REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

AUTORIDAD DE
TURISMO DE PANAMÁ

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE SONÁ

SEGUNDO INFORME. ANÁLISIS TERRITORIAL

"Servicios de Consultoría para la Elaboración de Plan de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático de Pedasí, Bocas del Toro, Boquete, Tierras Altas, Soná y Taboga, de la República de Panamá"

IDOM suma

ETAPA II. ANÁLISIS TERRITORIAL 7
1. ANTECEDENTES 8
1.1. Introducción 8
1.2. Antecedentes históricos y de desarrollo 10
1.2.1. Reseña histórica 10
1.2.2. Descripción del área de estudio 11
1.3. Objetivos 12
1.3.1. Objetivo general de la consultoría 12
1.3.2. Objetivos generales del POT 12
1.3.3. Objetivos específicos del PLOT 13
1.4. Alcance 13
1.5. Metodología 14
2. ANÁLISIS TERRITORIAL 21
2.1. Caracterización del Medio Natural 21
2.1.1. Caracterización del medio físico natural 23
2.1.2. Uso actual y potencial de los recursos naturales y su estado 34
2.1.3. Unidades ambientales 91
2.1.4. Potenciales unidades territoriales con vocación turística por sus atractivos ambientales y/o paisajísticos 148
2.2. Caracterización del medio construido 151
2.2.1. Caracterización del sistema de centros poblados 151
2.2.2. Análisis de crecimiento urbano de los principales centros poblados 157
2.2.3. Clasificación del suelo urbano de los principales centros poblados 159
2.2.4. Inventario de los usos de suelo de la cabecera principal y los principales centros poblados 160
2.2.5. Inventario y análisis de la vivienda 162
2.2.6. Imagen urbana 167
2.2.7. Inventario y análisis del patrimonio cultural construido 169
2.2.8. Unidades Urbanas Ambientales 170
2.2.1. Análisis catastral y valor del suelo 185
2.2.2. Inventario y análisis de los esquemas de ordenamiento territorial 186
2.3. Caracterización de la infraestructura y los equipamientos colectivos 188
2.3.1. Equipamientos colectivos 188
2.3.2. Mobiliario urbano 205
2.3.3. Sistema de los sistemas de infraestructura 206
2.3.4. Caracterización de la movilidad 213
2.4. Caracterización socioeconómica del Distrito 243
2.4.1. Antecedentes históricos de la población 243
2.4.2. Dinámica Poblacional 243
2.4.3. Estructura de la población 255
2.4.4. Estructura económica 262
2.4.5. Indicadores de calidad de vida 266
2.4.6. Proyecciones demográficas a 2030 279
2.4.7. Caracterización de los conflictos generados por los procesos y dinámicas de poblamiento 281
2.5. Caracterización de la base productiva del distrito 284
2.5.1. Principales actividades económicas 284
2.5.2. Desarrollo y tendencias de la actividad económica 286

2.5.1. Análisis de la generación y localización de empleos 291
2.5.2. Sector Turismo 299
2.5.3. Posibles inversiones 299
2.6. Unidades territoriales turísticas 303
2.6.1. Análisis de la oferta turística 303
2.6.2. Demanda Turística 308
2.6.3. Análisis de recursos y atractivos turísticos 309
2.6.4. Análisis de los clústeres turísticos 321
2.6.5. Análisis de las rutas turísticas 322
2.6.6. Diagnósticos del destino 323
2.6.7. Seguridad 325
2.6.8. Unidades Territoriales Turísticas 325
2.7. Capacidad de gestión 330
2.7.1. Contexto nacional-regional institucional según el Marco Legal-Normativo 331
2.7.2. Componentes municipales y descentralizados de acuerdo con el Marco Legal Normativo 332
2.7.3. Capacidad administrativa y de recursos humanos para qué cumplan con sus atribuciones 335
2.7.4. Capacidad política y técnica de la municipalidad para el seguimiento y reporte de sus alcances 340
2.8. Marco legal del Plan de Ordenamiento Territorial 344
2.8.1. Ordenamiento territorial (urbano y rural) 345
2.8.2. Ambiental y riesgos naturales 349
2.8.3. Turismo 352
2.8.4. Otras leyes relacionadas 356
2.9. Políticas, Programas y Planes Vigentes 358
2.9.1. Nacional 364
2.9.2. Regional, subregional 370
2.9.3. Local 372
2.9. Cambio climático: Mitigación (Preliminar) 374
2.9.1. Introducción 374
2.9.2. Metodología del inventario de GEI 378
2.9.3. Inventario de emisiones del Distrito de Soná 385
2.10. Adaptación al cambio climático y riesgos (preliminar) 439
2.10.1. Análisis de amenazas (de desarrollo rápido/ de desarrollo lento) (preliminar) 444
2.10.1. Descripción de la amenaza 482
3. DIAGNÓSTICO INTEGRADO 497
3.1. Síntesis de Problemas y oportunidades 497
3.1.1. Problemas 497
3.1.2. Identificación de oportunidades 521
3.1.3. Mapas de Problemas y oportunidades 540
3.2. Análisis FODA 550
3.2.1. Medio Natural 550
3.2.2. Medio Construido 554
3.2.3. Equipamientos 555
3.2.4. Infraestructura 556
3.2.5. Movilidad 557
3.2.6. Socioeconómico 558
3.2.7. Base Productiva 558
3.2.8. Turismo 560

3.2.9. Capacidad de gestión 561
3.2.10. Planes y Programas 561
3.2.11. Cambio Climático 562
3.2.12. Vulnerabilidad y Riesgos 563
3.3. Línea Base 565
3.3.1. Medio Natural 565
3.3.1. Medio Construido 565
3.3.2. Equipamiento 567
3.3.3. Infraestructura 569
3.3.4. Movilidad 570
3.3.5. Socioeconómico 572
3.3.6. Base Productiva 572
3.3.7. Turismo 572
3.3.8. Capacidad de Gestión 573
3.3.9. Planes y Programas 576
3.3.10. Vulnerabilidad y riesgo 577
3.3.11. Cambio Climático 578
4. MODELO TERRITORIAL ACTUAL 592
4.1. Análisis de crecimiento urbano 592
4.2. Modelo Territorial Actual 595
4.2.1. Sistema Ambiental 597
4.2.2. Sistema de Asentamientos Humanos 629
4.2.3. Sistema de Infraestructuras y Equipamientos 633
4.2.4. Sistema turístico 635

Tabla 1 Acronimos y Siglas

AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá
ALC	América Latina y el Caribe
APP	Asociación Público-Privada
BaU	Escenario tendencial (Business as usual), por sus siglas en inglés
C40	Cities Leadership Group
CH_4	Metano
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO_2	Dióxido de Carbono
CO_2eq	Dióxido de Carbono Equivalente
D2	Diésel 2
DA	Datos de Actividad
DB2	Diésel que contiene biodiesel (2%)
DB5	Diésel que contiene biodiesel (5%)
DB5 S-50	Diésel que contiene biodiesel (5%), presenta un contenido de azufre máximo de 50 partes por millón
EVP	Establecimiento de venta al público de combustibles líquidos.
EXPORT	Exportación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FE	Factor de Emisión
FOD	Descomposición de Primer Orden, por sus siglas en inglés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GL 2006	Directrices IPCC del 2006
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNV	Gas Natural Vehicular
GPC	Protocolo Global de Ciudades, por sus siglas en inglés
IC	Información Confidencial
ICLEI	Local Governments for Sustainability
IE	Incluido en Otro Lugar
IIN 2020	Informe del Inventario Nacional 2020 Panamá
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático, por sus siglas en inglés.
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
ISO	Organización Internacional de la Estandarización, por sus siglas en inglés
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MINSA	Ministerio de Salud de Panamá
N_2O	Óxido Nitroso
NA	No aplica
NA	No Aplicable
NAC	Nacional
NDC	Contribución Determinada a nivel Nacional
NE	No estimada
NE	No Estimado

NO	No ocurre
NO	No Ocurre
PIB	Producto Interno Bruto
PIUP	Procesos Industriales y Uso de Productos
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio Uso de la Tierra y Silvicultura (AFOLU, por sus siglas en inglés)
VCN	Valor Calorífico Neto
WRI	World Resources Institute

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

1.

ANTECEDENTES



1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

Los efectos del crecimiento demográfico, producto del desplazamiento de la población hacia los centros urbanos, continúan siendo un reto para las ciudades. Según el informe de las Naciones Unidas publicado en 2018, el 55 % de las personas en el mundo viven en ciudades, y se estima que esta proporción aumentará hasta un 13 % de cara a 2050; por lo que el desarrollo sostenible dependerá cada vez más de que se gestione de forma apropiada el crecimiento urbano.[1] Además, el crecimiento acelerado de la población urbana y los procesos de urbanización no planificados han generado ciudades complejas que enfrentan desafíos cada vez mayores. Esta situación obliga a repensar y reorientar el esquema de ciudad, para adaptarla a las demandas actuales, mediante nuevos modelos y estrategias de desarrollo sostenible.

Las ciudades, en este nuevo escenario, han de ser planificadas de una forma integral y no de forma parcial como se realiza hasta ahora en los diversos ámbitos en los que tiene competencia. Además, deberán establecer una estrategia que permita una consecución de un nivel de desarrollo adecuado a lo que los nuevos tiempos exigen y que sea sostenible en el tiempo, a medio y largo plazo. En este contexto, el porcentaje del territorio panameño que no cuenta con un marco regulatorio para el uso y ocupación del suelo en sus distintas escalas es significativamente alto, y el desarrollo de planes de ordenamiento territorial en los distritos es relativamente nuevo y su implementación se ve dificultada, en gran medida por las limitadas capacidades de los gobiernos locales para su gestión. Tal es el caso de la planificación urbana del distrito de Soná, que se vuelve una de las preocupaciones principales debido al crecimiento adquirido, deterioro y cambios en la estructura urbana. Aunque el distrito de Soná cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial este requiere de una actualización. En el 2002, se elaboró el POT territorial del lugar poblado de Soná cabecera, y se legalizó a través del concejo municipal mediante

1 Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. https://www.un.org/development

el acuerdo 21 del año 2002, denominado, Plan de Ordenamiento físico de Soná. Este POT físico comprende casi todos los puntos exigidos por el MIVIOT para los desarrollos de los planes normativos y comprende los mapas de: mapa base, uso de suelo actual, uso de suelo propuesto y el plano oficial.

En este sentido, desde la perspectiva del Plan Estratégico de Gobierno 2019-2024 (PEG) se reconoce la necesidad de ordenar el territorio para lograr mayor equidad, equilibrio ambiental y cohesión social a partir de los valores culturales actuales de las comunidades que hoy habitan el país.

Por estos motivos, en 2019 se aprobó la operación del financiamiento PN-L1154 con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para ejecutar el Programa de Desarrollo Urbano Integral de Ciudades con Vocación Turística; siendo uno de sus componentes la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná, el cual busca optimizar el uso del espacio físico, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, mejorar las condiciones naturales y el paisaje, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y establecer reglas claras para el uso y ocupación del suelo, así como la provisión de las condiciones necesarias para las capacidades del gobierno local para el ejercicio de sus competencias como la autoridad urbanística local. Adicionalmente, el PEG le apuesta al desarrollo de los atributos culturales y ambientales y al patrimonio inmaterial existente en las distintas regiones del país para que, traducidos en motores económicos desde una perspectiva del turismo sostenible, generen prosperidad y desarrollo. Por tal motivo el Plan Maestro de Turismo Sostenible 2020-2025 establece la hoja de ruta para el desarrollo estructuración espacial de productos turísticos de Panamá, de manera que se correlacionase el territorio con la dinámica de los destinos turísticos mediante “regiones turísticas”. En este sentido, el Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná generará una visión de futuro, instrumentos de control del uso y ocupación del suelo, programas y proyectos, instrumentos y normativas, necesarios; además de la base institucional necesaria para convertirse en un destino de interés turístico desde una perspectiva del desarrollo económico y social de sus habitantes.

El Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná, se desarrolla a partir de 6 etapas que integran los conceptos de “sostenibilidad”, “integralidad” y “eficiencia”; donde la etapa 1 consiste en una serie de tareas organizativas, de recopilación de información, plan de trabajo y lanzamiento del proyecto; la etapa 2 consiste en el análisis territorial, diagnóstico integral y definición del modelo territorial actual; la etapa 3 consiste en el diseño de los escenarios futuros, la visión y el desarrollo del modelo territorial consensuado; la etapa 4 consiste en la elaboración de los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero, el diagnóstico de vulnerabilidad climática; además de la clasificación y utilización del suelo, propuestas para la regulación y ocupación del suelo, el plan de inversiones y el diseño del plan de implementación; la etapa 5 consiste en la organización y presentación del contenido final del POT a la ATP, MIVIOT, Junta de Planificación, Consejo Municipal y representación local, a través de talleres participativos y una consulta ciudadana para su validación; por último la etapa 6 consiste en la capacitación, asesoría y acompañamiento en lo referente a la divulgación del POT, con el objetivo de lograr su implementación.

Por último, el presente documento considera las actividades de la etapa 2. Análisis Territorial, en la que se ejecutaron actividades y tareas dirigidas a la generación de información y análisis del sistema territorial, el cual permite obtener el suficiente conocimiento e interpretación de la realidad del distrito de Soná sobre el medio natural, medio construido, infraestructura y equipamiento colectivos, base socioeconómica, base productiva, unidades territoriales de carácter turístico, capacidad de gestión, marco legal (políticas, programas y planes vigentes), cambio climático, zonas de riesgo climático y de desastres; y que caracteriza el modelo territorial actual, el cual sirve de base para la construcción de una visión de futuro y un modelo territorial deseado en la siguiente etapa. Cabe resaltar que a lo largo de la etapa 2 se desarrolló un proceso de trabajo participativo a través de talleres, herramientas digitales, encuestas, plataforma de divulgación, consultas de expertos locales y concertación inter-institucional;

que permitió contrastar y validar los resultados del análisis territorial y del modelo territorial actual con la ATP, MIVIOT, MIAMBIENTE, representantes del distrito, concejales municipales y la ciudadanía de Soná; ya que el éxito final del mismo radica en el consenso de los actores implicados.

1.2. Antecedentes históricos y de desarrollo

1.2.1. Reseña histórica

Antes de la llegada de los españoles al istmo, los pobladores de Soná eran indígenas Esclere, que se caracterizaban por ser una población diseminada y escasa, según los archivos parroquiales y otros documentos históricos. La colonización de estas tierras se dio en el año 1571 con la fundación de Las Filipinas, que posteriormente desapareció porque sus pobladores abandonaron el sitio. La primera mitad del siglo XVIII, se le conocía a la región como Hato de San Isidro, cuyo título lo concedió la iglesia en el año 1735. En ese entonces la iglesia jugaba un papel importante en el desarrollo de los centros poblados. Las tierras eran propiedad de la iglesia católica y con el tiempo fueron convertidas en latifundios eclesiásticos. En 1775, Soná era conocido por ser un lugar de catequización de los Padres reductores que se hallaban en la población de Las Palmas.

Según leyenda popular, el nombre de Soná viene de la palabra guaimí “sonaré” que significa murmullo de aguas, y que se le da debido a que el valle está circunscrito por 5 ríos caudalosos. Otras leyendas cuentan de la existencia de un cacique de nombre Soná, cuya tribu se localizaba en el valle del Tabarabá, hoy valle de San Pablo.

Soná, en 1800, era un pueblo pequeño conformado por ranchos de palma ubicados de manera dispersa y cercados de madera. Para ese entonces, se criaban cerdos en abundancia, y se practicaba la siembra de arroz, maíz y verduras, constituyendo así la actividad económica principal de la zona. Soná perteneció a la Mesa, hasta el año 1813 que se solicita al Obispo Manuel Gonzalez de Acuña el levantamiento de la primera iglesia de quincha y tejas. En el oficio de la primera misa se funda Soná como corregimiento de La Mesa en 1814. En 1848, Soná se convierte en un distrito de la provincia de Veraguas. En 1855 fue constituida como distrito, y sus fundadores fueron Casimiro del Bal, José Mariano Calviño y Manuel José Ortiz. En 1862, las tierras que originalmente eran de la iglesia pasan a mano del municipio, siendo compradas por los hermanos Paganoni, quienes fueron los primeros inmigrantes italianos de la región.

Imagen 1 Fotografía histórica del Hospital de Soná



Fuente: Prensa.com

Durante la época departamental, los partidos políticos eran las castas sociales; el partido Conservador estaba conformado por la aristocracia del lugar y el Liberal por la gente pobre. En el periodo republicano comenzó con el grito del 8 de noviembre de 1903, donde las mujeres tuvieron un papel protagónico.

Entre los momentos más importantes para la zona están la inauguración del Hospital Dr. Ezequiel Abadía en 1926 y la inauguración del puente colgante sobre el río San Pablo en 1929. En 1931, se inauguró la avenida central de Soná, la cual pasa por todo el centro del pueblo. Desde sus comienzos, Soná ha tenido una influencia muy grande por las actividades industriales, del agro, turísticas y artesanales, que se ven reflejadas hasta el día de hoy con la Feria de Veraguas que se celebra anualmente.

Estos antecedentes históricos han tomado como referencia la página oficial del Municipio de Soná.

1.2.2. Descripción del área de estudio

Mapa 1. Ubicación del distrito de Soná dentro del país de Panamá.

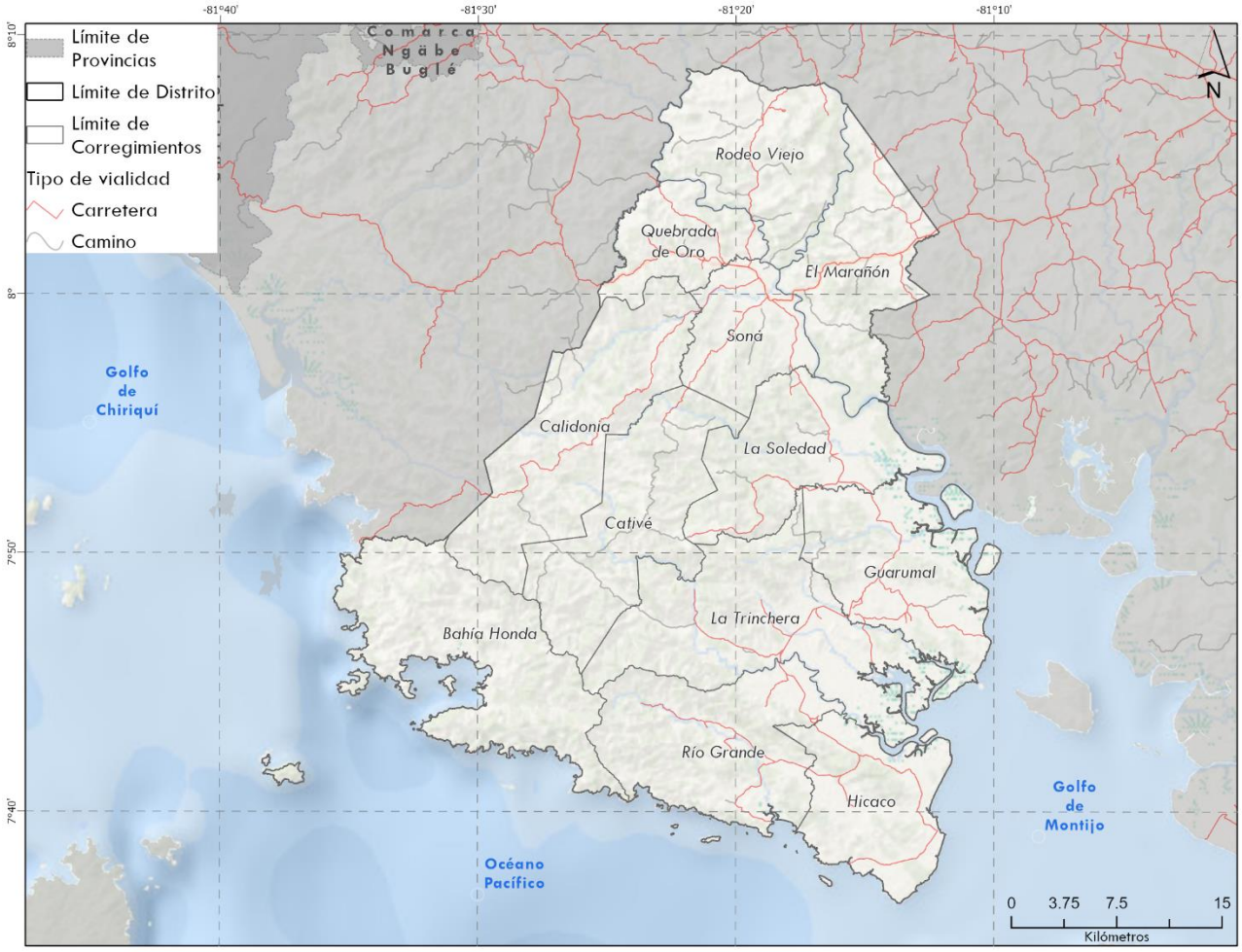


Fuente: elaborado por el consorcio, noviembre 2022

El distrito de Soná es uno de los distritos de la provincia de Veraguas, limita al norte con el distrito de La Mesa, al sur con el Océano Pacifico, al este con el Distrito de Río de Jesús y al oeste con el distrito de Las Palmas. El distrito de Soná está conformado por once corregimientos: Soná (cabecera), Bahía

Honda, Calidonia, Cativé, El Marañón, Guarumal, La Soledad, Quebrada de Oro, Rio Grande, Rodeo Viejo e Hicaco.

Mapa 2. Distrito de Soná



Fuente: Elaborado por consorcio, noviembre 2022

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general de la consultoría

Generar los insumos técnicos para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná, para los próximos 10 años, mediante el desarrollo y aplicación de objetivos, estrategias, proyectos y normas consecuentes con los criterios de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, protección al medio ambiente natural, adaptación al cambio climático y bajo las premisas de una visión de desarrollo turístico sostenible: eficacia económica, equidad social y sostenibilidad ambiental.

1.3.2. Objetivos generales del POT

- Fortalecer el gobierno local de Soná, a través de un instrumento de control del uso y ocupación del suelo, que le permita orientar y administrar el desarrollo urbano y rural del territorio.

- Establecer un conjunto de objetivos, estrategias, proyectos y normas, que le permita al distrito de Soná integrarse al desarrollo turístico y urbano de las actuales dinámicas de la región.
- Garantizar la disponibilidad de infraestructura básica (agua, energía eléctrica, saneamiento, manejo de residuos sólidos, movilidad y transporte) y de equipamientos colectivos para el distrito de Soná.
- Promover el ordenamiento territorial entre las instancias administrativas y de planificación distrital; para mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- Fomentar la conservación y preservación de los recursos naturales y culturales; para impulsarlo como destino de interés turístico y ambiental.

1.3.3. Objetivos específicos del PLOT

- Establecer el modelo de ordenamiento territorial y desarrollo turístico del distrito.
- Establecer los usos del suelo, acordes a la vocación económica y social del distrito, mediante una zonificación primaria y secundaria que determine los usos, destinos, reservas del suelo, potencialidades y restricciones estructuradas con las necesidades de movilidad, infraestructura y servicios.
- Reforzar en la planificación del ordenamiento territorial, los vínculos económicos, sociales y ambientales entre las zonas urbanas y rurales.
- Propiciar un crecimiento urbano compacto que genere la disminución del consumo de suelo en nuevas áreas, mediante la consolidación y aprovechamiento de áreas con servicios y equipamientos.
- Fomentar la adaptación al cambio climático a través de los procesos de uso y ocupación del suelo, y riesgo de desastres/vulnerabilidad al cambio climático.
- Incentivar la educación, sensibilización y capacidad humana e institucional distrital, respecto a la mitigación del cambio climático, adaptación, reducción de sus efectos y alerta temprana.
- Promover la protección y salvaguardar el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del distrito
- Proponer la infraestructura para nuevos desarrollos, áreas de reserva para el crecimiento y áreas carentes de servicios.
- Proporcionar el instrumento para gestionar el gobierno local para solucionar los problemas de vialidad y transporte en el distrito.
- Propiciar la movilidad no motorizada y sostenible que conecte los principales puntos de actividad turística y económica con las áreas de vivienda, comercios y equipamientos dentro del centro de población.
- Lograr una gestión eficiente y sostenible de los recursos naturales con los que cuenta el distrito, principalmente aquellos de identificados con características de fragilidad por actividades humanas.
- Mejorar el manejo de la generación de desechos sólidos mediante actividades de gestión, reducción, reciclado y reutilización.
- Garantizar el acceso a los servicios básicos de energía, agua y sistema de alcantarillado, principalmente a las comunidades indígenas con mayor lejanía de los centros urbanos

1.4. Alcance

En línea con los objetivos generales y objetivos específicos planteados anteriormente, se enlistan a continuación una serie de alcances:

- Formular el Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná a partir de la gobernanza.

- Propuesta del Plan de Ordenamiento Territorial con la clasificación del territorio en suelo urbano, rural y de expansión urbana.
- Formular una visión de desarrollo territorial para el distrito, la cual permite construir los escenarios, objetivos y lineamientos de ordenamiento territorial.
- Generar la zonificación y diseño de normas urbanísticas para suelo urbano y de expansión suelo rural, ambientes naturales y de protección.
- Elaborar el Plan de Inversiones para la ejecución de los programas y proyectos.
- Establecer medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático y reducción de la vulnerabilidad a los desastres por amenazas naturales.
- Formular un análisis para el manejo integral de residuos sólidos para zonas con potencial turístico.
- Formular una Evaluación Estratégica Ambiental.
- Elaborar una base de datos y un sistema de información territorial a partir de datos georreferenciados.
- Generar evidencia documental de la participación ciudadana en sus diversas modalidades (encuestas, foros y talleres, entre otros), en todo el proceso de elaboración del proyecto.
- Analizar datos cualitativos, cuantitativos y cartográficos, se deberán identificar las tendencias de cambio, así como generar escenarios de cambio futuro a 10 años.
- Capacitar y asesorar a la Junta de Planificación Municipal para que dé seguimiento al plan de implementación del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná

1.5. Metodología

La elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná implica una metodología que se desarrolla en seis etapas (1-6): 01) Organización, 02) Análisis territorial, 03) Desarrollo de una visión de futuro, 04) Formulación de los planes de ordenamiento territorial, 05) Tramitación del POT y 06) Capacitación, asesoría y divulgación; y 3 componentes (A-C) transversales: A- Sistema de información territorial (SIT), B- Proceso de comunicación y participación ciudadana, C- Evaluación ambiental estratégica; donde se identifican una serie de tareas y subtareas, así como talleres e informes, indicados en el siguiente esquema y descripción de las etapas:

Ilustración 1 Etapas y componentes de la metodología



Fuente: Elaborado por el consorcio, noviembre 2022

Estas etapas están pensadas de manera lógica para seguir un camino que parte del análisis territorial y conocimiento profundo del modelo territorial actual, para a partir de esto diseñar la visión y planificar el territorio del distrito en cuestión; además contienen un importante acento en la construcción de los insumos a partir de procesos de participación y socialización con los distintos actores clave del distrito.

ETAPA 1. ORGANIZACIÓN



La etapa 1 se basa en la descripción de la metodología y plan de trabajo; así como el mapeo de actores, el inventario de la información secundaria y la identificación de las herramientas para la recopilación de la información primaria. La recolección de información se realiza de forma participativa, a través de la aplicación de instrumentos como talleres y aplicación de encuestas virtuales.

ETAPA 2. ANÁLISIS TERRITORIAL



La etapa 2 se basa en la elaboración de un análisis territorial a nivel distrital, a través de la recopilación e inventario de la información necesaria y suficiente que permite identificar el modelo de desarrollo y la estructura de su sistema territorial y, en particular, para evaluar de una forma analítica el medio natural, medio construido, infraestructura y equipamiento colectivos, base socioeconómica, base productiva, unidades territoriales de carácter turístico, capacidad de gestión, marco legal (políticas, programas y planes vigentes), cambio climático, zonas de riesgo climático y de desastres; con el fin de detectar los problemas, oportunidades y desafíos para el ordenamiento territorial; para construir el modelo territorial actual, el cual sirve de base para la definir una visión de futuro y un modelo territorial deseado en la siguiente etapa.

ETAPA 3. DESARROLLO DE UNA VISIÓN DE FUTURO



La etapa 3 se basa en la definición de un modelo territorial futuro o imagen objetivo a largo plazo. Además, en esta etapa se construyen los escenarios geoespaciales – tendencial, deseado y concertado a partir de la información obtenida en la etapa de análisis territorial y del modelo territorial actual, y con base en la identificación de variables clave que expliquen los distintos fenómenos que sobre el territorio se deseen evaluar: sistema de poblados y asentamientos, variables de carácter ambiental, demandas de suelo según actividades económicas, unidades territoriales de valor turístico, acceso a infraestructura y servicios, desarrollos urbanísticos y emprendimientos privados, etc.

A partir de la elección de un escenario final, se desarrolla una visión estratégica que contempla tres aspectos fundamentales para su desarrollo futuro: el económico, el social y el físico. Esta construcción de visión viene acompañada de la identificación de temas críticos que deben ser sobrepuestos para alcanzar el futuro deseado.

ETAPA 4. FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



Esta etapa se desarrolla en dos fases, la primera enfocada en las tareas de cambio climático: mitigación, la evaluación de la vulnerabilidad, riesgo climático y adaptación al cambio climático, y la gestión de riesgo climático y adaptación al cambio climático. En este sentido, los objetivos del apartado son establecer un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los diferentes sectores a nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y evaluar el potencial de reducción de emisiones de cada uno. Con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico, se diseñará una hoja de ruta de las acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, y la reducción del riesgo climático, correspondiente al horizonte de planificación del POT, a partir del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector, (energía, desechos, cambio y uso de suelo) al análisis de adaptación al cambio climático y el riesgo de climático y desastres, de manera que se identifiquen los sectores prioritarios de actuación y las oportunidades de reducción de GEI y de mitigación del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.

La segunda fase se basa en la elaboración de la clasificación y calificación del territorio (zonificación), a partir de una estructura en cascada, desde una zonificación primaria, que clasifica el suelo por su función, en urbano, urbanizable, de protección ambiental y rural, y una secundaria, que califica el suelo en categorías y subcategorías, por el uso y la intensidad respectivamente. Además, define las actividades permitidas, condicionadas y prohibidas, así como las condiciones de urbanización y construcción, siempre que las mismas se permitan, y la regulación de otras características de los usos y actividades en el territorio. Los instrumentos más importantes del régimen urbanístico de la propiedad del suelo son la zonificación primaria o clasificación y la secundaria o calificación de suelo.

En este apartado, se considera la delimitación final de las unidades territoriales turísticas que, en conjunto con los atractivos turísticos que ofrecen y los servicios asociados a las unidades (existentes o posibles) determinen el nivel y tipo de destino turístico a ser integrado en la propuesta de clasificación y calificación del suelo.

Por otra parte, de desarrollará la previsión de infraestructura y equipamientos, se formulará un plan de inversiones, un plan de implementación del POT y la formulación de un análisis para el manejo integral residuos sólidos para zonas con potencial turístico.

ETAPA 5. TRAMITACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



La etapa 5 consiste en la gestión de la propuesta de Acuerdo Municipal, que recoja los contenidos del plan y sus componentes, los planos oficiales con la representación gráfica y que incorpora e ilustran todos los temas referentes al análisis espacial del territorio y a las propuestas de uso y ocupación del suelo, el programa de ejecución que define las actuaciones que se realizarán a lo largo de la vigencia del plan, el esquema de gestión, financiación, ejecución y un sistema de monitoreo y seguimiento de las distintas iniciativas en concordancia con el plan de inversiones, así como los procesos para los cambios y modificaciones a las normas urbanas y territoriales consignadas en los instrumentos de control del POT.

La validación final de los productos desarrollados por el plan se hará mediante una consulta ciudadana, cumpliendo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010. Una vez superado este paso, el documento deberá ser presentado ante el Consejo Municipal, para su validación.

ETAPA 6. CAPACITACIÓN, ASESORÍA Y DIVULGACIÓN DEL POT



Una vez aprobado el Plan de Ordenamiento Territorial en cada distrito por la ATP y el MIVIOT, y en preparación a la ejecución del plan de implementación del POT, el fortalecimiento institucional para la gestión, la aplicación de la disciplina urbanística, monitoreo y seguimiento de los componentes del plan, se ejecutarán sesiones de capacitación para el sector público, privado y sociedad civil.

Por otro, lado se considera el desarrollo de las siguientes componentes trasversales: **A- Sistema de información territorial (SIT).** Se propone una base de datos georreferenciada en coordenadas UTM, debidamente estructurada en formato de geodatabase con su respectiva parte gráfica (topología

debidamente corregida), tablas relacionadas, y metadatos en formato. Adicionalmente, se considera un amplio proceso participativo en la componente **B- Proceso de comunicación y participación ciudadana,** con las instituciones clave, destacando la ATP, MIVIOT y del distrito; la consulta pública en los términos identificados en la ley, así como un proceso de información a los actores clave y ciudadanía. Finalmente se considera **C- Evaluación ambiental estratégica**. Conforme a los criterios establecidos por el Ministerio de Ambiente, se elaborará una evaluación ambiental estratégica (EAE) de los POT para los distritos a intervenir por este estudio. (Decreto Ejecutivo 4 de 1 de febrero de 2017).

El cronograma considera una duración aproximada de 345 días. El inicio del proyecto es el 27 de septiembre de 2022 (fecha indicada en la orden de proceder) y la finalización el 6 de septiembre de 2023.

Tabla 2.Hitos por etapas

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
ETAPA 1. ORGANIZACIÓN	**10 días**	**27/09/2022**	**06/10/2022**
ETAPA 2. ANÁLISIS TERRITORIAL	**60 días**	**27/09/2022**	**25/11/2022**
ETAPA 3. DESARROLLO DE UNA VISIÓN DE FUTURO	**30 días**	**26/11/2022**	**25/12/2022**
ETAPA 4. FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	**135 días**	**26/12/2022**	**09/05/2023**
FASE 1. CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE	**90 días**	**26/12/2022**	**25/03/2023**
FASE 2. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, PLAN DE INVERSIONES, PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL POT Y SIG (PRELIMINAR)	**135 días**	**26/12/2022**	**09/05/2023**
ETAPA 5. TRAMITACIÓN DEL POT	**60 días**	**10/05/2023**	**08/07/2023**
ETAPA 6. CAPACITACIÓN, ASESORÍA Y ACOMPAÑAMIENTO EN LA DIVULGACIÓN DEL POT	**60 días**	**09/07/2023**	**06/09/2023**

Fuente: Elaborado por el consorcio, noviembre 2022

2.

ANÁLISIS TERRITORIAL



2. ANÁLISIS TERRITORIAL

2.1. Caracterización del Medio Natural

En este apartado se presenta una caracterización ambiental del territorio en función de sus componentes naturales particulares. Los aspectos que se incluyen son: clima, geología, geomorfología, edafología, limnología e hidrología; además del uso actual y potencial de los recursos naturales y su estado, esto incluye áreas de valor paisajístico, patrimonio ambiental así como la identificación de las zonas con potencial de aprovechamiento turístico.

Para la descripción de los aspectos anteriores, es fundamental determinar el límite máximo del territorio en los que se contienen los impactos que el medio físico natural tiene con respecto a las distintas actividades asociadas al Distrito de Soná; este límite se conoce como Sistema Ambiental (SA) y se define como *la unidad territorial cuyos componentes bióticos y abióticos, serán afectados tanto directa como indirectamente, por las obras y actividades del proyecto, en términos del alcance máximo de los impactos ambientales significativos sobre la flora y fauna silvestres, los corredores biológicos, el agua, el suelo o la atmósfera.* Su delimitación tiene como base criterios naturales físicos evidentes como características topográficas, hidrológicas o relacionadas con el uso de suelo y vegetación, también puede ser asociado a las poligonales de Áreas Protegidas y, en caso de no contar con criterios naturales evidentes se definen mediante limites antropogénicos como infraestructura vial.

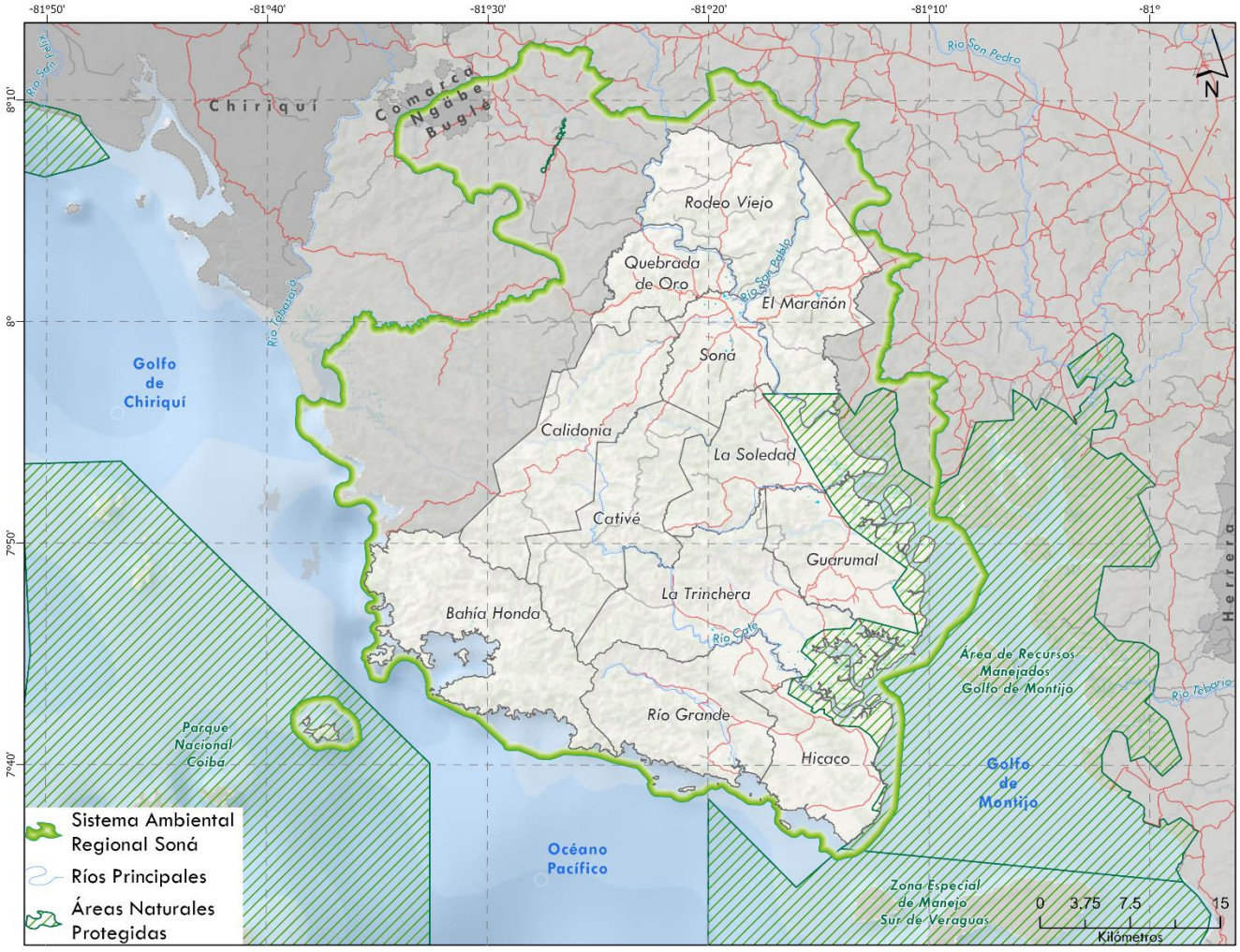
Debido a la extensión y configuración del distrito de Soná se determinaron dos sistemas ambientales uno para la porción terrestre y otro para la Isla Afuera, estos fueron definidos por los siguientes criterios:

1. Elementos hidrológicos (parteaguas de la cuenca Río San Pablo). Hacia el norte por la configuración espacial de las quebradas perennes e intermitentes y los puntos de mayor elevación. Hacia el oeste se ubica el límite de la cuenca del Río San Pablo desde la localidad de Los Ruices hasta la intersección de las vías Las Palmas y Soná-Tolé. A partir de este punto se delimito por el curso del Río Tuancle hasta su unión con el río Rubí y su paulatina desembocadura hacia el océano Pacífico. En la zona terrestre, a partir de las localidades de Puerto Barrero y La

Barrancosa, el sistema atraviesa parte del Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo y continúa hacia el norte siguiendo el límite de la cuenca de Río San Pablo hasta llegar a la localidad de Alto de La Montaña.

2. Batimetría e influencia de las plumas de sedimento de los principales ríos. En la zona marina, el extremo sur del sistema ambiental continúa extendiéndose a lo largo de las líneas de batimetría de 20 y 50 m, tomando en cuenta con la dirección y alcance de las plumas de sedimento del río San Pablo, observadas en imágenes satelitales. Para el límite oriente del SA se siguen considerando las plumas de sedimento derivadas de la desembocadura de múltiples ríos en la región. Adicionalmente para la definición del Sistema Ambiental *Isla Afuera*: fue definido por el alcance de las líneas de batimetría de 100 m.

Mapa 3. Sistema Ambiental del distrito de Soná, Panamá



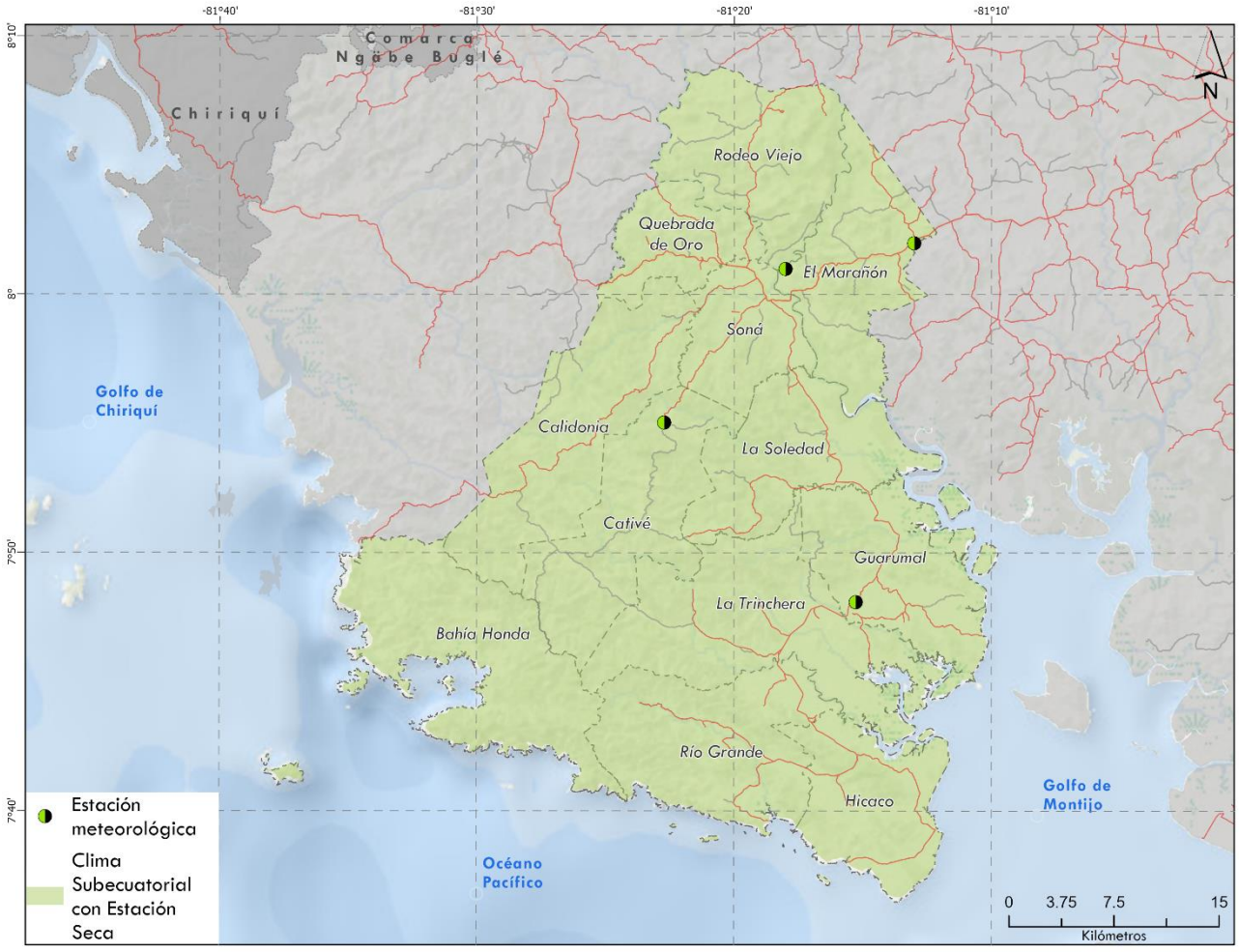
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

2.1.1. Caracterización del medio físico natural

Clima y particularidades atmosféricas

El distrito de Soná presenta un clima subecuatorial con estación seca, de acuerdo con el sistema de clasificación climática de McKay (2000) (mapa siguiente). En la porción del territorio en tierras bajas (< 20 msnm), los promedios anuales de temperatura van de 26.5 a 27.5°C. En Soná en la zona alta hay una precipitación mayor (> 1,000 msnm) y la temperatura promedio es de 20°C. La época de lluvias inicia en mayo y termina en noviembre, destacando los meses de septiembre y octubre como los más lluviosos alcanzando los 2,500 mm de precipitación. En esta temporada se presentan frecuentes fenómenos hidrometeorológicos dados por la zona de convergencia intertropical (ZCIT) un complejo sistema meteorológico donde ocurre la interacción de variables atmosféricas y oceánicas que dan lugar a la convergencia de los vientos alisios en la región tropical del ecuador (Urrea , 2022). Durante estos meses se generan condiciones de humedad y nubosidad por las altas temperaturas, provocando fuertes precipitaciones acompañadas de actividad eléctrica. Por otro lado, se reconoce que la estación seca dura aproximadamente de cuatro a cinco meses (diciembre-abril). Se distingue un periodo seco conocido como Veranillo entre julio y agosto (ANAM, 2013) (ETESA, 2022).

Mapa 4. Tipo de clima y estaciones meteorológicas en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (ANAM, 2010).

A pesar de que existen cuatro estaciones meteorológicas por parte de ETESA distribuidas a través del distrito de Soná con la intención de plantear la línea base para identificar aquellos eventos climáticos extraordinarios asociados al cambio climático, estas son: Cative (118-009) a 160 msnm; El Marañon (120-005) a 50 msnm; Guarumal (MIDA) (116-002) a 47 msnm y Soná (118-003) a 20 msnm. Actualmente, se está gestionando la información histórica de las variables climatológicas a fin de analizar las normales climatológicas desde 1981 a 2022 en específico para la estación Cative.

Geología

La composición litológica predominante en el distrito de Soná es **roca de origen volcánico (68.63%)** cubriendo este tipo de roca la mayoría de los corregimientos en el distrito**.** Al norte, se identifican rocas como andesitas, basaltos, brechas, tobas, bloques, diques y sedimentos volcánicos en los corregimientos Rodeo Viejo, Quebrada de Oro, una porción al norte de la cabecera y El Maraden que pertenecen al grupo Cañazas-formación Virigua. Asímismo, una fracción del corregimiento de Calidonia y Quebrada de Oro albergan rocas de la formación Soná. La porción central del distrito (La Soledad, Guarumal, Cativa y La Trinchera) se caracteriza por la presencia de andesitas, basaltos, aglomerados y tobas de la formación Soná, así como basaltos y pillow lavas del grupo Playa Venado-formación homónima. Hacia el sur, los corregimientos Bahía Honda y Río Grande presentan dominancia de basaltos y diabasas pertenecientes a la formación Sur de Soná. Rocas plutónicas intrusivas que incluyen cuarzodioritas y gabros son reconocidas en limitadas regiones del distrito, particularmente al oeste de Calidonia y en la frontera entre los corregimientos entre Guarumal y La Trinchera, pertenecientes a la formación Valle Riquito (Smithsonian Institution, 2021) (tabla y mapa siguiente).

Respecto a las rocas sedimentarias presentes en el distrito, al este, en los corregimientos de Guarumal, La Soledad, El Maradén, Hicaco y La Trinchera, se ubican aluviones, areniscas, conglomerados, lutitas carbonatadas, depósitos tipo delta y formaciones coralinas pertenecientes al grupo Aguadulce-formación las Lajas. También se encuentran tobas y areniscas tobáceas de la formación Maracas en la zona oeste de Bahía Honda y Río Grande. A su vez, en el extremo oeste de Quebrada de Oro y Calidonia es posible identificar parcelas del territorio con diferentes tipos de roca que incluyen lutitas, tobas, limolitas y areniscas con fósiles de la formación Galique, así como, calizas y tobas del grupo Changuinola-formación Ocú.

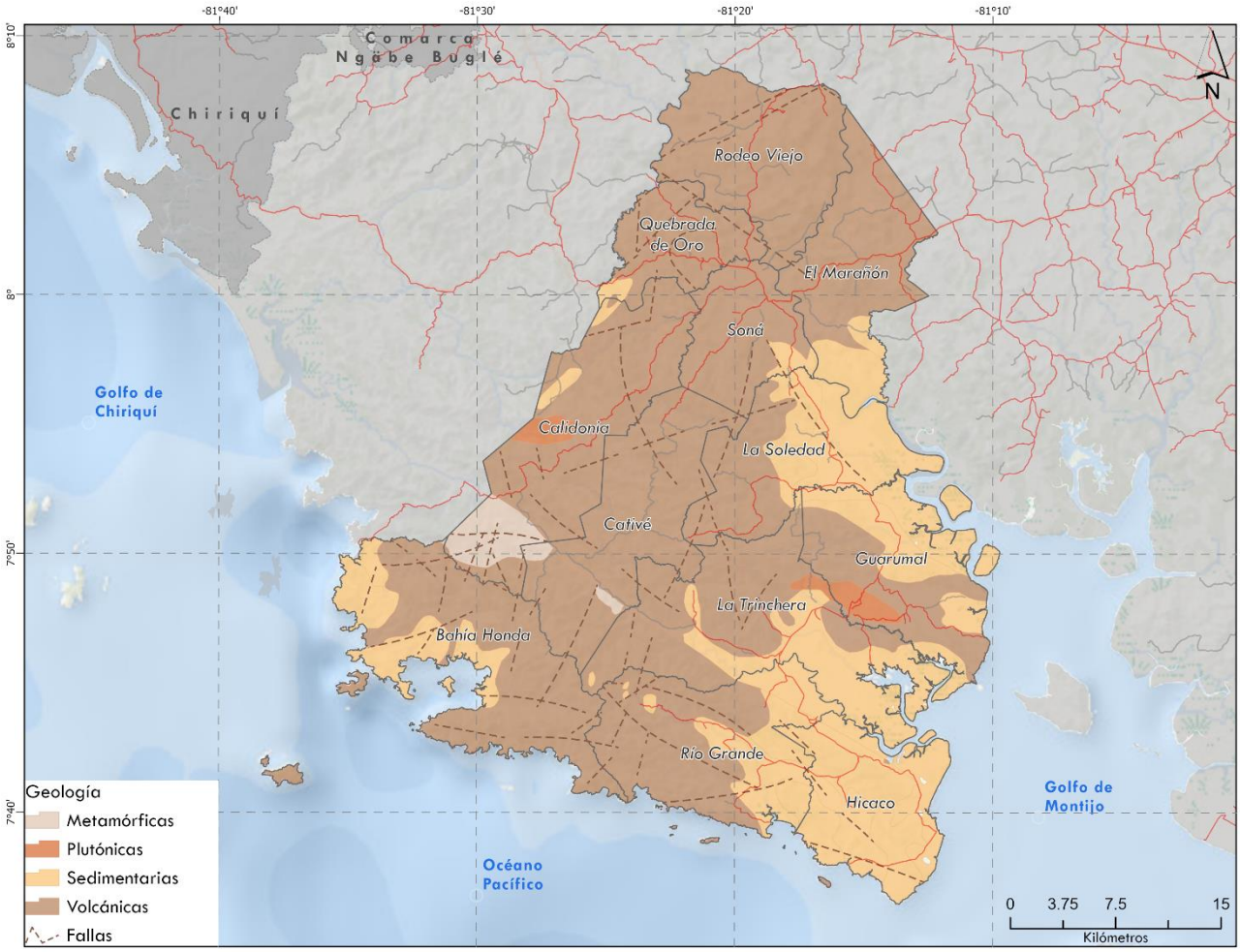
En menor proporción se identifican rocas metamórficas como esquistos verdes (clorítico-actinolítico) pertenecientes a la formación Lovaina en los corregimientos de Calidonia y Cativá. (Smithsonian Institution, 2021) (ANAM, 2010).

Tabla 3. Geología y tipos de rocas en el distrito de Soná

TIPOS DE ROCA	DESCRIPCIÓN	DISTRITO	
		(ha)	(%)
Volcánicas	**Andesitas, basaltos, diabasas, tobas, bloques intrusivos, *pillow* lavas y sedimentos volcánicos**	**102,949.05**	**68.63**
Plutónicas	Cuarzodioritas, noritas y gabros	1,806.58	1.20
Sedimentarias	Tobas, areniscas tobáceas, lutitas carbonatadas, depósitos tipo delta, limolitas y areniscas con fósiles	42,628.52	28.42
Metamórficas	Esquistos verdes (clorítico-actinolítico)	2,614.91	1.74

Nota: La superficie no toma en consideración el tipo de roca presente en la isla debido a la falta de datos. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Mapa 5. Tipos de rocas y rasgos geológicos en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Con respecto a los rasgos estructurales, se reconoce la incidencia de alrededor de 115 fallas geológicas al interior del territorio (aproximadamente 313 km de longitud total), siendo 70 de ellas fallas interpretadas[2] concentrándose al poniente y sur del distrito, como resultado de la presencia de un sistema complejo de elevaciones (Smithsonian Institution, 2021).

Geomorfología

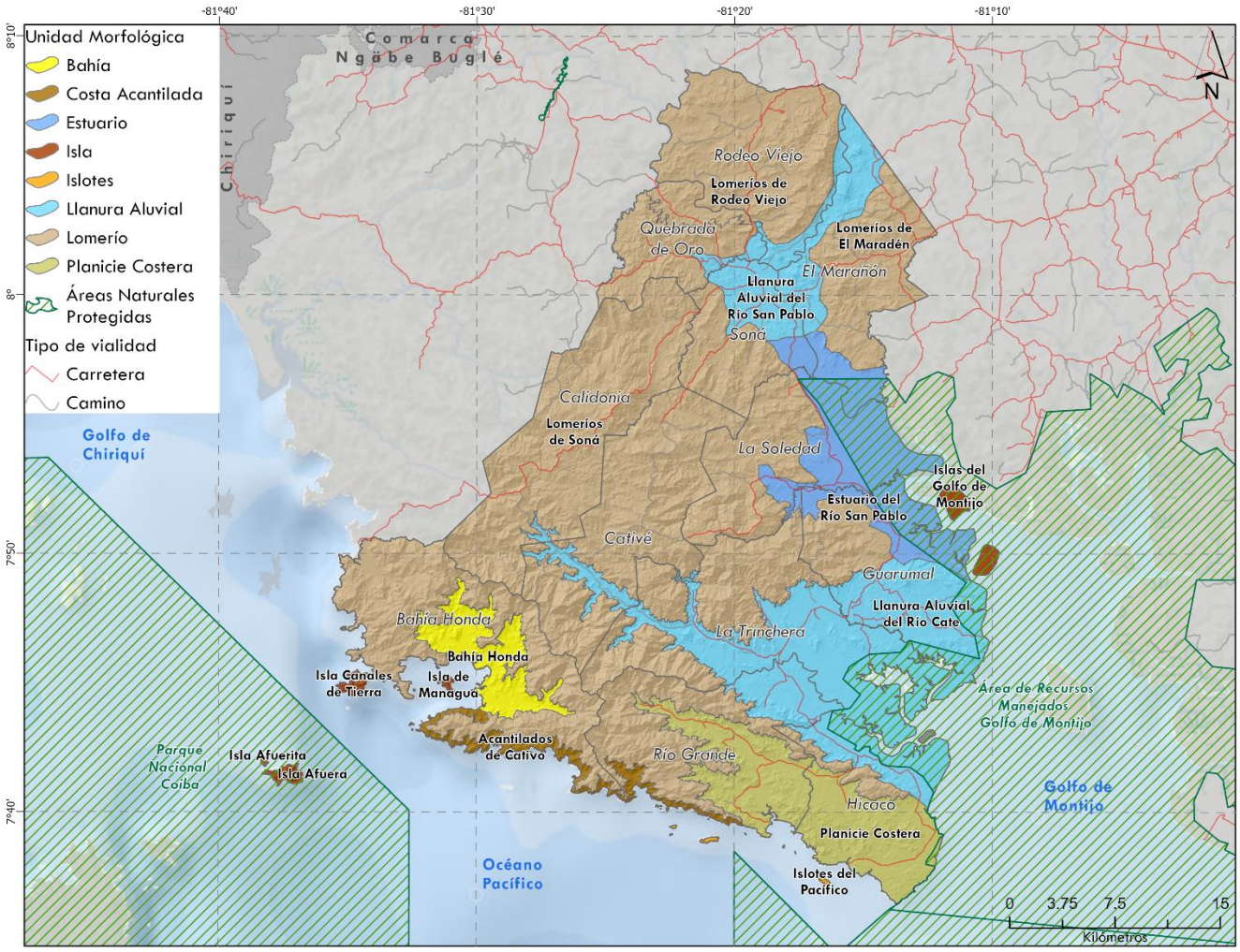
El distrito de Soná presenta una geomorfología representada por colinas y cerros derivadas de los movimientos tectónicos que originaron las principales cordilleras del país. Se reconocen alrededor de 39 elevaciones, destacando las montañas Alto de González y Alto de la Palmilla, los cerros El Peñón, San Pablito, Falcia, Filo de Antonio Bal, Pajoso, entre otros (ANAM, 2010) (Jeannette, 2022).

De acuerdo con el análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE- año 2020), el relieve de Soná puede describirse de manera general de la siguiente forma: con excepción de una porción del extremo oriental del distrito, prácticamente todo el territorio está caracterizado por una dominancia de colinas con elevaciones prolongadas cuyas cotas oscilan entre 250 y 600 msnm. Asociadas al cauce de los ríos San Pablo y Caté se identifican amplias franjas de topografía plana (entre 50 y 100 msnm) correspondientes

[2] Análisis a partir de imágenes LANDSAT, MSS, de radar y fotografías aéreas.

a llanuras aluviales. Por otro lado, parte de la desembocadura de los ríos San Pablo y Cativé presenta una formación de estuario. Finalmente, con relación directa a la línea de costa, se identifican planicies y bahías con una elevación máxima de 100 msnm (tabla y mapa siguiente).

Mapa 6. Unidades morfológicas en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Tabla 4. Unidades morfológicas identificadas en el distrito de Soná

UNIDADES MORFOLÓGICAS	Área	
	(ha)	(%)
Estuario	10,258.73	6.82
Colina	**86,407.13**	**57.48**
Llanura Aluvial	**29,015.35**	**19.30**
Isla	1,104.09	0.73
Bahía	3,693.36	2.46
Costa Acantilada	1,926.81	1.28
Colinas	6,795.18	4.52
Islotes	68.35	0.05
Planicie Costera	11,054.56	7.35

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

La unidad de colinas dominante está distribuida en todos los corregimientos ocupando 57.48% de la superficie total del distrito. En menor proporción las llanuras aluviales cubren aproximadamente 20% del territorio extendiéndose sobre Hicaco, La Trinchera, Guarumal y Soná. La bahía semicerrada de Bahía Honda abarca 2.46% del distrito mientras que la región de planicies costera incide sobre el 7.35%, delimitándose a la porción sur de los corregimientos de Río Grande e Hicaco. La unidad de estuario definida hacia el límite norponiente del Golfo de Montijo (6.82%) se reconoce en el extremo este de los corregimientos de El Maraden, La Soledad y Guarumal. Por último, ocupando una mínima parte del distrito (0.78%), tanto en la zona del humedal como en la franja sur costera se presentan varios islotes.

Imagen 2. Llanuras y formaciones topográficas en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de trabajo de campo (octubre, 2022).

Edafología

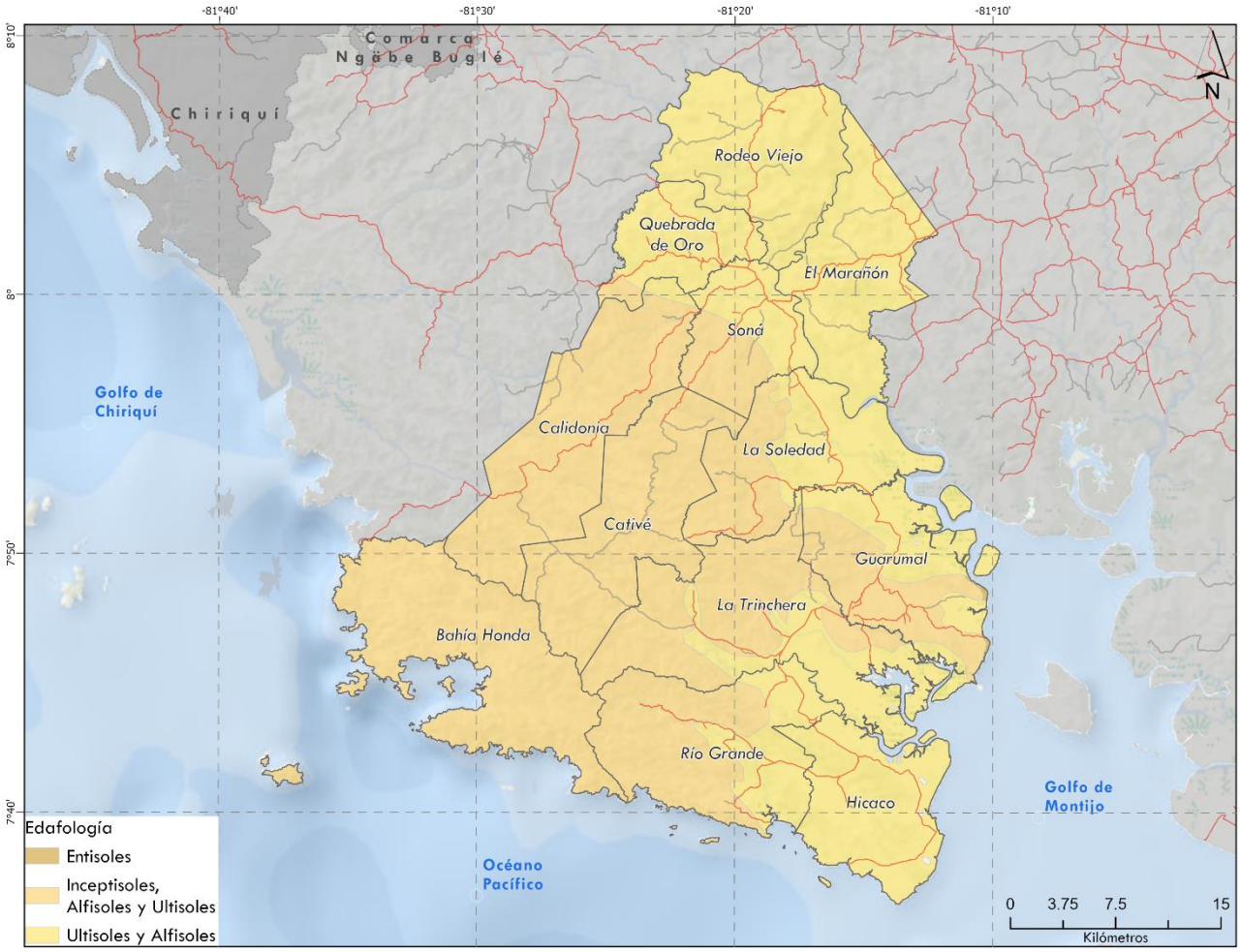
Los suelos dominantes en el extremo poniente del distrito de Soná (corregimientos Calidonia, Bahía Honda, Río Grande, Cativá, Soná y La Trinchera) corresponden a una asociación entre **inceptisoles, alfisoles y ultisoles (54.58% del distrito),** los cuales tienden a ser poco desarrollados con una incipiente formación de horizontes. Por otro lado, en la parte oriente, abarcando los corregimientos de Soledad, Guarumal, Maradén, Rodeo Viejo, Quebrada de Oro e Hicaco, los suelos ultisoles y alfisoles se diferencian de los anteriores por un tener poco espesor y bajo porcentaje de saturación de base (inferior a 25%) dentro de la selección de control del perfil edáfico. Finalmente, es importante notar que en una fracción del extremo este del corregimiento de Guarumal, cerca de los humedales, los suelos son de tipo entisoles (tabla y mapa siguiente) (Smithsonian Institution, 2021) (mapa y tabla siguiente).

Tabla 5. Tipos de suelos en el distrito de Soná

TIPOS DE SUELO	ÁREA	
	(ha)	(%)
Entisoles	112.54	0.07
Inceptisoles, Alfisoles y Ultisoles	**84,031.21**	**54.58**
Ultisoles y Alfisoles	69,822.81	45.35

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

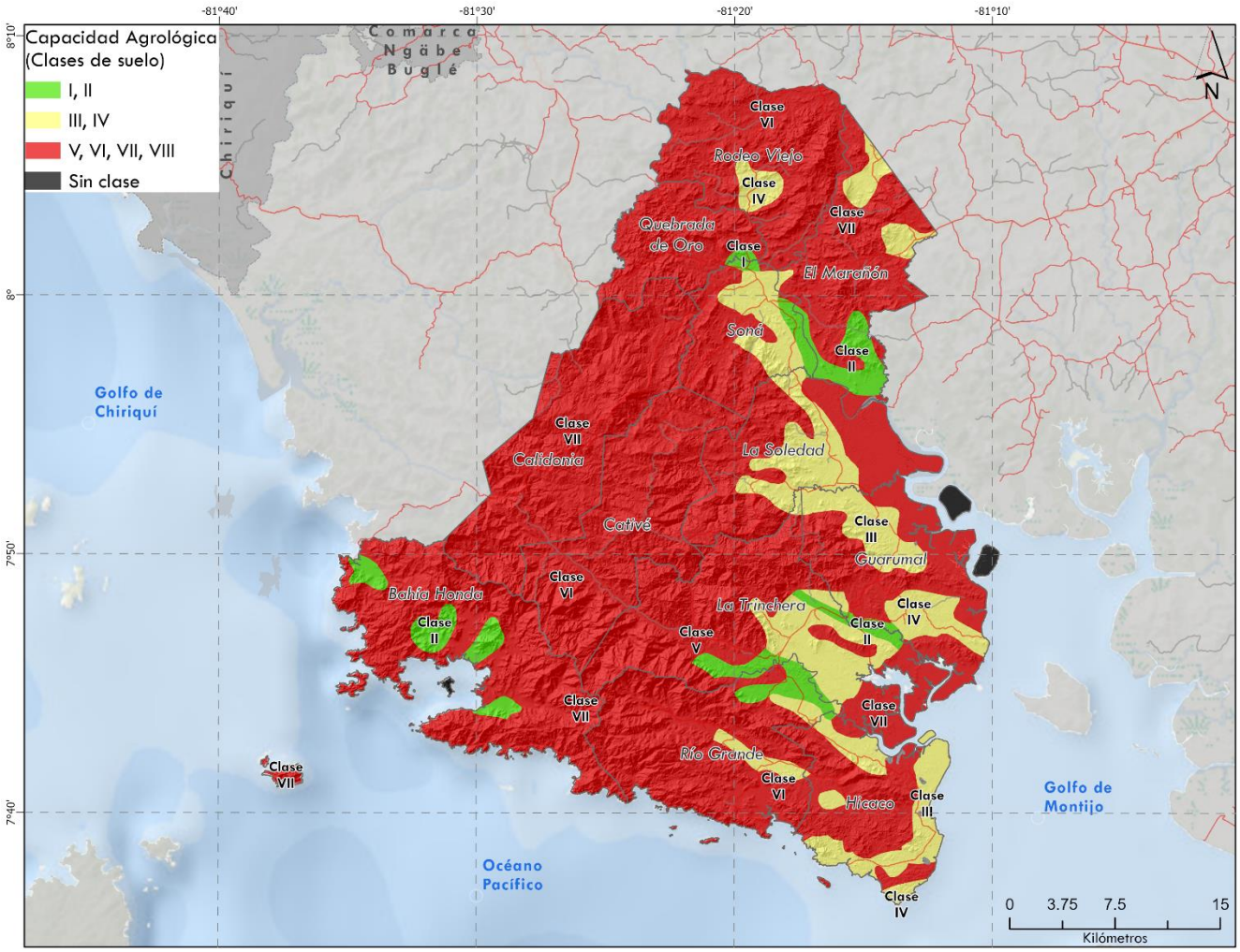
Mapa 7. Tipos de suelo en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

La aptitud de los suelos identificados y su capacidad agrológica es necesariamente diversa en función de las propiedades fisicoquímicas que posean y las variables medioambientales que condicionan su desarrollo. De manera general las características de estos suelos se pueden resumir tal y como se muestra a continuación (mapa y tabla siguiente).

Mapa 8. Capacidad agrologica en el Distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Tabla 6. Propiedades y aptitud agrológica de los suelos identificados en el distrito de Soná

TIPO DE SUELO	MADUREZ	CLIMA/REGIÓN DE DESARROLLO	TEXTURA	CLASE AGROLOGICA	APTITUD
Inceptisoles	Inmaduros sin desarrollo de horizontes, alta relación con materia parental	Climas subhúmedos y húmedos en regiones ecuatoriales	Moderadamente gruesa	VII – Uso forestal, frutales o pastos. No arable, con limitaciones severas	En áreas escarpadas son apropiados para **fines forestales de recreación o para hábitat de vida silvestre.**
Alfisoles	Desarrollo moderado de horizontes con alta saturación de bases	Regiones templadas, subtropicales y tropicales	Textura media-fina (arcillosa) con reservas de nutrientes en su perfil y buena capacidad de intercambio catiónico	IV – Uso agrícola, arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas	Saturación de bases como indicador de **buena fertilidad natural.** Problemas de **erosión son riesgo para productividad**

TIPO DE SUELO	MADUREZ	CLIMA/REGIÓN DE DESARROLLO	TEXTURA	CLASE AGROLOGICA	APTITUD
Ultisoles	Alto grado de evolución y desarrollo	Latitudes bajas a medias con climas cálidos-húmedos	Textura media fina con presencia de arcillas (caolinita, gibsita) Presencia de materia orgánica y nutrientes	III – Tierras optimas, arable, severas limitaciones en la selección de las plantas	**Gran potencial de producción agrícola** con prácticas de fertilización y encalado. Cultivo intensivo en pendientes puede **ocasionar erosión y pérdida de horizontes.**
Entisoles	Suelos jóvenes sin diferenciación de horizontes	Comunes en áreas de pendientes fuertes o sobre planicies de inundación	Limosa-arenosa	II- **Tierras optimas, arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas**	**Posibles actividades agrícolas de bajo riego**

Los colores indican una semaforización de la aptitud agrológica de los suelos identificados; Rojo aptitud baja, amarillo aptitud media, verde, aptitud alta. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Fadda, s.f)

A pesar de que Soná cuenta con suelos con relativa buena fertilidad y potencial agrícola, se considera que en términos de capacidad agrológica, la arabilidad del territorio es limitada y es necesaria la selección de plantas con requerimientos de conservación moderada o especial (Smithsonian Institution, 2021).

Hidrología y Limnología

El distrito de Soná abarca cuatro grandes cuencas hidrológicas correspondientes a los ríos San Pedro (120), Tabasará (114), San Pablo (118) y la cuenca formada por estos dos últimos denominada con el mismo nombre (Ríos entre Tabasará y San Pablo (116)) (tabla siguiente).

La cuenca del río San Pablo se localiza en la vertiente del Pacífico, al oeste de la provincia de Veraguas y está conformada por los ríos Cobre, Cañazas y San Pablo, siendo este último su cauce principal con una longitud de 148 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Golfo de Montijo. El área de drenaje total es de 245,300 ha y presenta una elevación máxima de 1820 msnm (MiAmbiente, 2020).

La cuenca del río San Pedro también se ubica en la provincia de Veraguas, tiene un área total de drenaje de 99,600 ha y la longitud de su río principal es de 79 km desde las montañas en las que se forma hasta el Golfo de Montijo (Cornejo, et al., 2017).

Respecto a la cuenca del Río Tabasará, localizada entre las provincias de Veraguas y Chiriquí, se sabe que posee una extensión aproximada de 128,900 ha y que el río principal que la conforma (Tabasará) es considerado uno de los más caudalosos del país alcanzando una longitud de 132 km. La elevación media de esta cuenca es de 325 msnm y su punto más alto se encuentra en el Cerro Santiago, ubicado al noroeste, con una elevación máxima de 2,226 msnm (CEPSA-GEMAS, 2011).

Finalmente, la cuenca ríos entre Tabasará y San Pablo está localizada en la vertiente del Pacífico, al sur de las cuencas 114 y 118; tiene una superficie de 168,400 ha y el río principal es el Caté con una longitud de 56.50 km.

Mapa 9. Cuencas y ríos principales en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

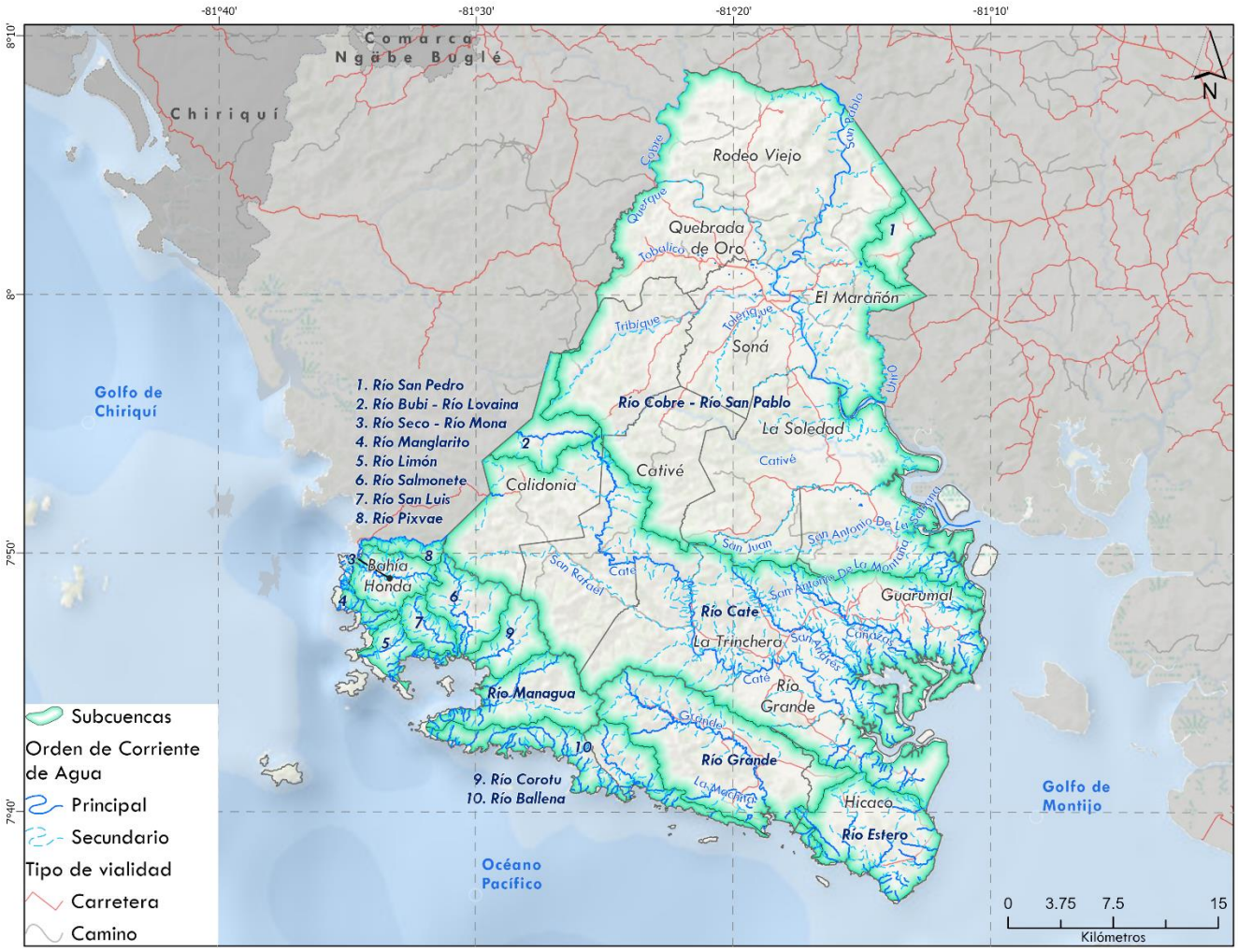
Tabla 7. Cuencas y subcuencas hidrológicas del distrito de Soná

CUENCA HIDROLÓGICA	ÁREA			SUBCUENCA	DISTRITO	
	Perímetro (km)	Superficie (ha)	(%)		(HA)	(%)
Río San Pedro (120) Corregimiento El Maraden.	24.56	1,654.33	1.10	R. San Pedro	1,654.33	1.10
Río San Pablo (118) Corregimientos: Rodeo Viejo, Quebrada de Oro, Soná, El Maraden, Calidonia, Cativá, La Soledad, Guarumal, La Trinchera.	**202.35**	**66,741.74**	**44.29**	**R. Cobre-San Pablo**	**66,741.74**	**44.29**
Ríos entre Tabasará y San Pablo (116) Corregimientos: Bahía Honda, Río Grande, Hicaco.	**335.16**	**76,727.77**	**50.92**	**R. Caté** R. Seco- R. Mona R. Salmonete R. Corotu R. Manglarito R. Limón	42,851.59 2,005.16 2,450.74 1,770.25 503.42 1,148.43	28.44 1.33 1.63 1.17 0.33 0.76

CUENCA HIDROLÓGICA	ÁREA			SUBCUENCA	DISTRITO	
	Perímetro (km)	Superficie (ha)	(%)		(HA)	(%)
				R. San Luis	1,080.78	0.72
				R. Managua	3,842.21	2.55
				R. Ballena	4,712.87	3.13
				R. Grande	10,311.17	6.84
				R. Estero	5,450.43	3.62
Río Tabasará (114) Corregimiento: Calidonia	38.15	2,231.91	1.48	R. Bubí-Río Lovaina	2,231.91	1.48

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Mapa 10. Subcuencas hidrológicas del Distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

A nivel territorial, la presencia conjunta de diversas cuencas favorece que el distrito de Soná se caracterice por poseer una extensa red hidrológica tal y como se muestra a continuación (tabla y mapa siguiente).

Tabla 8. Rasgos hidrológicos principales en el distrito de Soná

CUENCA HIDROLÓGICA	RÍOS	LAGOS/EMBALSES	QUEBRADAS	QUEBRADAS INTERMITENTES

Río San Pedro (120)	Las Lajas	ND	Mamey	Santa Bárbara, Marañon, Las Lajas, La Gallota, Bolivar
Río San Pablo (118)	Cobre, Ojo de Agua, Querque, Aguas Claras, Arenas Arriba, Carlanche, Diego, Agua Clara, Borriguero, Burra, El Mar, La Poza, La Sabaneta, Mariposas, El Bongo, Bocacha, Tribique	Lagos y lagunas*	Barranca, Los Monteros, El Coco, Lerique, San Francisco, Cabuya, Santa Rita	Zancudo, Yaya, Vega, Tuancito, Trapiche, Sonadora, Quimbamo, Palmilla, Ojo de Agua
Ríos entre Tabasará y San Pablo (116)	Carrizal, El Bajadero, El Caballo, Ballenita, Caoba, Derecho, Hondura, Managua, Naranja, Corocita	Lagos y lagunas*	Seco, Catecillo	Zapote, Vieja, Venado, Tintorera, Tigre, Pedregosa, Natea, El Caballo
Río Tabasará (114)	Bubí, Lovaina	ND	ND	La Pifa, Corozal, Barrero

ND: Información no disponible* Se desconoce el nombre de los lagos y lagunas presentes. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

La red hidrológica primaria está conformada por los ríos San Pablo, Cobre y Cate, mientras que a la red secundaria se añaden otros 14 ríos entre los cuales se encuentran el San Rafael, Huesitales, Cañazas, Cative, Estero de San Antonio, Utira, Tolerique, Tribique entre otros. A su vez, la red hidrológica terciaria está constituida por aproximadamente 45 ríos provenientes de diferentes afluentes entre los que destacan los ríos Guabo, Lagartero, Estero, Agua Blanca, Grande, Cañazas, San Juan y San Pablo (Smithsonian Institution, 2021).

Existen también corrientes de agua que fluyen a lo largo de hendiduras en las sierras, montañas o llanos del terreno conocidas como quebradas. En Soná, se reconocen aproximadamente 12 quebradas de naturaleza perenne, la mayoría de ellas ubicadas en la porción norte del distrito. Entre las principales destacan Los Monteros, Cabuya, Lerique y Barranca. Por otro lado, es notorio el hecho de que se identifican más de 1000 quebradas intermitentes distribuidas a lo largo de todo el territorio (Smithsonian Institution, 2021). Además de los ríos y arroyos identificados, cabe destacar la presencia de más de 20 cuerpos de agua correspondientes a lagos y lagunas de nombre desconocido en los corregimientos de La Trinchera, Guarumal, El Maradén, Quebrada de Oro y Soná.

Además de la disponibilidad del recurso hídrico, otra característica importante es la calidad del agua. Si bien no se encontró información sobre la calidad de todos los ríos que atraviesan Soná, de acuerdo con el Monitoreo de Calidad de Agua realizado en la cuenca hidrográfica de San Pablo en 2012, se observó que en las estaciones de muestreo ubicadas dentro del distrito (sobre los ríos Tribique, Cobre, San Pablo), la calidad del agua en términos de parámetros fisicoquímicos es aceptable. La información anterior se confirma tomando en cuenta los estudios complementarios de la calidad biológica del agua determinada a partir de la composición y abundancia de comunidades de macroinvertebrados, los cuales también indicaron una buena calidad de agua en los ríos analizados (Cornejo, et al., 2017).

Datos adicionales sobre la calidad de agua en la región fueron consultados en el Plan de Manejo de la cuenca del río Tabasará, en el cual se señala que los principales ríos y quebradas que inciden en la cuenca presentan niveles críticos de contaminación por coliformes fecales, lo que impide su uso para fines recreacionales y para su consumo humano (CEPSA-GEMAS, 2011). Cabe destacar que los registros anteriores hacen referencia solamente a dos de las cuatro cuencas que conforman el distrito, por lo que se requiere más información para obtener un diagnóstico completo sobre la calidad de los cuerpos de agua superficial a nivel distrital.

Imagen 3. Ríos y quebradas identificados en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de trabajo de campo (octubre, 2022)

2.1.2. Uso actual y potencial de los recursos naturales y su estado

Fuentes de agua utilizables

Se identificaron que dentro de las cuatro cuencas hidrológicas que inciden en el Distrito de Soná existen 14 subcuencas; las de mayor importancia, por su extensión es la subcuenca del Río Cobre- Río San Pablo, siendo la cuenca de la cuenca con mayor cantidad de captación por ríos tributarios la C. del Rio San Pablo al Norte del Distrito en los corregimientos de Rodeo Viejo, Quebrada de Oro, Soná, El Maraden, Calidonia, Cativá, La Soledad, Guarumal, La Trinchera, además de 27 cuerpos de agua que son el reservorio de agua para el mantenimiento de servicios ecosistémicos y, por ende de las actividades productivas (mapa y tabla siguiente).

Mapa 11. Rasgos hidrológicos del distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Tabla 9. Inventario de ríos y cuerpos de agua en el distrito de Soná

CUENCA HIDROLÓGICA	SUBCUENCA DEL RÍO	NO. RIOS	NO. ORDENES	LONGITUD DE LA RED FLUVIAL POR (KM)	NO. CUERPOS DE AGUA
Río San Pedro (120) Corregimiento El Maraden	R. San Pedro	14	3-9	40.74	2 lagunas 1 lago
Río San Pablo (118) Corregimientos: Rodeo Viejo, Quebrada de Oro, Soná, El Maraden, Calidonia, Cativá, La Soledad,	R. Cobre-San Pablo	253	1-8	1,520.99	10 lagunas 17 lagos
Ríos entre Tabasará y San Pablo (116)	**R. Caté**	133	1-7	1,060.37	**20 lagunas**
	R. Pixvae	**9**	**1-5**	**27.26**	**--**
	R. Seco- R. Mona	7	1-7	91.25	--
	R. Salmonete	6	1-6	72.76	--
	R. Corotu	6	1-6	46.57	--
	R. Manglarito	5	1-5	13.92	--
	R. Limón	5	1-5	34.38	--
	R. San Luis	5	1-5	42.06	--

CUENCA HIDROLÓGICA	SUBCUENCA DEL RÍO	NO. RIOS	NO. ORDENES	LONGITUD DE LA RED FLUVIAL POR (KM)	NO. CUERPOS DE AGUA
	R. Managua	8	1-7	86.78	--
	R. Ballena	9	1-5	104.72	--
	R. Grande	11	1-6	225.36	--
	R. Estero	10	1-7	113.27	--
Río Tabasará (114)	R. Bubi- R. Lovaina	10	1-4	18.96	--

ND: Información no disponible* Se desconoce el nombre de los lagos y lagunas presentes. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020) de MiAmbiente, cuencas y ríos (2011) del (Smithsonian Institution, 2021).

Capacidad de uso de la plataforma marina

Zonas marítimas - Convención del Mar

El 28 de agosto del 2018 se publicó en la Gaceta oficial la Ley No. 47 que fija las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial de la República de Panamá en el Mar caribe y el océano Pacifico[3]. En el caso de Soná se identifica como mar territorial el área que cubre 12 millas náuticas del espacio marítimo en el litoral del Pacífico, en la que Panamá ejerce plena soberanía, esto es a partir de las coordenadas siguientes de acuerdo con el artículo 2 de dicha Ley.

Corrientes marinas

Panamá incide dentro de la Zona Intertropical de Convergencia (ZITC), la cual favorece la generación de fuertes vientos que impulsan patrones a pequeña escala en la región. El distrito de Soná se encuentra cercano a una subregión del océano Pacífico denominada Región del Pacífico Tropical Este (RPTE), predominan los vientos alisios del Sur y del Noreste y estacionalmente afectada por los vientos del Caribe, presenta una circulación superficial con grandes variaciones estacionales de vientos y corrientes producto de diversas interacciones océano-atmósfera (Alory et al., 2012). Existe una incidencia del Panamá Bight[4] (Rodríguez-Rubio, et al., 2003).

De manera general, los esquemas de circulación se pueden describir considerando las corrientes principales definidas a gran escala (Alory et al., 2012) (Corredor-Acosta, 2011)[5]:

1. *Corriente Ecuatorial del Sur (CES)*: Ubicada a una latitud de 5°N con dirección hacia el oeste y una ligera separación en dos flujos hacia el sur del Ecuador.
2. *Contracorriente Ecuatorial del Norte (CCEN):* Ubicada entre 5° y 8°N con una trayectoria hacia el este (dirección opuesta a los vientos alisios) terminando cerca de la costa de Panamá
3. *Corriente Ecuatorial del Norte (NEC):* Localizada hacia el oeste alrededor de los 10°N
4. *Corriente Costera de Costa Rica (CCCR):* La cual se desplaza con dirección hacia el NW conectando a la NECC con NEC y corre paralela a la costa de Costa Rica.

[3] 22 años de que Panamá adoptó la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, mediante la Ley No. 38 del 4 de junio de 1996. Queda establecido que después de las 12 millas náuticas hasta las 200, el país solo ejerce una soberanía económica, es decir, el derecho a explotar las actividades productivas, como la pesca y recursos minerales

[4] Ecoregión marina delimitada por el Istmo de Panamá (9°N) y la localidad de Puntilla Santa Elena (2°S), caracterizada por atravesar una importante variabilidad interanual asociada a El Niño Oscilación del Sur (ENSO).

[5] Las descripciones de los estudios oceanográficos previos coinciden de manera general con los datos del servicio marino del programa Copernicus de la Unión Europea y de la plataforma *MyOcean Viewer* que permite visualizar datos de la superficie marina en cuatro dimensiones con lo que se observa la incidencia y persistencia de la contracorriente ecuatorial del norte asociada con el remolino de circulación ciclónica en la región del Panamá Bight.

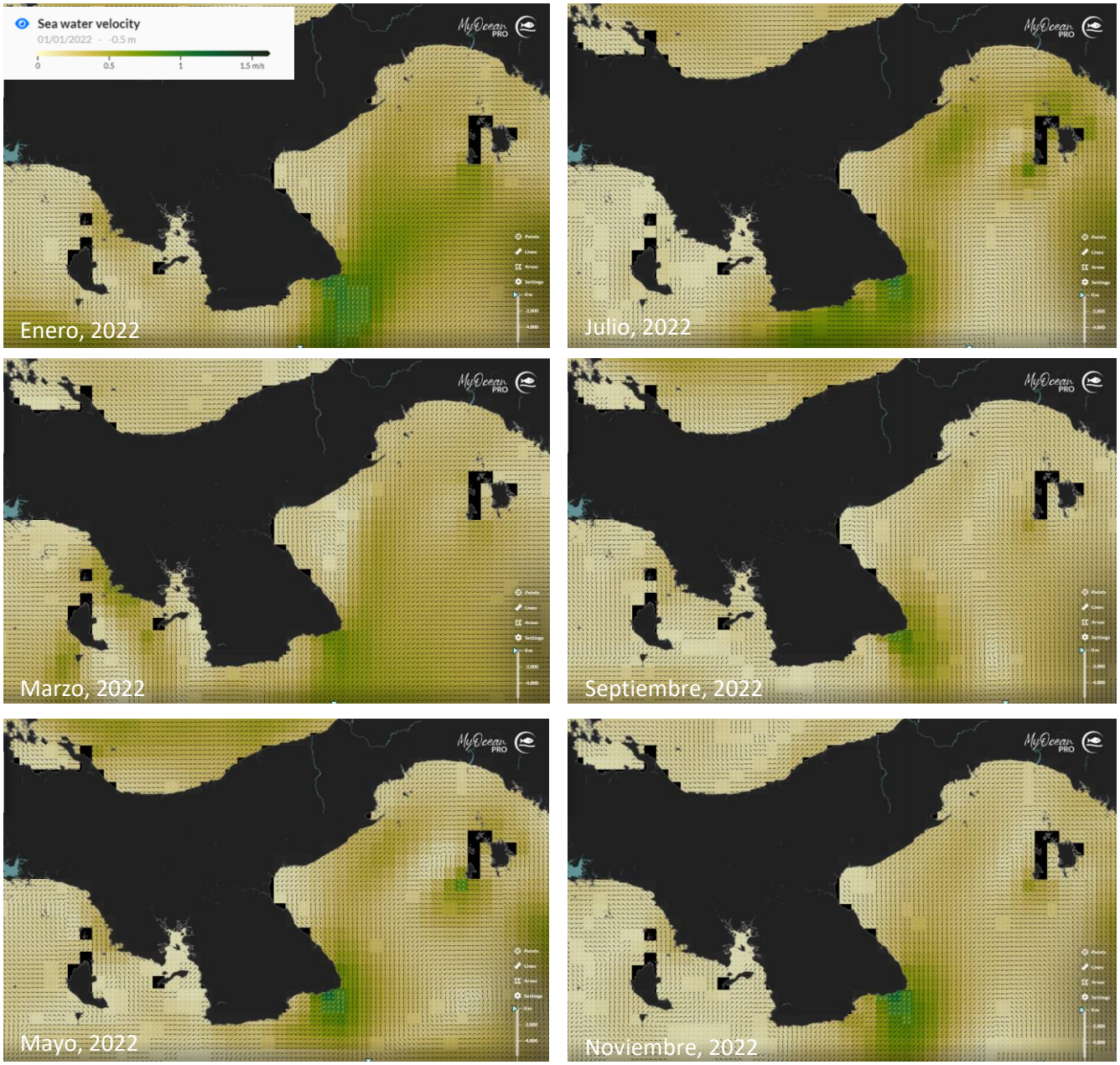
5. *Corriente Costera:* Flujo ecuatorial entre 3° y 5° N que corre paralela a la costa sudamericana (Panamá, Colombia y Ecuador)
6. *Giro ciclónico de Panamá Bight (GCPB):* Presente en la región del Golfo de Panamá la mayor parte del año, aunque estudios regionales de alta resolución muestran que la circulación geostrófica puede revertirse a ciclónica durante el verano

Otro fenómeno que es necesario considerar en la caracterización de la hidrodinámica panameña es el forzamiento interanual al que está sujeto la RTPE debido a la presencia de El Niño Oscilación del Sur (ENOS)[6] (Kessler, 2006) que, durante El Niño se observan aumentos en el flujo de la CCEN y la correspondiente debilidad o reversión de la CES a 5–10°S, en el Pacífico central durante El Niño.

En particular en la región de Soná, a partir de un análisis basado en los datos de circulación marina superficial de los últimos dos años (2020-2022), se observa una tendencia general en la que las corrientes tienen una dirección predominante hacia el sureste durante los primeros meses del año, desplazándose de forma paralela a la línea de costa desde el corregimiento de Bahía Honda hasta Hicaco con una velocidad que varía entre 0.2 y 0.5 m/s. A partir de mayo hasta julio es notorio un cambio de sentido en la dirección de las corrientes que se desplazan temporalmente hacia el oeste se observa un cambio en la dirección hacia el oeste manteniendo una dirección menor a 0.5 m/s. A partir de septiembre en general se retoma la circulación con un desplazamiento de las masas de agua hacia el este. Cabe destacar que las velocidades más altas de las corrientes se concentran en el extremo suroeste del distrito en la zona costera del corregimiento Bahía Honda (Copernicus, 2022) (ilustración siguiente).

[6] Los eventos del niño comienzan en el Pacífico Occidental y se extienden hacia el este finalizando con un calentamiento costero. Se caracteriza por un cambio en los patrones de viento del pacífico oriental que promueven el transporte de las corrientes marinas hacia el este, generando un calentamiento forzado de manera remota en esta zona, aumentando la temperatura en la profundidad de la termoclina y que los flujos superficiales locales interrumpan el ascenso de aguas frías profundas.

Ilustración 2. Velocidad y dirección de corrientes marinas en el distrito de Soná durante 2022.



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con datos de *(Copernicus, 2022)*

Oleaje y mareas

La principal causa del oleaje en la zona del Pacífico este tropical se atribuye a tormentas extra-tropicales que ocurren entre los 30 y 60° de latitud, especialmente durante los meses de invierno[7]. Otras observaciones sugieren que el oleaje también está condicionado por la influencia de un mar de viento estacional generado por la corriente del *Jet de Panamá* que fluye a través del Istmo (IH Cantabria, s.f).

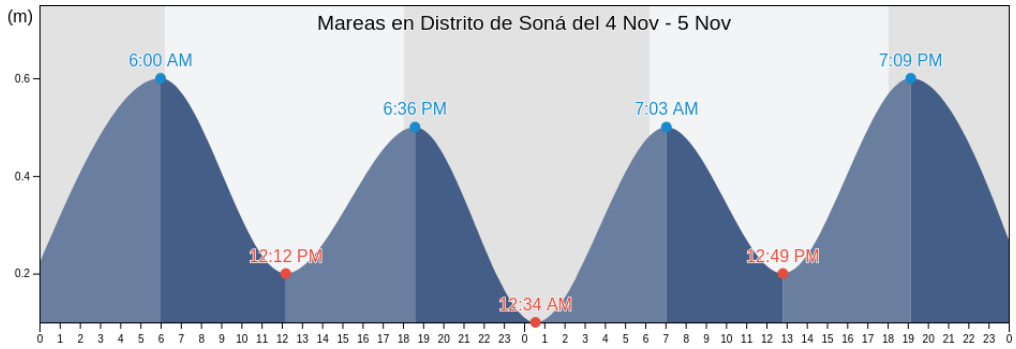
[7] Se considera que la mayor parte de la energía en esta región procede del mar de fondo, referido como oleajes bien desarrollados que se producen tanto en el Océano Pacífico Sur como en el Océano Sur, cuya energía aumenta al interaccionar con las condiciones locales y vientos alisios al oeste de Sudamérica.

Existe una falta de registros frecuentes sobre los cambios en el nivel del mar en la región de Centroamérica[8]. De acuerdo con los resultados de los estudios, el comportamiento de las mareas en la costa Pacífica de Panamá es de régimen semidiurno[9]. En la zona del Golfo de Panamá donde incide Soná, los mayores ámbitos de marea se presentan en regiones costeras semiabiertas o semicerradas. La mayor amplitud promedio de marea es de 3.84 m, con un valor máximo de marea de sicigia[10] alcanza casi los 5 m (4.99 m).

Particularmente en la estación de Bahía Honda, al extremo suroeste del distrito se tienen registrados los siguientes datos: el rango promedio de mareas es de 2.53 m, las mareas de sicigia alcanzan 3.29 m mientras que las pleamares se limitan a 2.87 m y las bajamares a 34.5 cm sobre el nivel hidrográfico de referencia promedio (Lizano, 2006).

Actualmente, la estación de Bahía Honda cuenta con predicciones y tablas de mareas para la costa del distrito de Soná; el registro mensual más reciente se presenta a continuación (ilustración siguiente). Como se puede observar en la tabla, existen un régimen complejo de mareas semidiurnas que presentan dos ciclos de pleamar y baja mar al día, el cual se pueden resumir de la siguiente manera (Tablas de mareas, 2022): El descenso del nivel del mar ocurre durante la primera marea (0-6 hrs) disminuyendo hasta 1.5 m en comparación con el nivel promedio; en la segunda marea la bajamar sucede por las mañanas (6-12 hrs) con niveles máximos de 0.9 m; la tercera y cuarta marea presentan una disminución del nivel durante la tarde (12-18hrs y 18-23:45 hrs) llegando hasta 1.4 m respecto al nivel de referencia. En cuanto al incremento de nivel del mar durante los días cercanos a luna llena y nueva, la primer marea y tercera marea (0-6 hrs) con aumentos máximos de 4 m y su contraparte (tercera marea) ocurre 12:35-18:30 hrs) con valores ligeramente menores de amplitud máxima (3.8 m). Cabe destacar que durante estos períodos del ciclo lunar se considera que existe una mayor actividad de organismos. Los días con luna en cuarto creciente o menguante, el incremento en la marea suele aparecer en las mañanas (6:30-11:40 hrs) (segunda marea) y como cuarta marea (19-22:48 hrs) (Tablas de mareas, 2022).

Ilustración 3. Representación gráfica del comportamiento mareográfico en el distrito Soná, noviembre, 2022



Fuente: Recuperada de (Tideschart, 2022)

[8] La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) implementó desde 1910 el monitoreo de las mareas del Pacífico en la estación de Balboa, a la entrada del Canal con el objetivo de recopilar información sobre las fluctuaciones en los niveles del mar. La información obtenida hasta 1993, mostraba una tendencia de incremento de 1.8 mm por año, acrecentado durante los fenómenos de El Niño por el aumento de temperatura en el agua, sin embargo, debido a fallas en el sistema no se dispone de un registro completo de los datos hasta la actualidad**Fuente especificada no válida.**.

[9] El ciclo de pleamar y bajamar se completa en medio día. Se registran dos pleamares y dos bajamares, aunque no idénticas, muy similares, en un día de 24 horas 50 minutos 28 segundos (día lunar).

[10] Cuando la posición de los tres astros, sol, luna, tierra se encuentran sobre una misma línea se suman las fuerzas de atracción de la luna y el sol, por lo que se producen las pleamares de mayor valor y en consecuencia las bajamares son más bajas que las promedio.

Ilustración 4. Tabla de mareas del distrito Soná, noviembre, 2022

DÍA		MAREAS DE BAHÍA HONDA					ACTIVIDAD MEDIA
		1ª MAREA	2ª MAREA	3ª MAREA	4ª MAREA	COEFICIENTE	
1 M	▲ 6:14 am ▼ 6:05 pm	2:35 am 1,1 m ▼	8:40 am 3,4 m ▲	3:12 pm 1,0 m ▼	9:28 pm 3,3 m ▲	45 bajo	
2 X	▲ 6:14 am ▼ 6:04 pm	3:47 am 1,2 m ▼	9:57 am 3,3 m ▲	4:23 pm 1,1 m ▼	10:48 pm 3,3 m ▲	53 medio	
3 J	▲ 6:14 am ▼ 6:04 pm	5:01 am 1,2 m ▼	11:22 am 3,2 m ▲	5:34 pm 1,1 m ▼		65 medio	
4 V	▲ 6:14 am ▼ 6:04 pm	12:02 am 3,4 m ▲	6:12 am 1,1 m ▼	12:35 pm 3,3 m ▲	6:40 pm 1,0 m ▼	76 alto	
5 S	▲ 6:14 am ▼ 6:04 pm	1:03 am 3,5 m ▲	7:16 am 0,9 m ▼	1:32 pm 3,4 m ▲	7:39 pm 0,9 m ▼	85 alto	
6 D	▲ 6:15 am ▼ 6:04 pm	1:53 am 3,7 m ▲	8:10 am 0,8 m ▼	2:21 pm 3,6 m ▲	8:29 pm 0,8 m ▼	90 muy alto	
7 L	▲ 6:15 am ▼ 6:04 pm	2:38 am 3,8 m ▲	8:56 am 0,6 m ▼	3:06 pm 3,6 m ▲	9:13 pm 0,8 m ▼	92 muy alto	
8 M	▲ 6:15 am ▼ 6:04 pm	3:19 am 3,8 m ▲	9:37 am 0,6 m ▼	3:48 pm 3,7 m ▲	9:53 pm 0,7 m ▼	89 alto	
9 X	▲ 6:15 am ▼ 6:03 pm	3:58 am 3,8 m ▲	10:15 am 0,5 m ▼	4:28 pm 3,7 m ▲	10:30 pm 0,7 m ▼	84 alto	
10 J	▲ 6:16 am ▼ 6:03 pm	4:37 am 3,8 m ▲	10:51 am 0,6 m ▼	5:07 pm 3,6 m ▲	11:07 pm 0,8 m ▼	77 alto	
11 V	▲ 6:16 am ▼ 6:03 pm	5:14 am 3,7 m ▲	11:27 am 0,6 m ▼	5:45 pm 3,5 m ▲	11:44 pm 0,9 m ▼	68 medio	
12 S	▲ 6:16 am ▼ 6:03 pm	5:52 am 3,6 m ▲	12:04 pm 0,8 m ▼	6:23 pm 3,4 m ▲		57 medio	
13 D	▲ 6:16 am ▼ 6:03 pm	12:23 am 1,1 m ▼	6:29 am 3,4 m ▲	12:43 pm 0,9 m ▼	7:02 pm 3,3 m ▲	47 bajo	
14 L	▲ 6:17 am ▼ 6:03 pm	1:05 am 1,3 m ▼	7:08 am 3,3 m ▲	1:27 pm 1,1 m ▼	7:43 pm 3,2 m ▲	38 bajo	
15 M	▲ 6:17 am ▼ 6:03 pm	1:54 am 1,4 m ▼	7:51 am 3,1 m ▲	2:16 pm 1,3 m ▼	8:30 pm 3,1 m ▲	33 bajo	
16 X	▲ 6:17 am ▼ 6:03 pm	2:51 am 1,5 m ▼	8:41 am 3,0 m ▲	3:12 pm 1,4 m ▼	9:27 pm 3,0 m ▲	33 bajo	
17 J	▲ 6:18 am ▼ 6:03 pm	3:53 am 1,6 m ▼	9:47 am 2,9 m ▲	4:13 pm 1,4 m ▼	10:34 pm 3,0 m ▲	40 bajo	
18 V	▲ 6:18 am ▼ 6:03 pm	4:56 am 1,5 m ▼	11:01 am 2,9 m ▲	5:13 pm 1,4 m ▼	11:39 pm 3,1 m ▲	50 medio	
19 S	▲ 6:18 am ▼ 6:04 pm	5:57 am 1,4 m ▼	12:06 pm 3,0 m ▲	6:12 pm 1,3 m ▼		62 medio	
20 D	▲ 6:19 am ▼ 6:04 pm	12:31 am 3,2 m ▲	6:52 am 1,2 m ▼	12:58 pm 3,1 m ▲	7:06 pm 1,2 m ▼	74 alto	
21 L	▲ 6:19 am ▼ 6:04 pm	1:15 am 3,4 m ▲	7:42 am 1,0 m ▼	1:43 pm 3,3 m ▲	7:56 pm 1,1 m ▼	84 alto	
22 M	▲ 6:20 am ▼ 6:04 pm	1:57 am 3,6 m ▲	8:28 am 0,8 m ▼	2:25 pm 3,5 m ▲	8:42 pm 0,9 m ▼	92 muy alto	
23 X	▲ 6:20 am ▼ 6:04 pm	2:38 am 3,8 m ▲	9:12 am 0,6 m ▼	3:09 pm 3,6 m ▲	9:26 pm 0,7 m ▼	96 muy alto	
24 J	▲ 6:20 am ▼ 6:04 pm	3:21 am 3,9 m ▲	9:54 am 0,4 m ▼	3:54 pm 3,8 m ▲	10:09 pm 0,6 m ▼	95 muy alto	
25 V	▲ 6:21 am ▼ 6:04 pm	4:06 am 4,0 m ▲	10:36 am 0,3 m ▼	4:42 pm 3,8 m ▲	10:53 pm 0,6 m ▼	91 muy alto	
26 S	▲ 6:21 am ▼ 6:05 pm	4:55 am 4,0 m ▲	11:20 am 0,3 m ▼	5:31 pm 3,8 m ▲	11:39 pm 0,6 m ▼	82 alto	
27 D	▲ 6:22 am ▼ 6:05 pm	5:45 am 3,9 m ▲	12:06 pm 0,4 m ▼	6:23 pm 3,8 m ▲		72 alto	
28 L	▲ 6:22 am ▼ 6:05 pm	12:28 am 0,7 m ▼	6:38 am 3,8 m ▲	12:57 pm 0,6 m ▼	7:16 pm 3,7 m ▲	62 medio	
29 M	▲ 6:23 am ▼ 6:05 pm	1:23 am 0,8 m ▼	7:33 am 3,6 m ▲	1:53 pm 0,7 m ▼	8:13 pm 3,6 m ▲	55 medio	
30 X	▲ 6:23 am ▼ 6:06 pm	2:25 am 0,9 m ▼	8:34 am 3,4 m ▲	2:55 pm 0,9 m ▼	9:15 pm 3,4 m ▲	53 medio	

Fuente: Recuperada de (Tablas de mareas, 2022)}

Actividades asociadas al mar

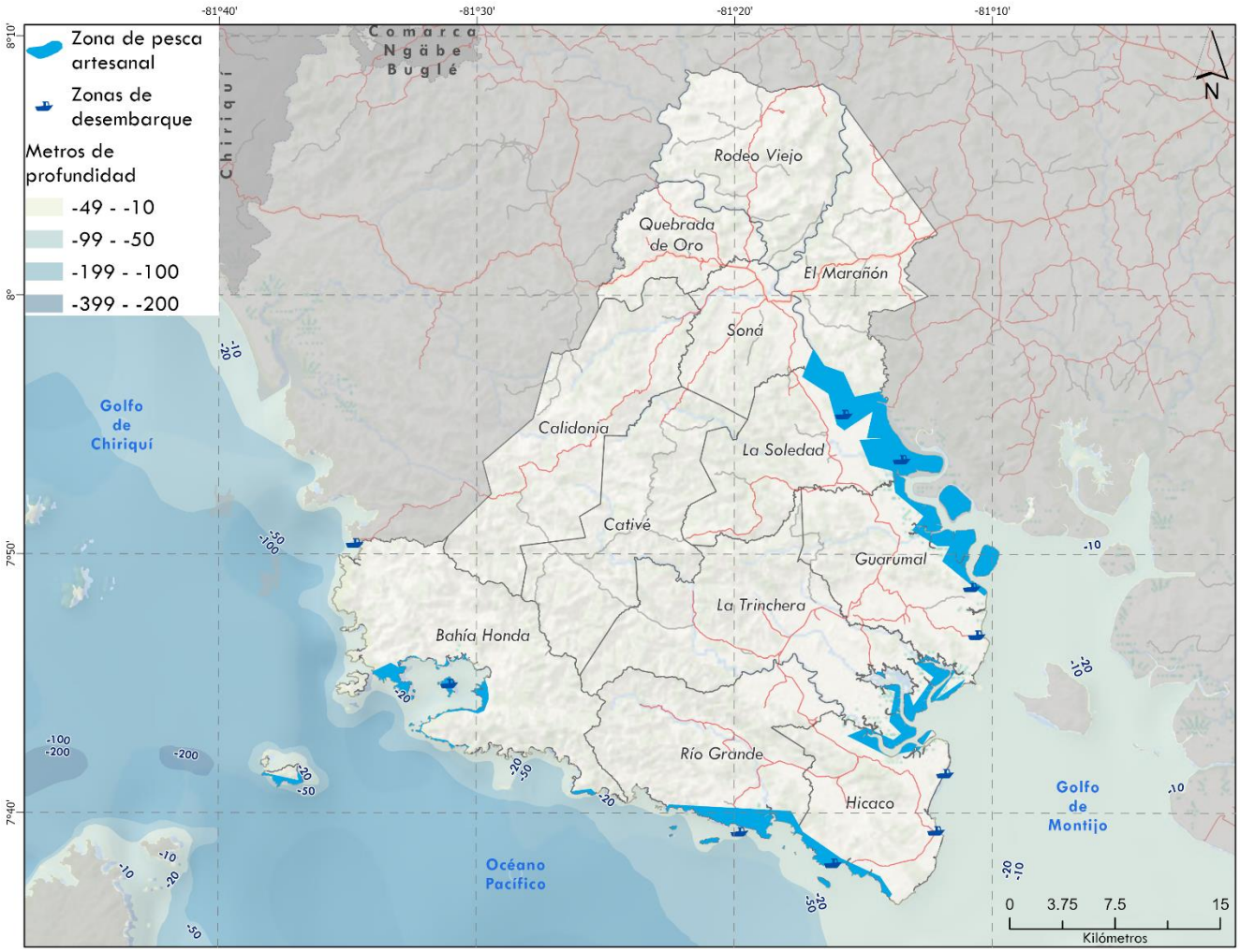
La Ley N° 204 publicada en 2021 en la República de Panamá tiene como objetivo regular las actividades de pesca, acuacultura, actividades conexas y actividades relacionadas con la pesca con el objetivo de que se realicen de forma sostenible, utilizando los métodos adecuados que aseguren la conservación, reproducción, producción, renovación y permanencia de los recursos acuáticos y de la actividad de pesca y/o acuicultura, para el beneficio de las actuales y futuras generaciones. La Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá es la encargada de estas regulaciones y, precisa que estas actividades deberán estar inscritas en el Sistema Nacional de Información y Estadísticas Pesqueras y Acuícolas (Panama R. d., 2021).

La ley precisa que toda persona que se dedique a la acuicultura, pesca y actividades conexas o relacionadas con la pesca deberá estar inscrita en el Sistema Nacional de Información y Estadísticas Pesqueras y Acuícolas (Panama R. d., 2021). De acuerdo con el instituto lo que más se pesca en Panamá es camarones, anchovetas, arenques, pargo, corvina, langosta, atún y poliquetos, además de orquetas, tiburón, sierra, mero, dorado, moluscos, y crustáceos, generando mayormente productos de harina y aceite de pescado para la exportación (Panamá I. , s.f.). Para la conservación de los recursos marinos existen tanto reglamentos oficiales de alguna especie decretados por las autoridades, así como vedas establecidas por las comunidades aledañas a las zonas de pesca (FAO, RESUMEN INFORMATIVO SOBRE LA PESCA POR A PESCA POR, 2007).

En el Parque Nacional Coiba, una de las principales amenazas es la pesca ilegal por la entrada de embarcaciones que usan artes de pesca perjudiciales como redes de enmalle, palangre a la deriva de más de 500 anzuelos, barcos industriales y la pesca en zonas protegidas. El Golfo de Montijo está sometido a las presiones de las granjas camaroneras, así como la pesca artesanal y de arrastre. Los pescadores artesanales usan trasmallos en áreas de manglar, impactando de manera negativa a las especies de importancia pesquera al capturar tallas inferiores a la mínima reproductiva. Los barcos camaroneros se introducen en la parte externa del sitio Ramsar en busca del langostino (Pinto & Jessica, 2011). De acuerdo con Mi Ambiente la pesca en isla Coiba y Golfo de Montijo está prohibida (Ambiente A. N., Atlas Ambiental de la República de Panama, 2010).

En 2021 se realizaron jornadas de actualización y sensibilización sobre normativas y procedimientos de áreas protegidas, pesca deportiva y normativas del plan de manejo, beneficiando a comunidades y pescadores artesanales en Humedal Golfo de Montijo (Ambiente M. d., 2021).

Mapa 12. Usos y actividades relacionadas con la porción marina en el Distrito de Soná



Fuente: elaborado por el consorcio con información de MiAMbiente (2022) y del proceso participativo (octubre, 2022)

Análisis de la vegetación actual y del cambio de uso de suelo

De acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información Ambiental, Soná presenta diversos usos de suelo y vegetación: la mayor parte del distrito está conformado por grandes extensiones de pasto (**39.28%**), seguido de una cobertura de bosque latifoliado mixto secundario (34.75%) y en menor medida una asociación de rastrojo con vegetación arbustiva (15.06%) (tabla y mapa siguiente).

En la región costera del este, dentro de los corregimientos de Soná, Bahía Honda, El Maraden, Guarumal, La Soledad, Río Grande, Hicaco y La Trinchera, destaca la presencia de bosques de mangle (5.55%), los cuales se encuentran asociados con la zona de humedales de Golfo de Montijo. Las áreas reconocidas para producción agropecuaria se concentran particularmente en Soná, El Maraden y Rodeo Viejo, aunque en prácticamente todos los corregimientos se identifican parcelas de arroz, caña de azúcar y otros cultivos anuales y permanentes tales como cacao y café, asociados con rastrojo y vegetación arbustiva. Una mínima parte del territorio está cubierta por parches dispersos de bosques plantado de latifoliadas (0.85%). En los corregimientos con línea de costa como Hicaco, Bahía Honda y La Soledad se distinguen fracciones de playa y arenal natural (0.03%) (SINIA, 2021).

Comparando la cobertura vegetal más reciente (2021) con los datos disponibles para el año 2012 (tabla siguiente), uno de los cambios más notables es el aumento en la superficie de bosque latifoliado mixto

secundario (aproximadamente 29,300 ha) así como la disminución de la cobertura de rastrojo y vegetación arbustiva y de pasto (tasas de deforestación de 1,770.59 ha y 1,233.50 ha, respectivamente).

Tabla 10. Tasa de deforestación y cambio de uso de suelo y vegetación en el distrito de Soná

TIPOS DE VEGETACIÓN	2021		2012		TASA DE DEFORESTACIÓN (ha/año)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	24.19	0.02	ND	ND	
Área de producción agropecuaria	39.43	0.03	ND	ND	
Área poblada	962.26	0.64	817.21	0.55	
Arroz	3,270.34	2.17	3,970.94	2.65	77.85
Bosque de mangle	8,346.12	5.55	7,980.98	5.33	-40.57
Bosque latifoliado mixto secundario	**52,268.79**	**34.75**	22,950.18	15.32	-3257.62
Bosque plantado de latifoliadas	1,285.01	0.85	1,201.02	0.80	-9.33
Caña de azúcar y cítricos	63.47	0.04	38.21	0.03	-2.81
Infraestructura	460.17	0.31	616.31	0.41	
Cultivos anuales y permanentes	151.48	0.10	1,596.17	1.07	160.52
Pasto	**59,080.66**	**39.28**	70,182.17	46.85	1233.50
Playa y arenal natural	38.95	0.03	24.13	0.02	-1.65
Rastrojo y vegetación arbustiva	**22,644.99**	**15.06**	38,580.32	25.76	1770.59
Cuerpos de agua	1,361.35	0.91	531.17	0.35	-92.24
Vegetación baja inundable y herbácea	407.42	0.27	24.11	0.02	-42.59
Explotación minera	0.2	0.00	ND	ND	
Bosque latifoliado mixto maduro	ND	ND	1,282.32	0.86	

ND: Datos no disponibles. Valores en verde indican ganancia del tipo de vegetación mientras que cifras en rojo representan pérdida de cobertura. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

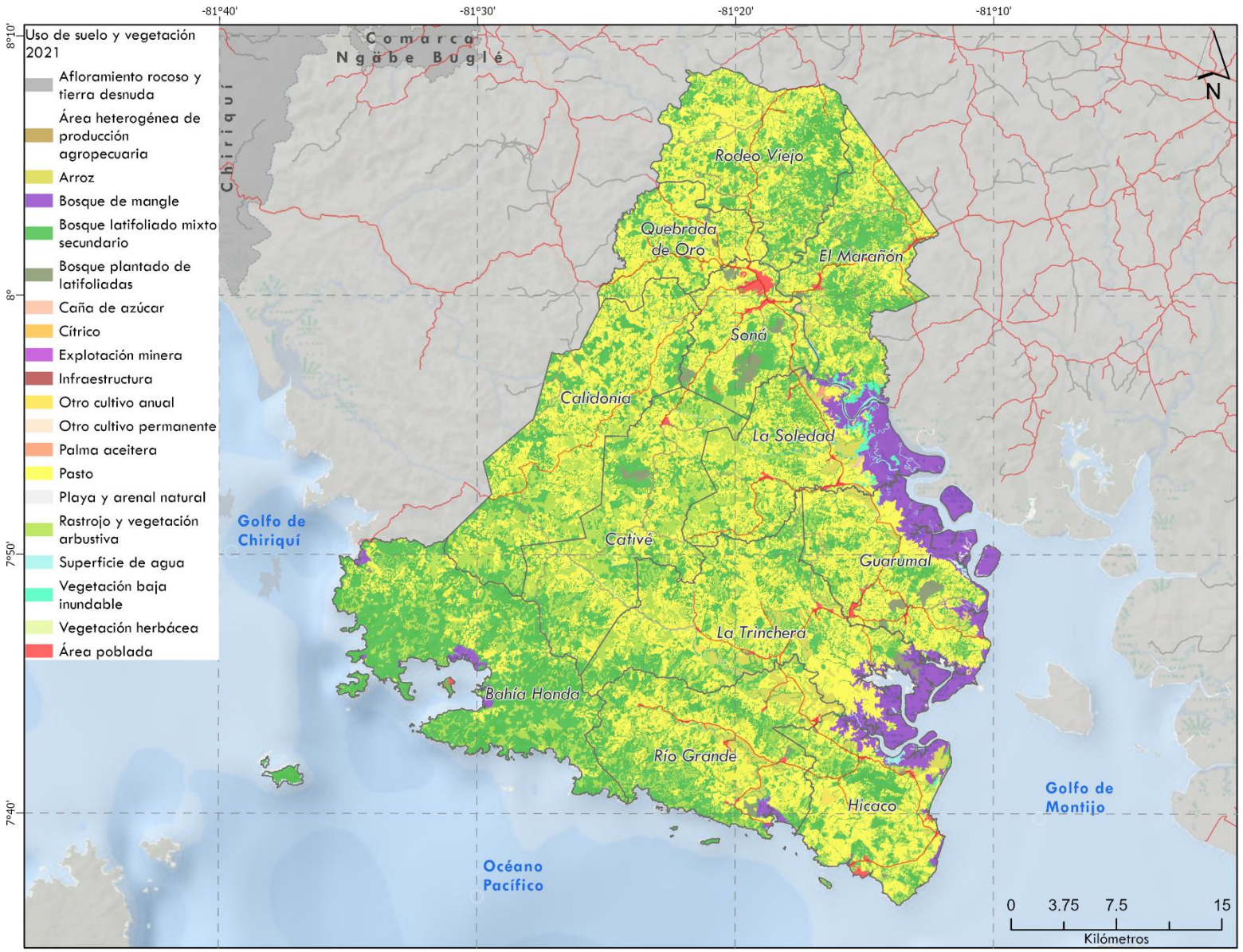
La vegetación de bosque latifoliado secundario de igual forma se encuentra relacionada con procesos de sucesión y se caracteriza por la dominancia de especies pioneras y sotobosque. Estos pueden originarse por una recuperación parcial de áreas antiguamente desmontadas que han superado la fase de rastrojo y ya han desarrollado una cobertura boscosa, o bien por una degradación de bosques maduros que han sufrido algún tipo de alteración humana y se encuentran en proceso de recuperación (PRONAT, 2011). Considerando que la producción de cultivos anuales y permanentes (incluyendo el arroz) ha tenido una baja a una tasa estimada de 160 ha/año, es posible que la proporción en la que se encuentran los bosques latifoliados mixtos sea un signo de regeneración de la cobertura vegetal como resultado de la implementación de políticas o programas ambientales diseñados para enfrentar la deforestación masiva de años anteriores (1990-2010).

Un ejemplo de lo anterior ocurre en la *finca FZ*, ubicada en el corregimiento de Maraden en la frontera noreste de Soná. En dicha finca, el Comité de Cuencas Hidrográficas del río San Pablo, comprometido con el cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas, realizó una extensa jornada de reforestación con especies maderables y frutales convirtiéndose en un modelo de restauración de cobertura boscosa en la región. Como parte del proyecto, la Dirección Nacional de Seguridad Hídrica, dependencia de MiAmbiente, ha dado seguimiento a la finca por el potencial que representa en términos de la conservación ambiental y protección de las fuentes hídricas, así como la regeneración vegetal de la zona

y el potencial que puede tener esa finca para poder hacer educación ambiental replicando su modelo en otras (MiAmbiente, 2021).

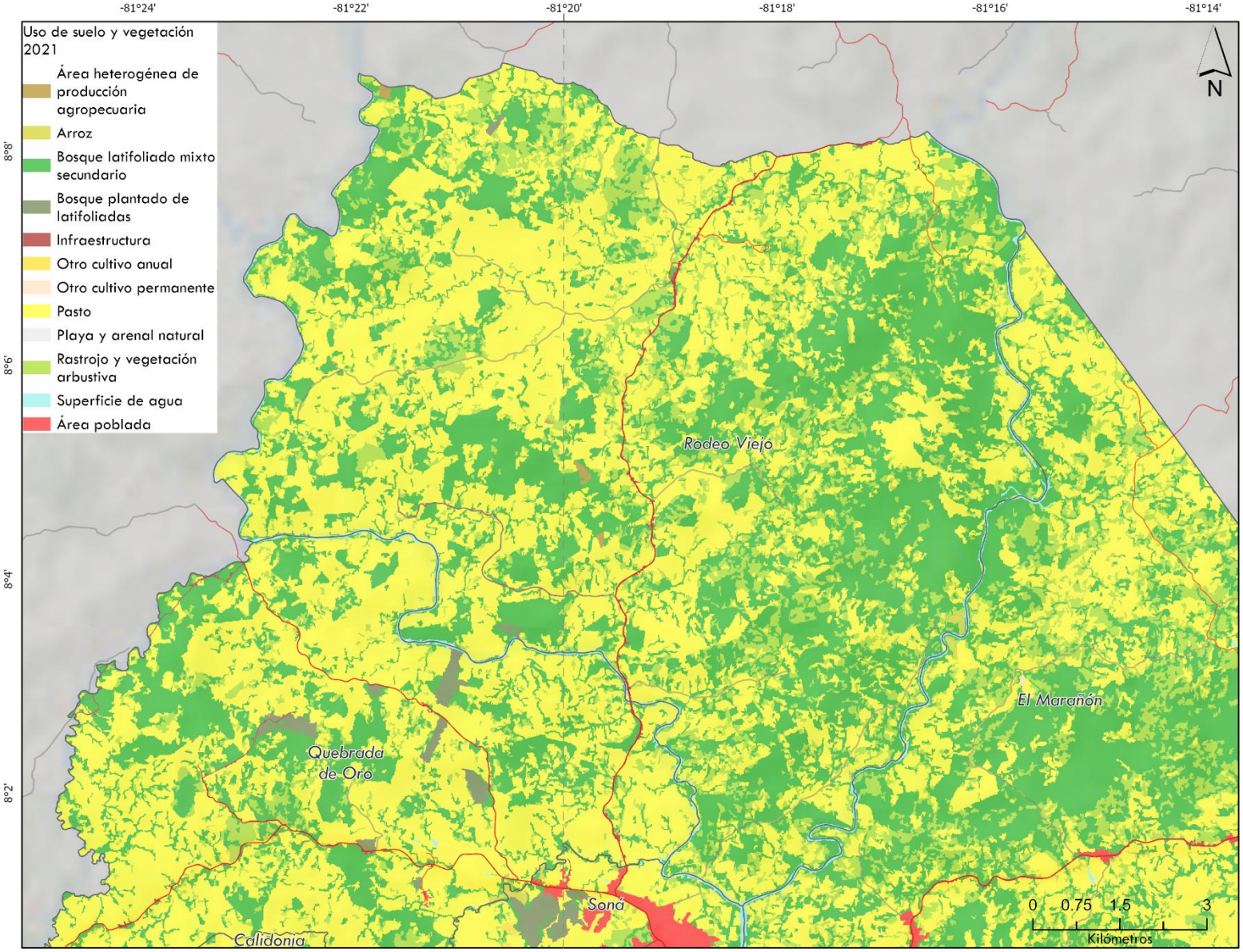
Los bosques de mangle identificados en las zonas costeras de Soná están constituidos en su mayoría por individuos pertenecientes a una o varias de las siguientes especies: *Avicennia bicolor, Avicennia germinans, Rhizophora mangle, Rhizophora racemosa, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus y Pelliciera rhizophorae.* Mismos que en menor medida, se identifica una tendencia de incremento de superficie forestal, así como en la vegetación baja inundable y herbácea. A pesar de que no se cuentan con documentos formales que evidencien programas específicos de protección del manglar, durante la sesión de taller del pasado mes de octubre (2022); autoridades del Ministerio de Ambiente precisaron los esfuerzos de conservación en la provincia de Veraguas. En particular, en la zona este del distrito a lo largo de la costa este del ANP Golfo de Montijo, siendo estas iniciativas exitosas cuya finalidad es la reforestación del manglar. Si bien estos proyectos parecen tener buenos resultados, diagnósticos previos han reconocido la necesidad de regularizar el régimen de tenencia con la intervención de ANATI, tanto en áreas urbanas como rurales con el fin de facilitar la implementación de programas de reforestación y restauración de cobertura arbórea en el territorio (PRONAT, 2011). Asimismo, como resultado de la dinámica de los talleres participativos en el distrito se reconoce que la persistencia de las actividades agrícolas y la tala indiscriminada son algunas de las principales amenazas para la conservación de la cobertura forestal.

Mapa 13. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el distrito de Soná



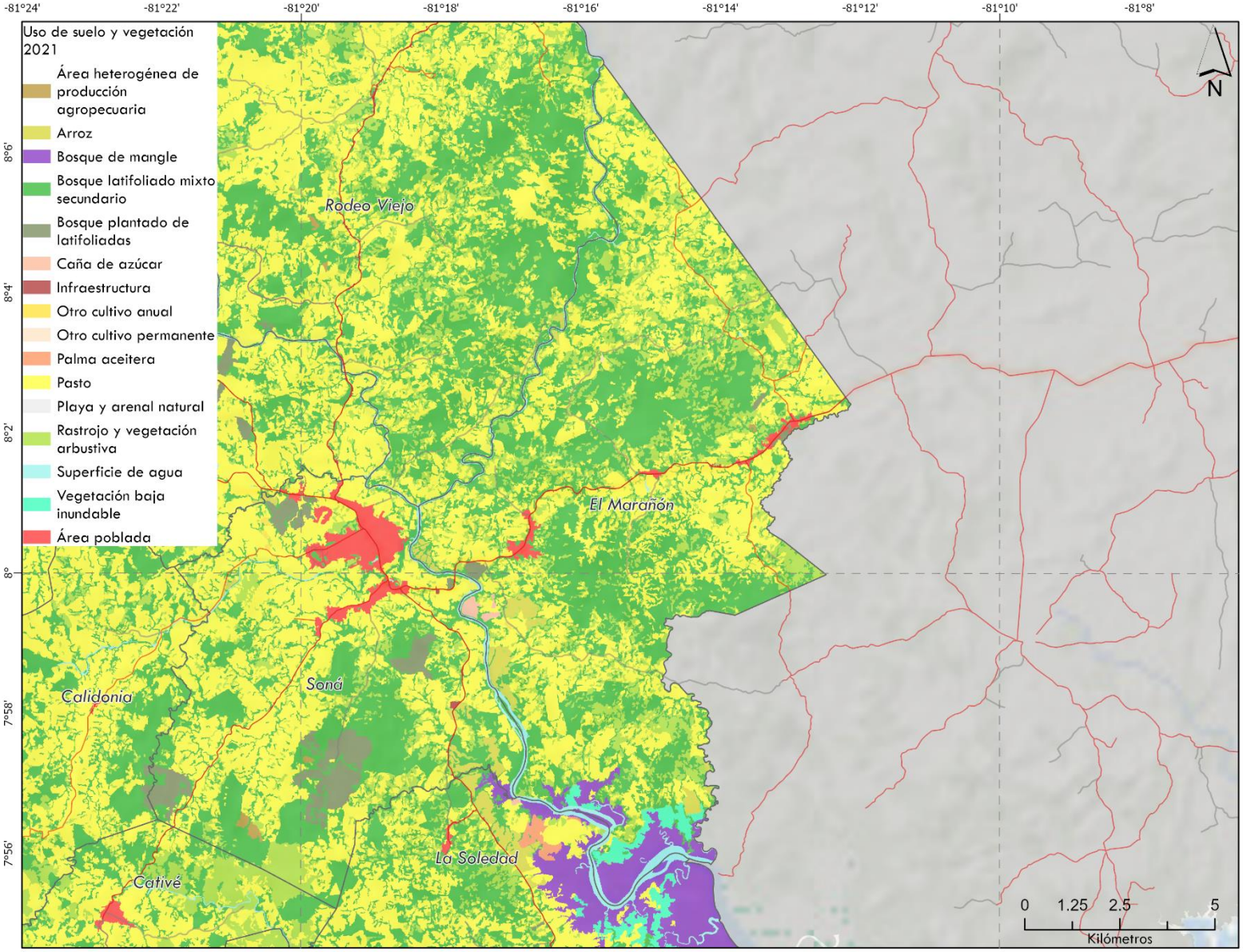
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 14. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Rodeo Viejo



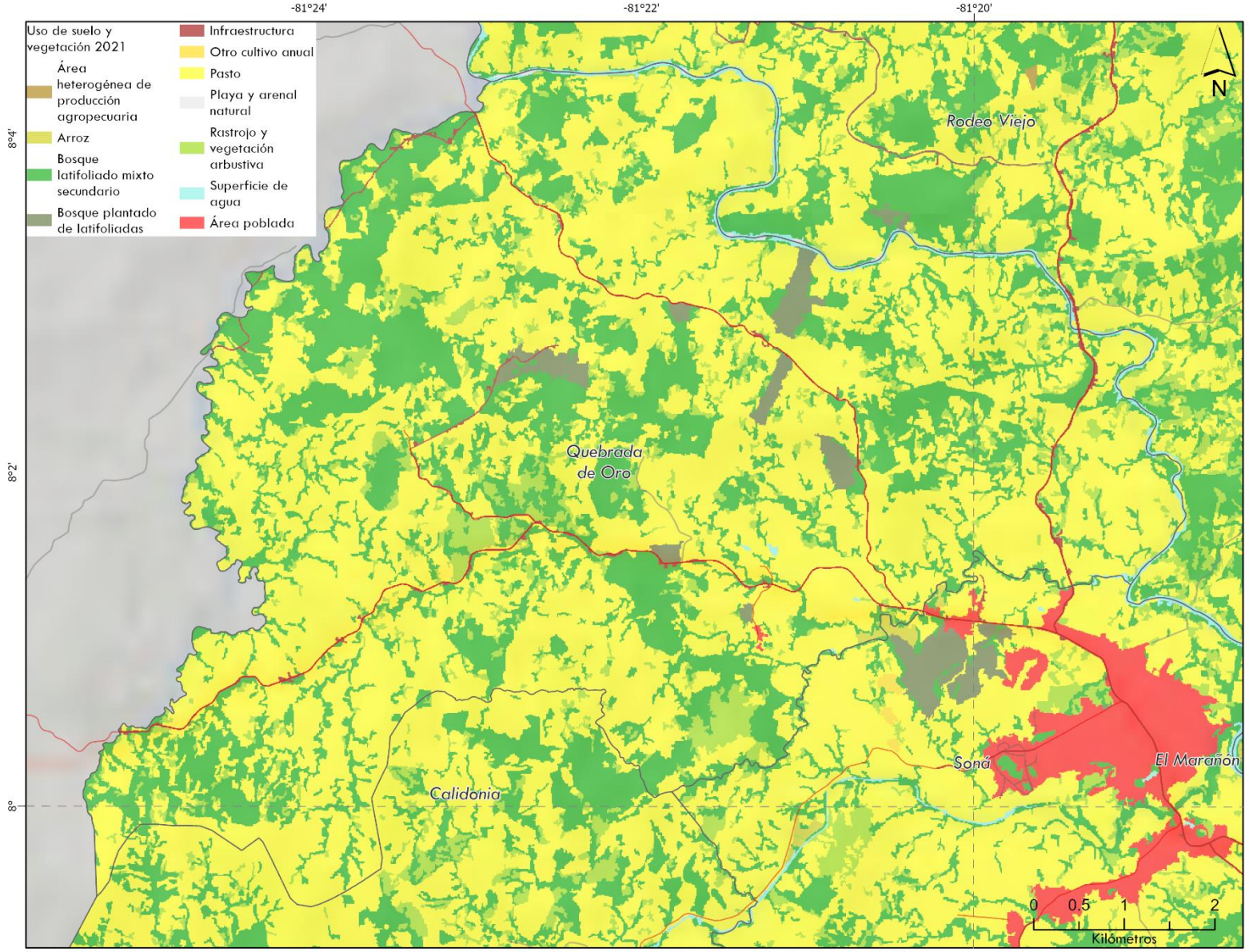
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 15. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de El Marañón



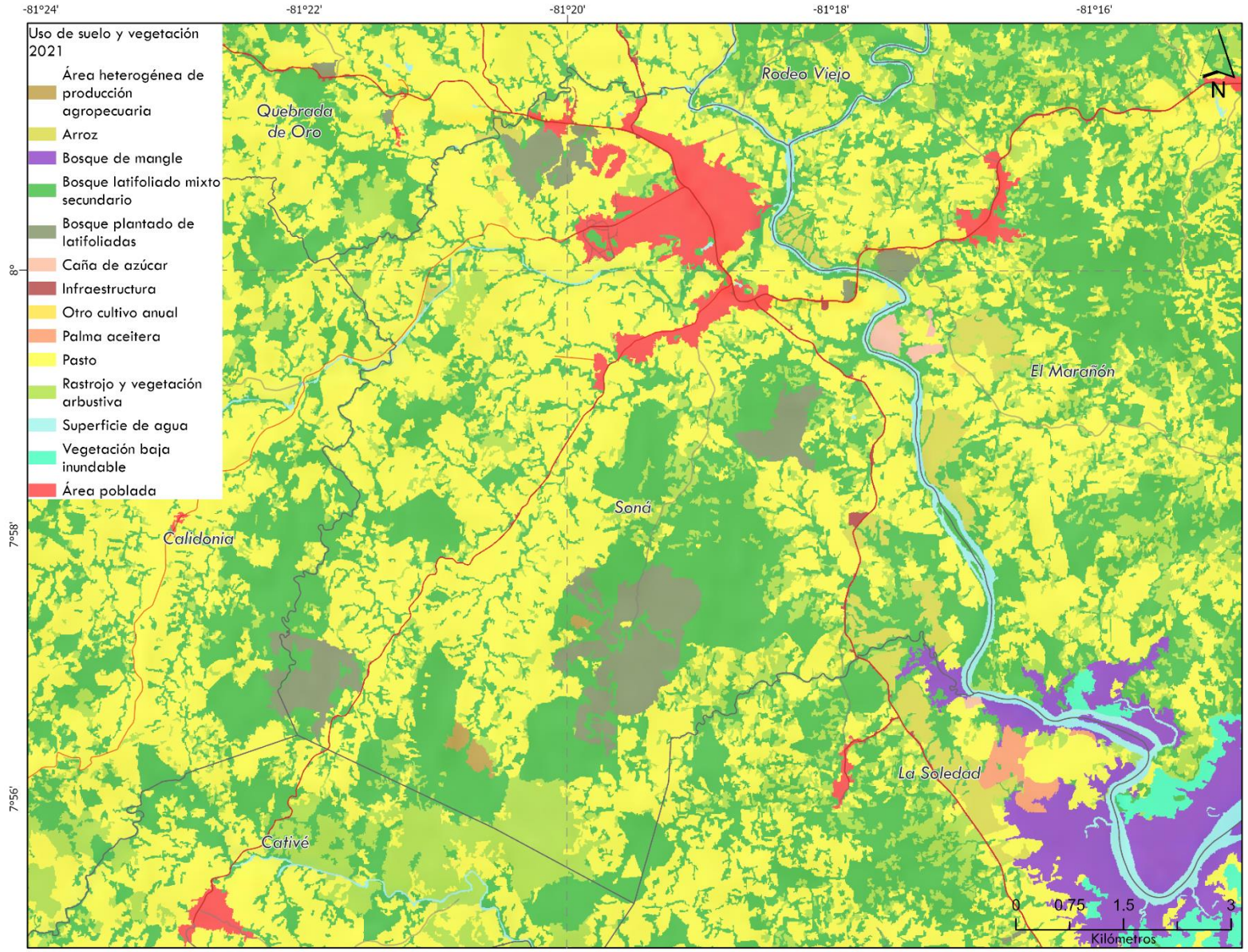
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 16. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Quebrada de Oro



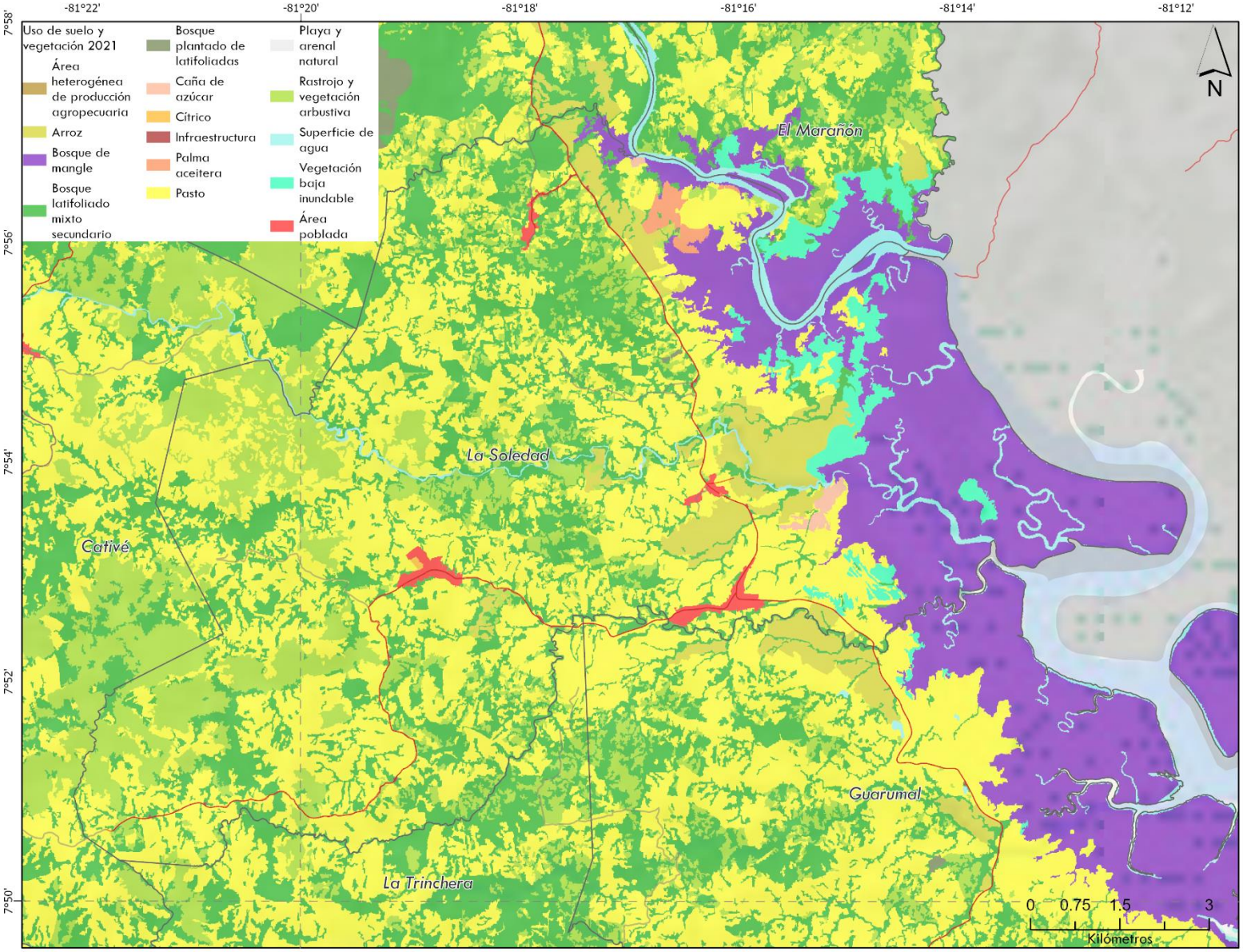
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 17. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Soná



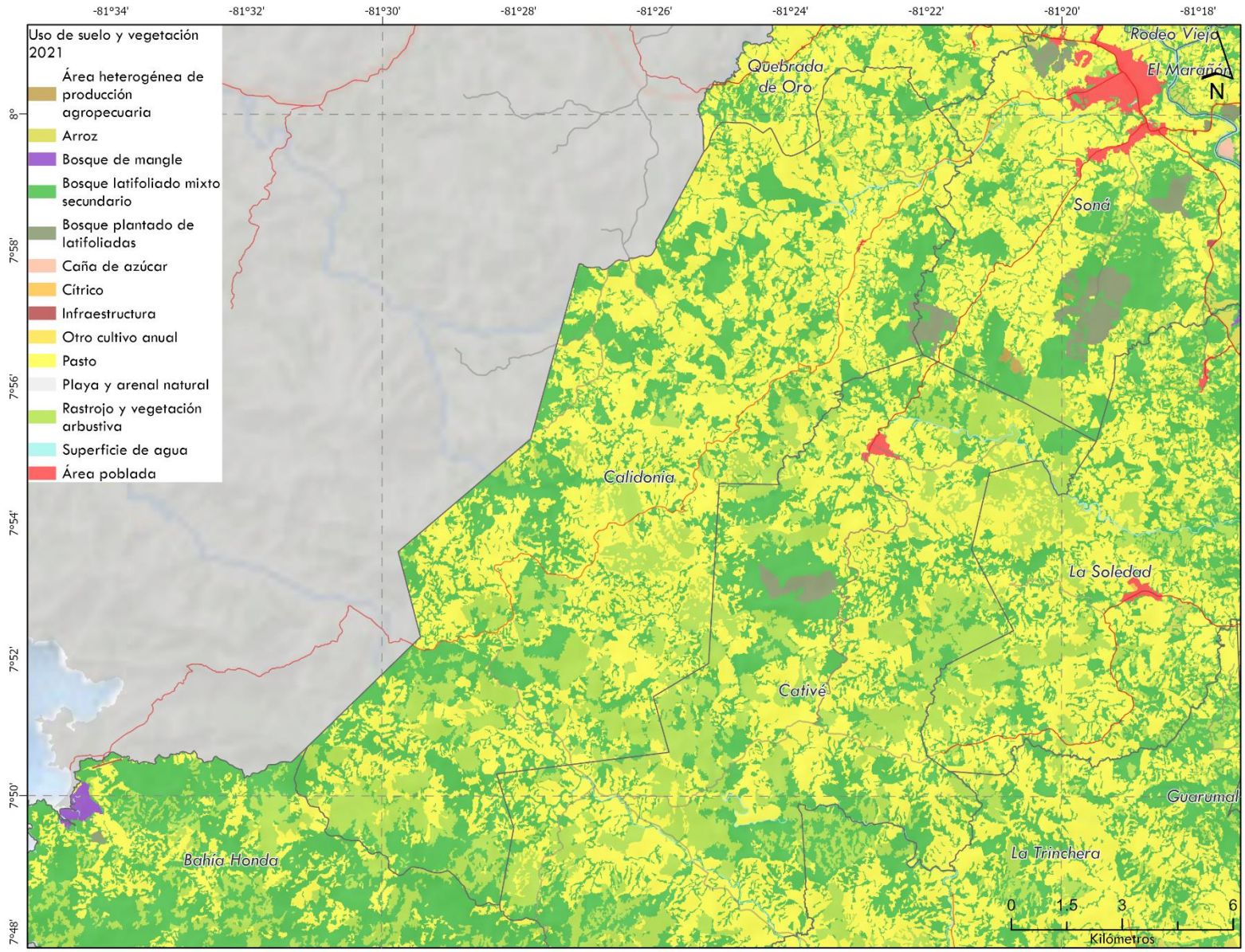
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 18. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Soledad



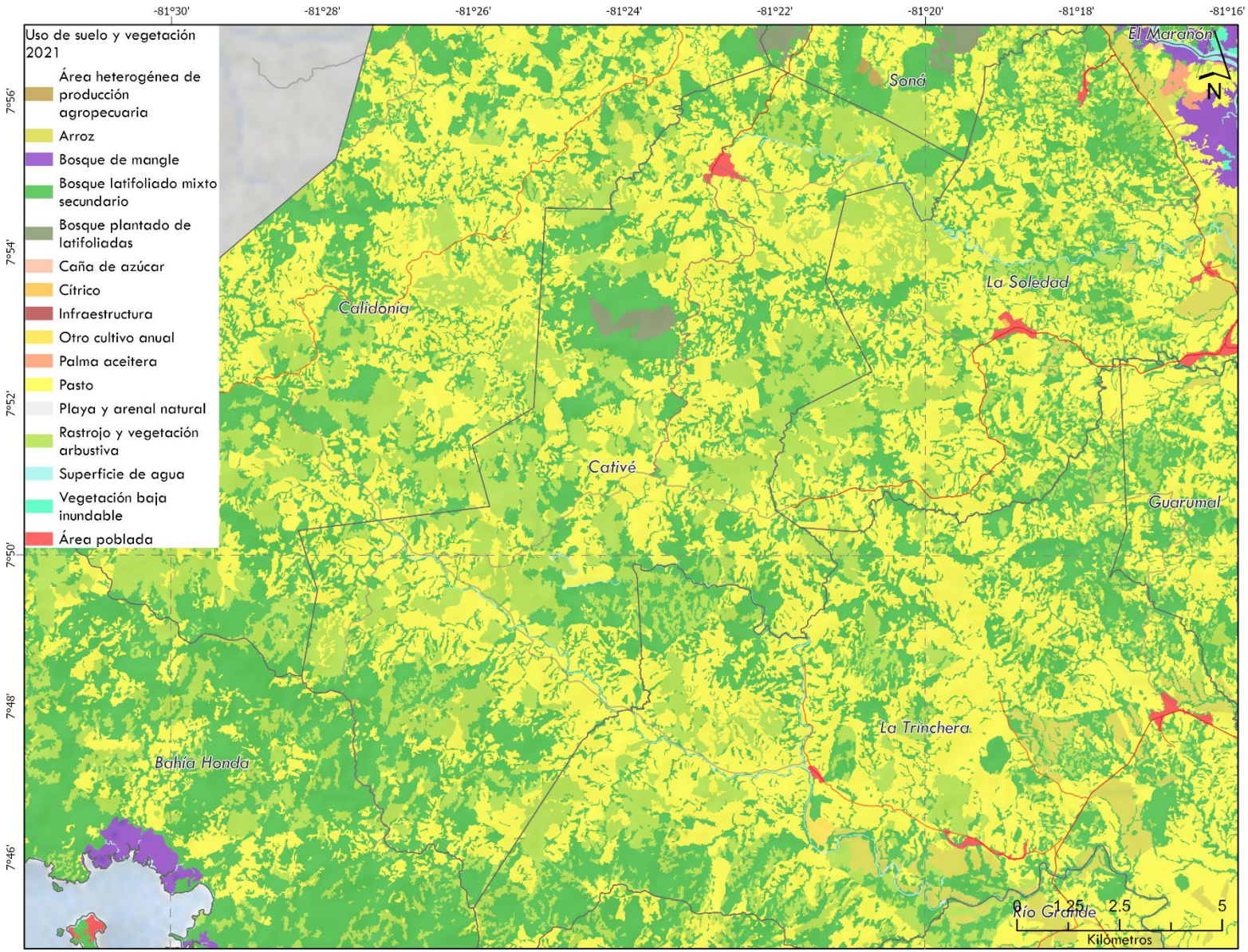
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 19. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Calidonia



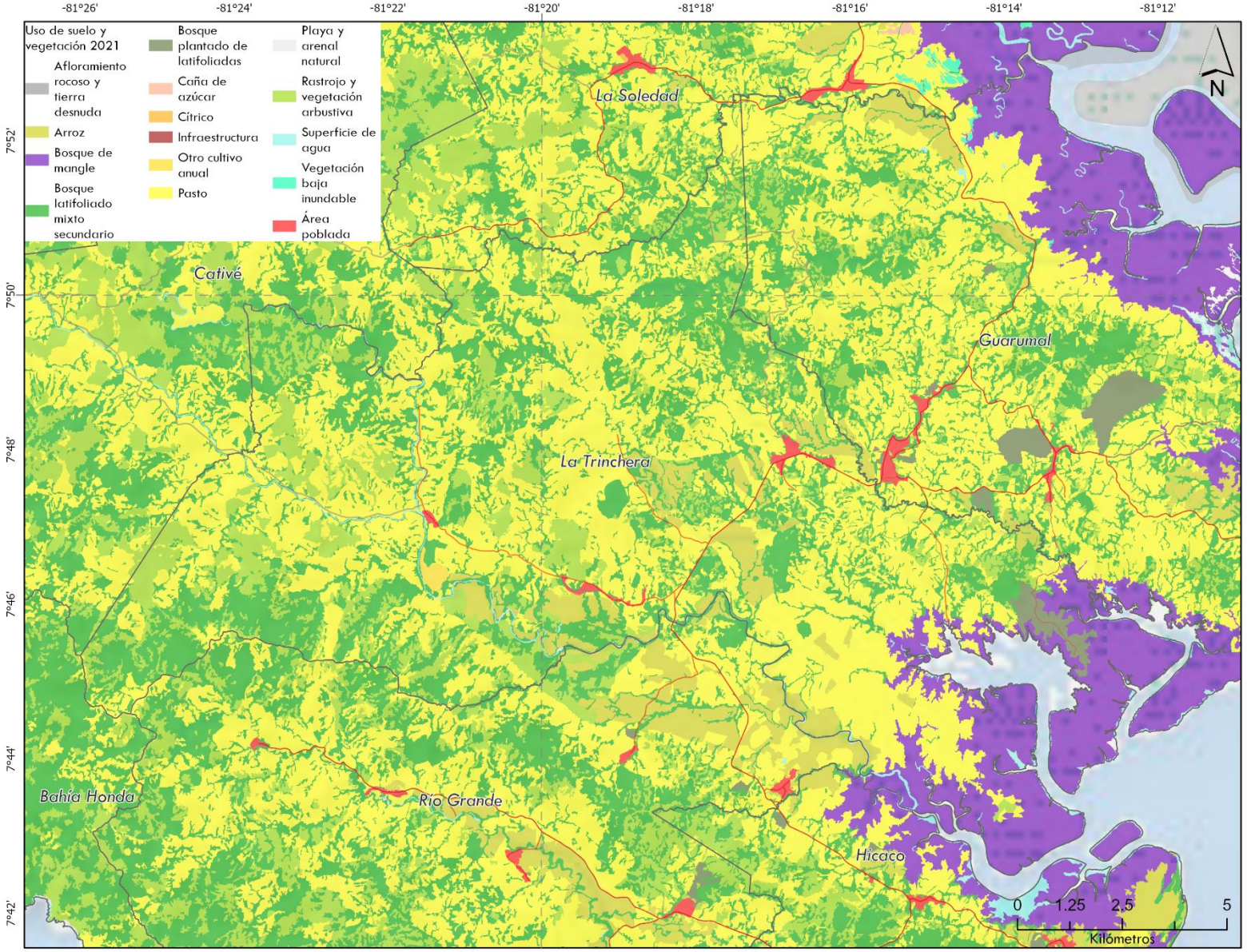
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 20. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Cativé



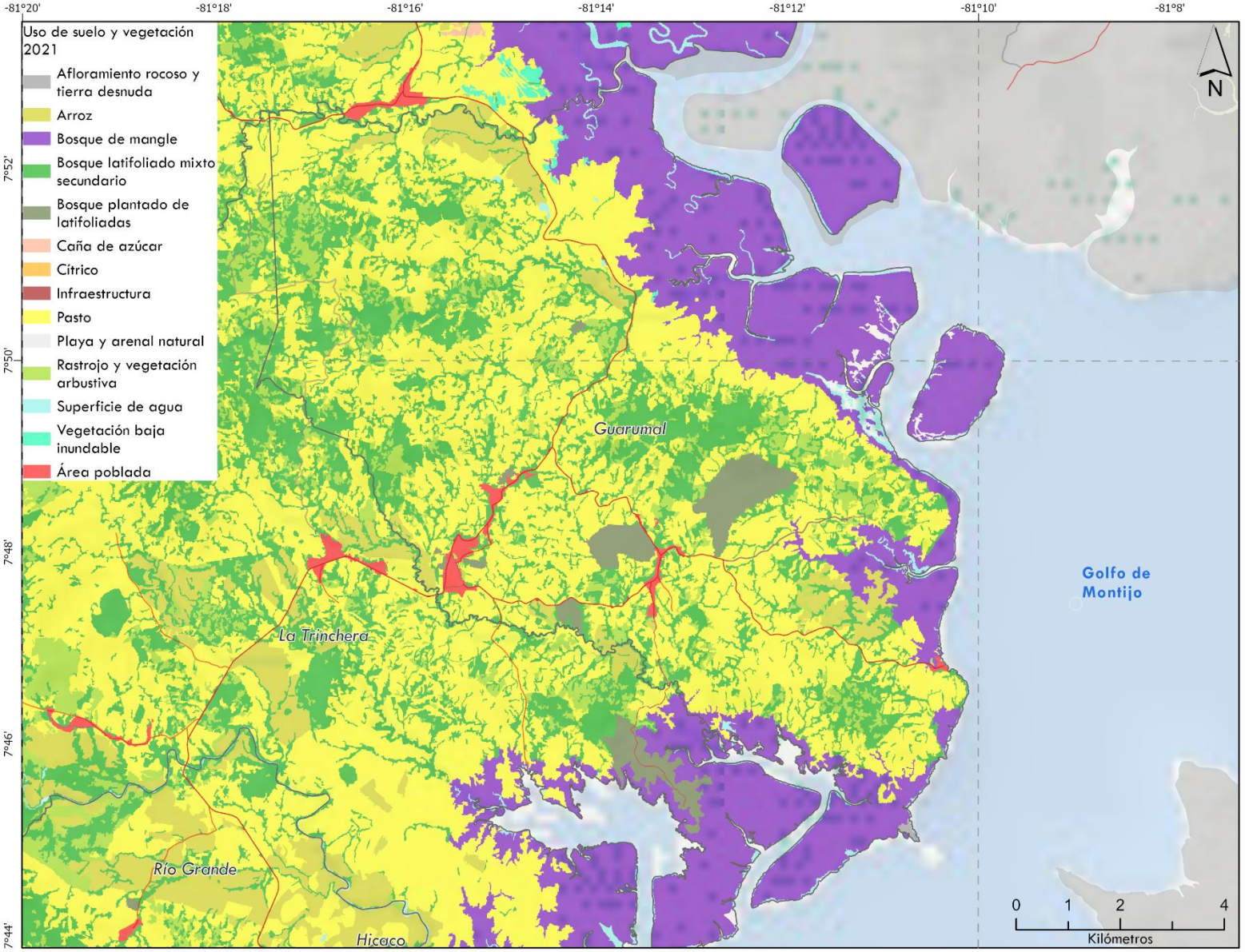
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 21. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Trinchera



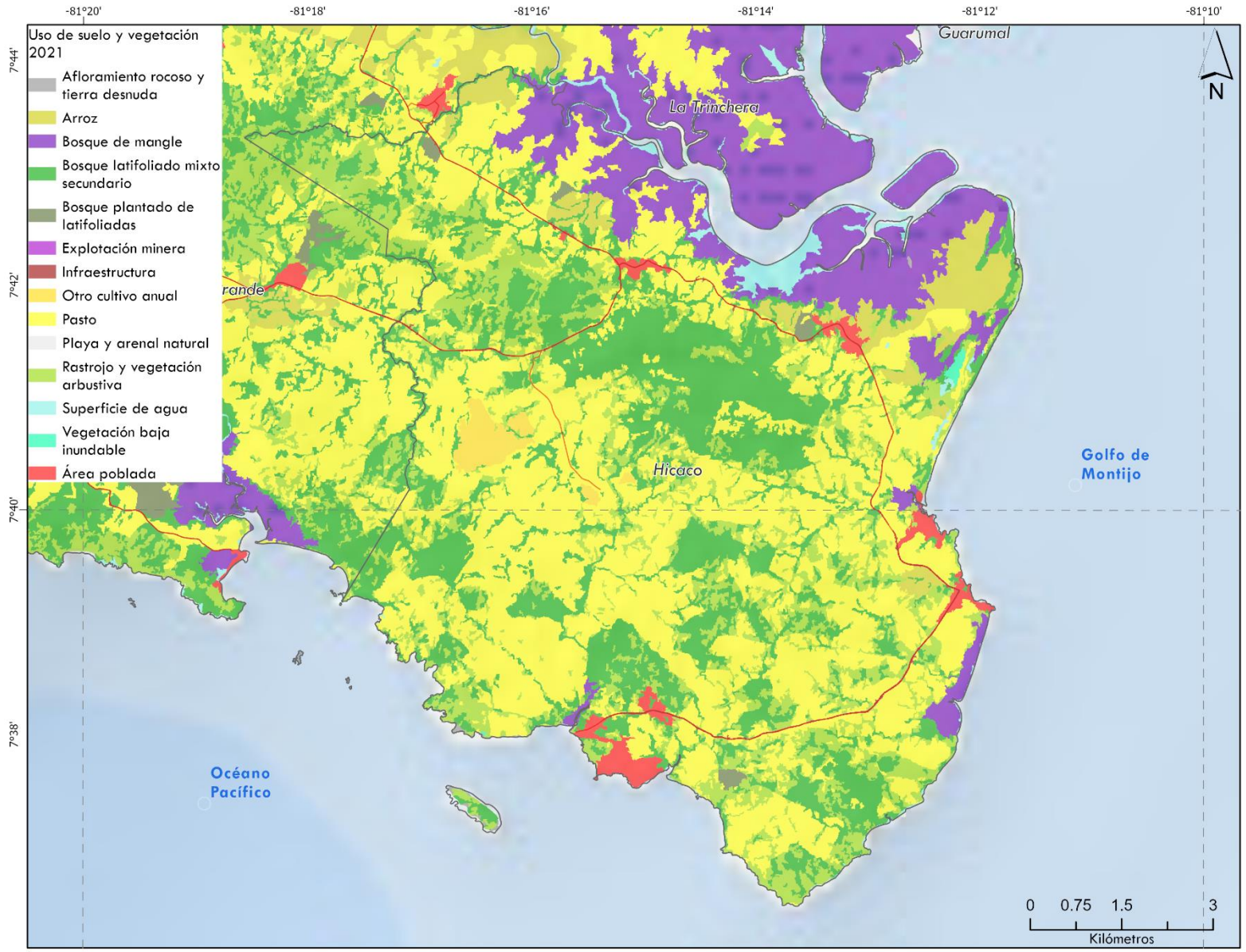
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 22. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Guarumal



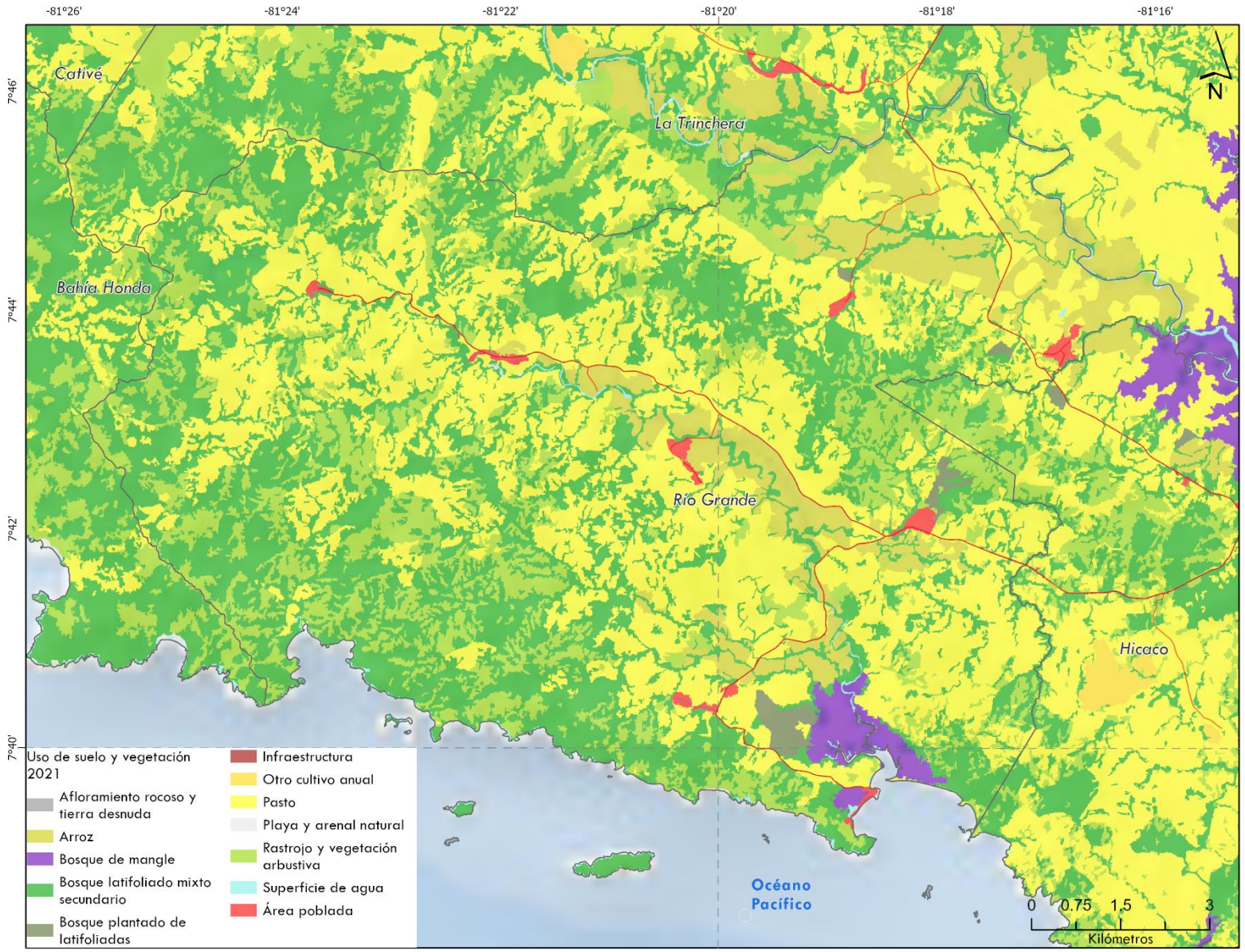
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 23. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Hicaco



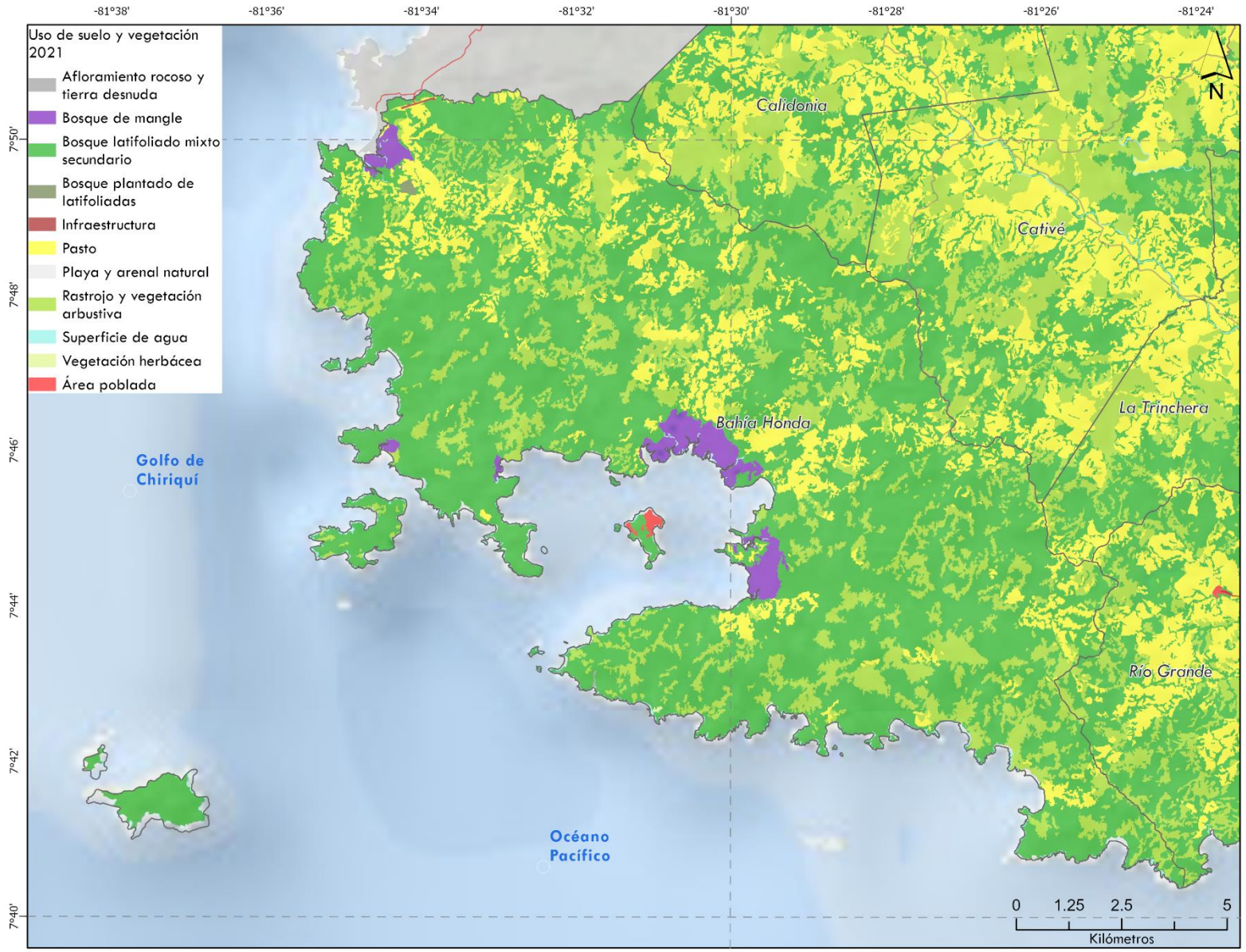
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 24. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Río Grande



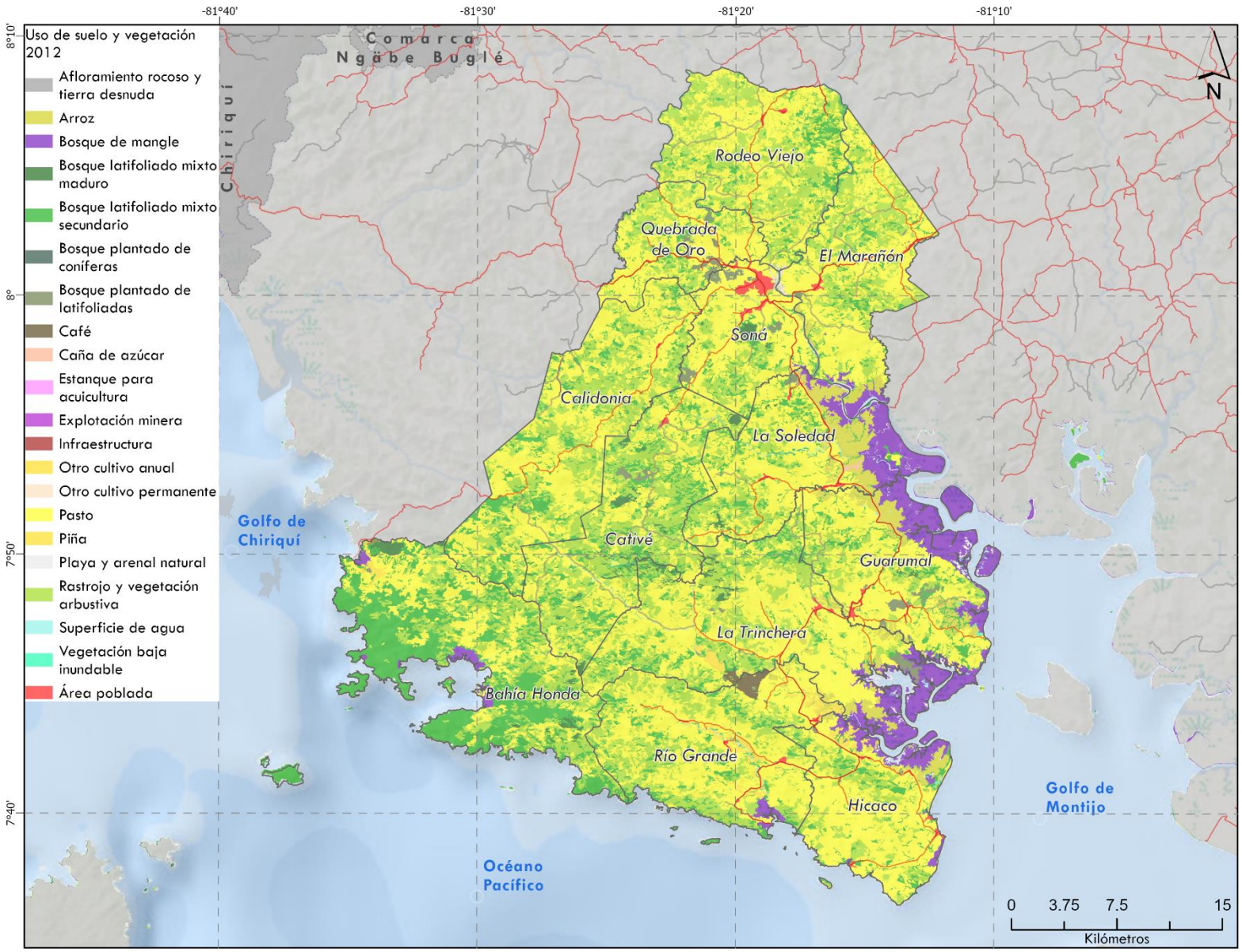
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 25. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Bahía Honda



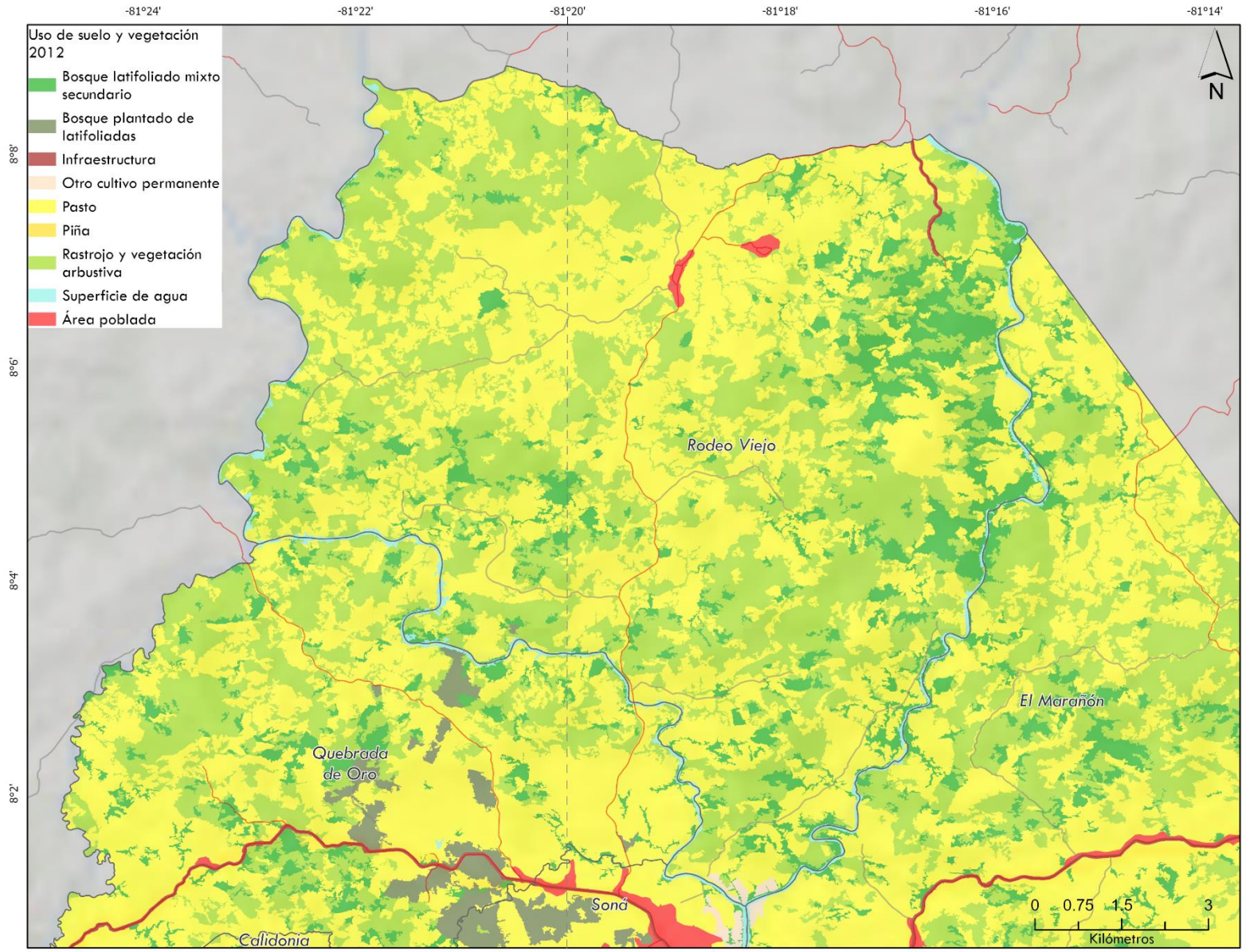
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 26. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el distrito de Soná



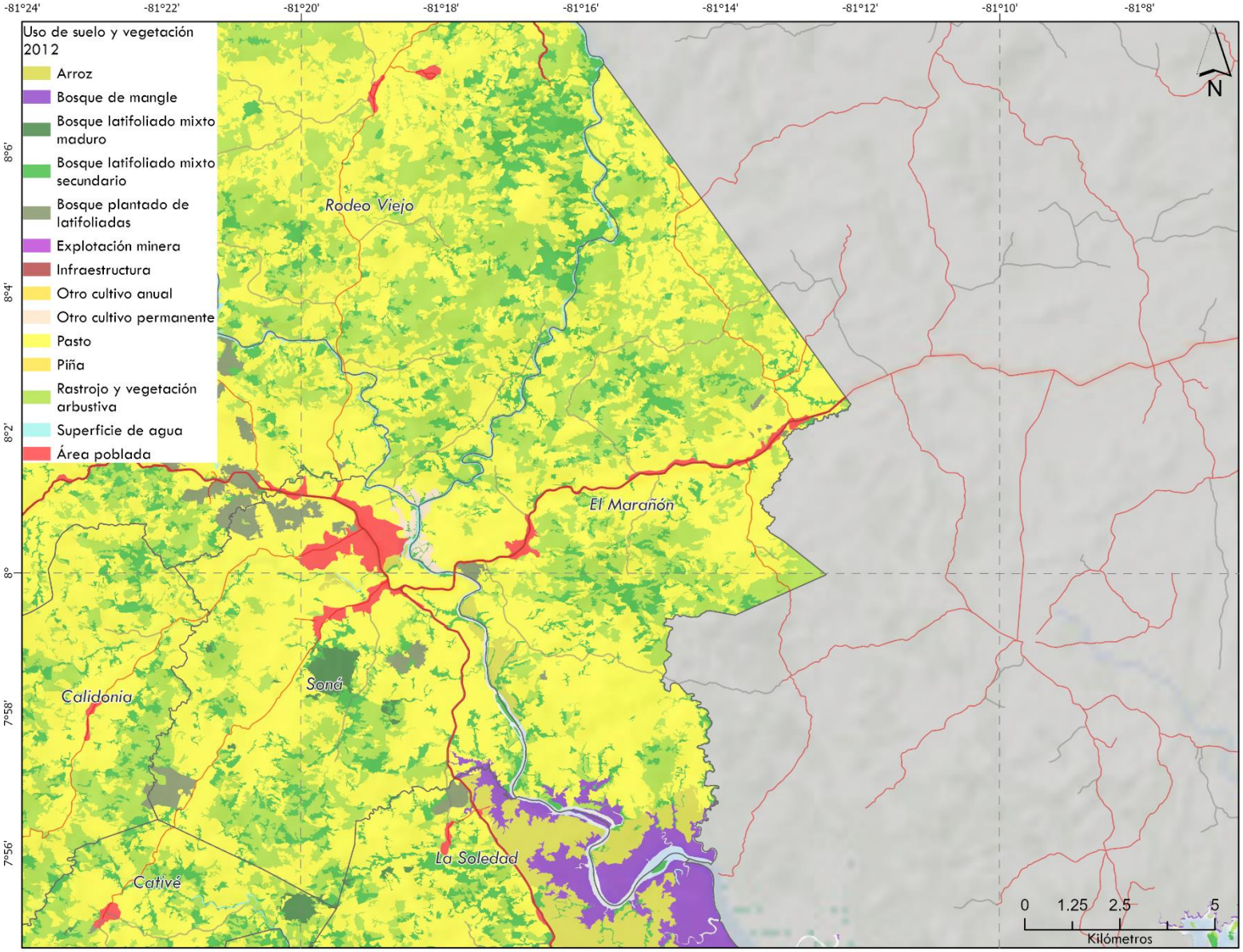
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 27. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el corregimiento de Rodeo Viejo



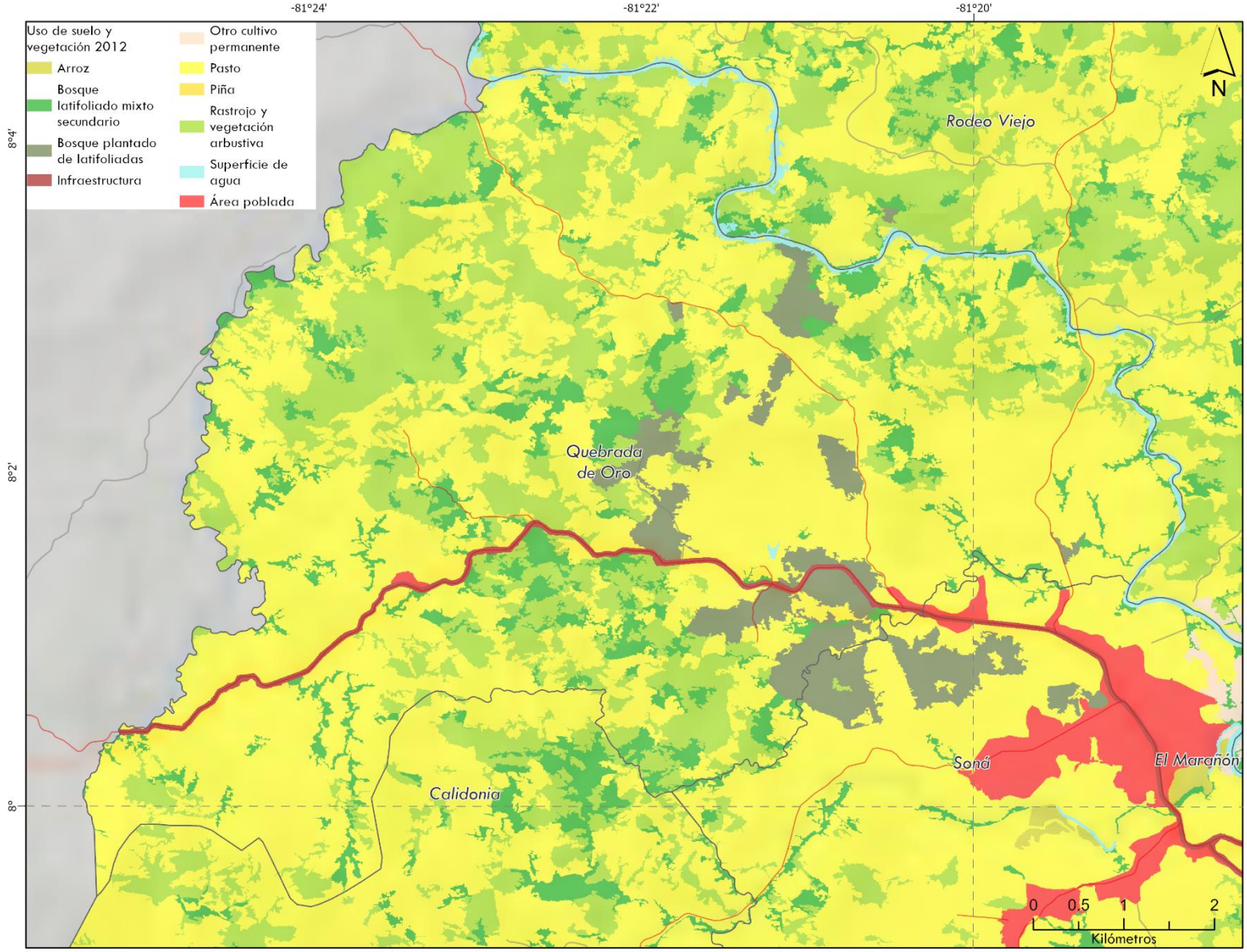
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 28. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el corregimiento de El Marañón



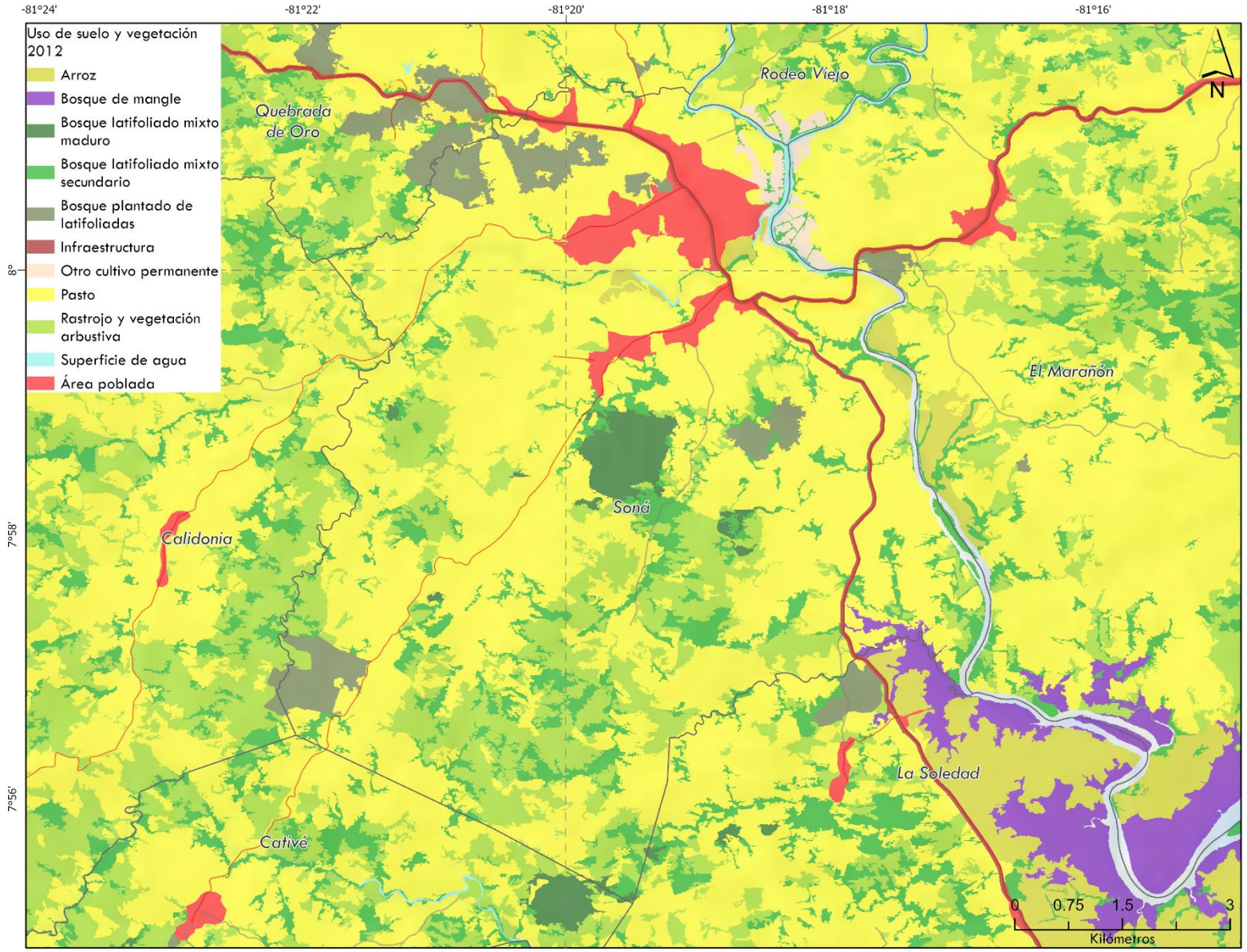
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 29. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Quebrada de Oro



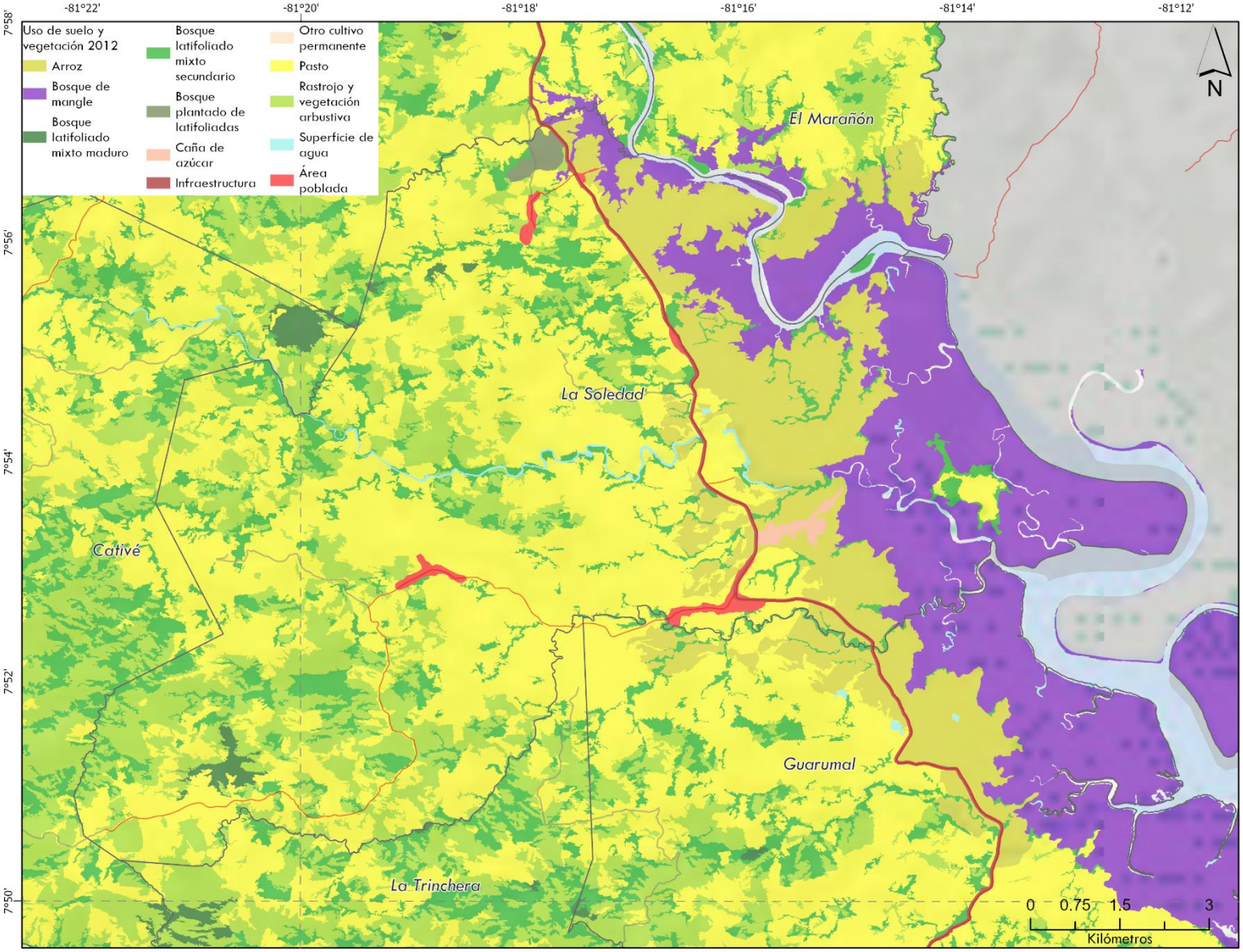
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 30. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Soná



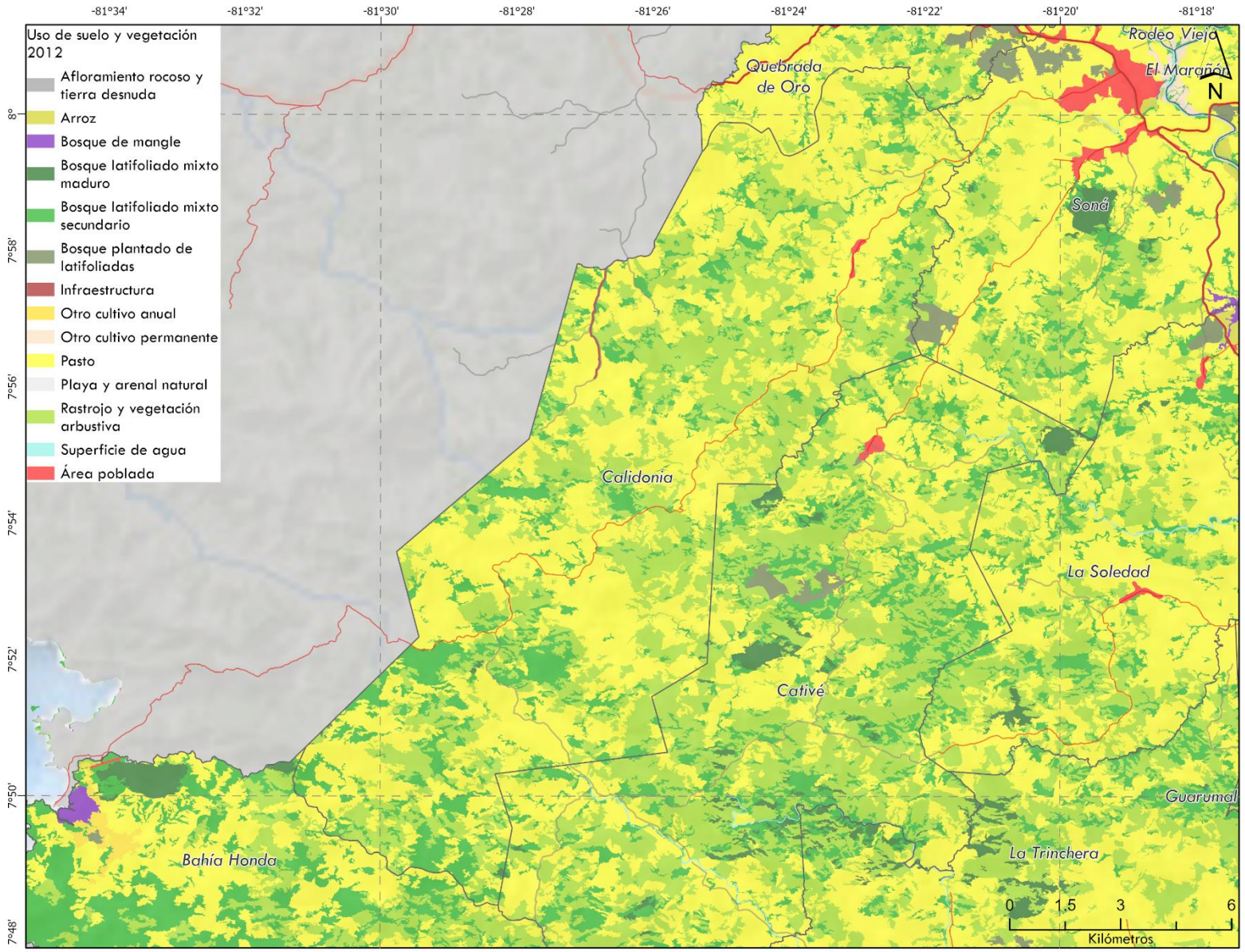
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 31. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Soledad



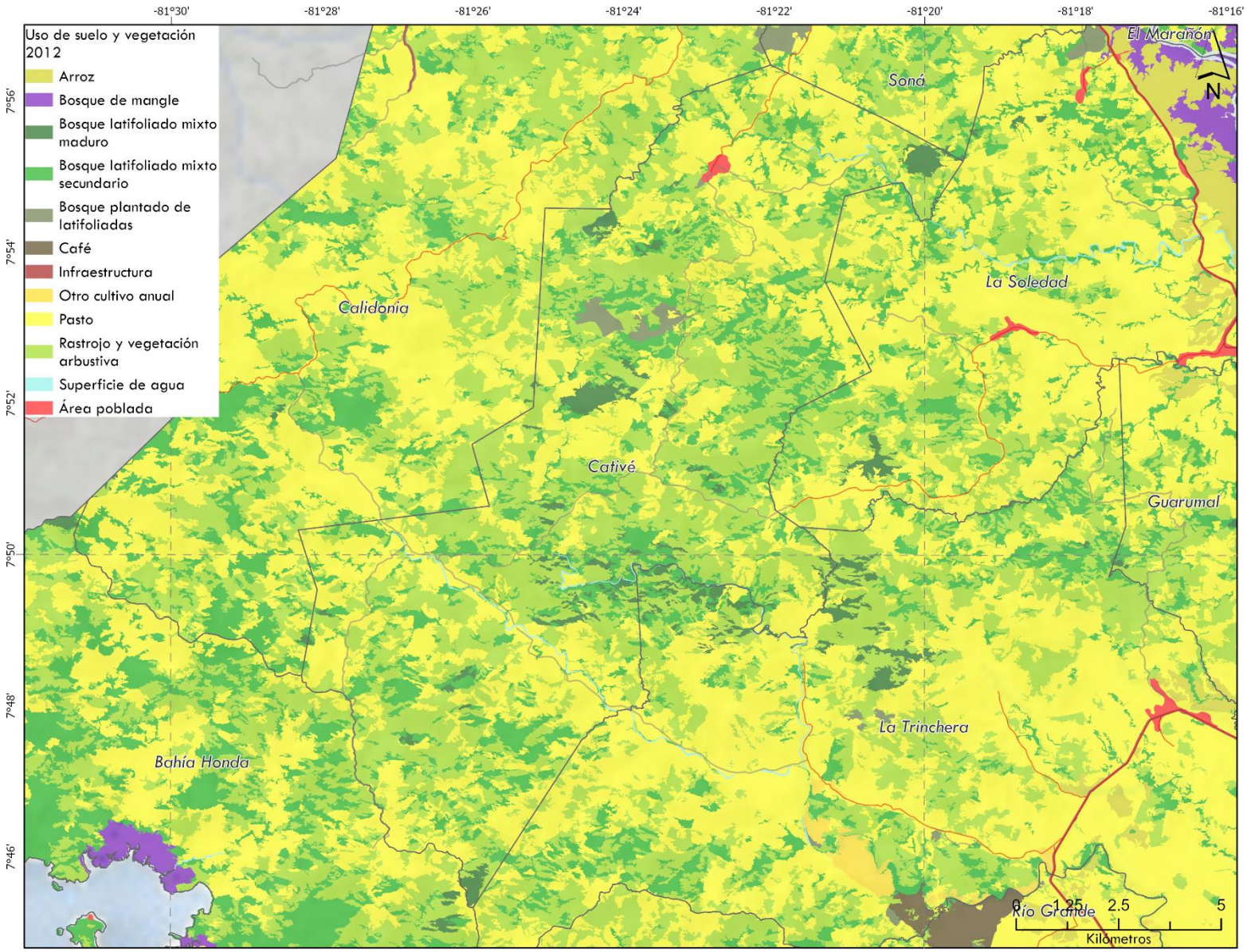
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 32. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Calidonia



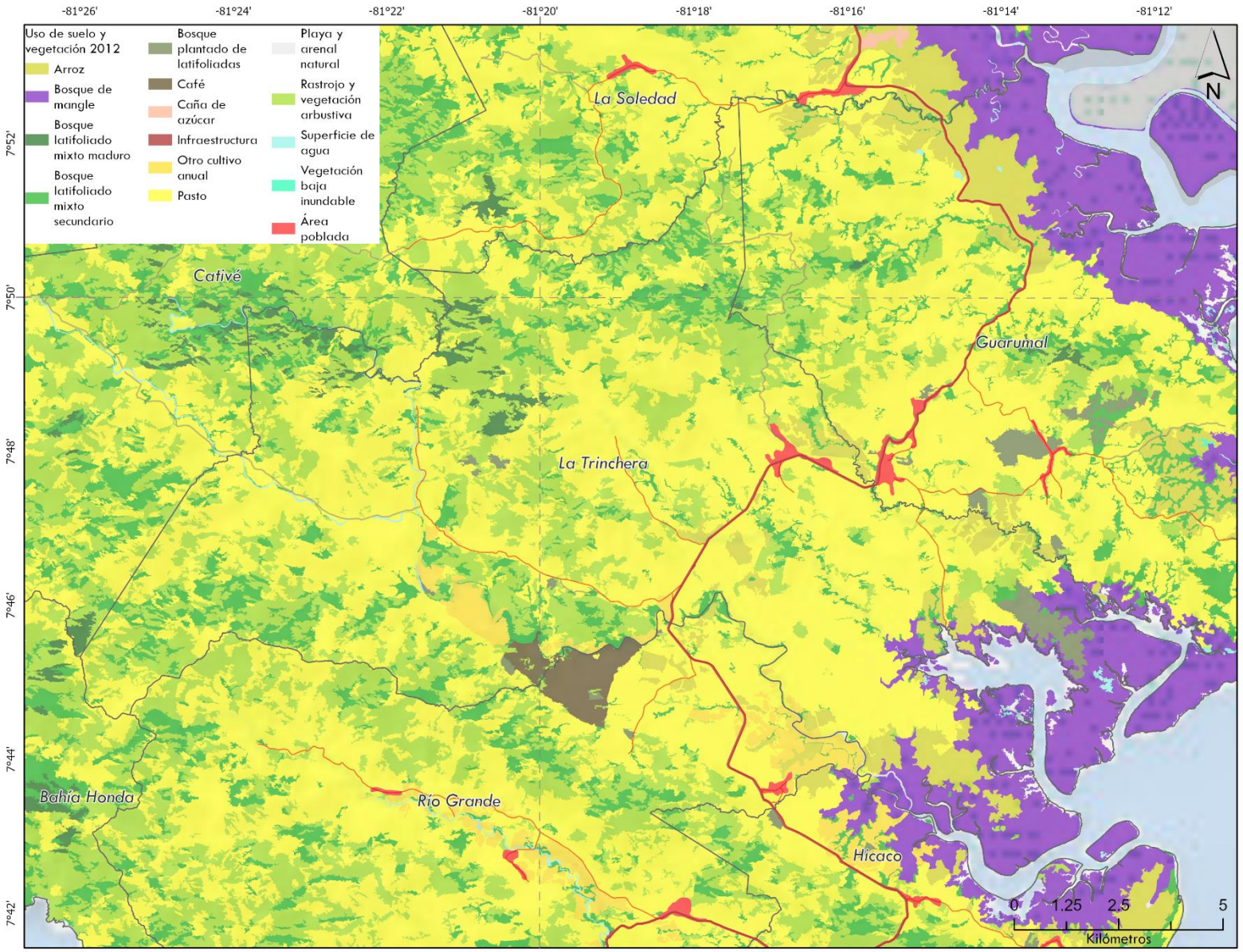
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 33. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Cativé



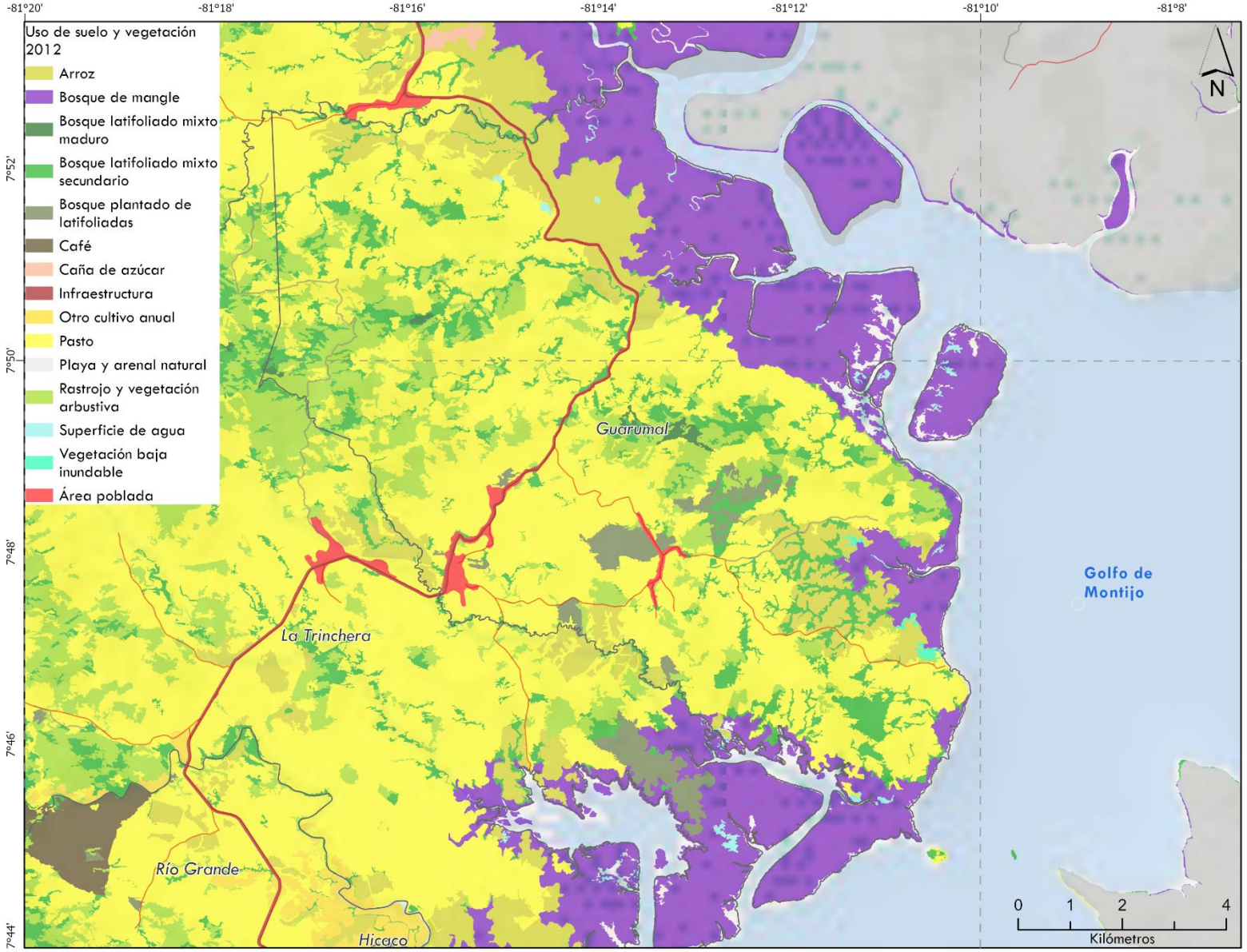
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 34. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Trinchera



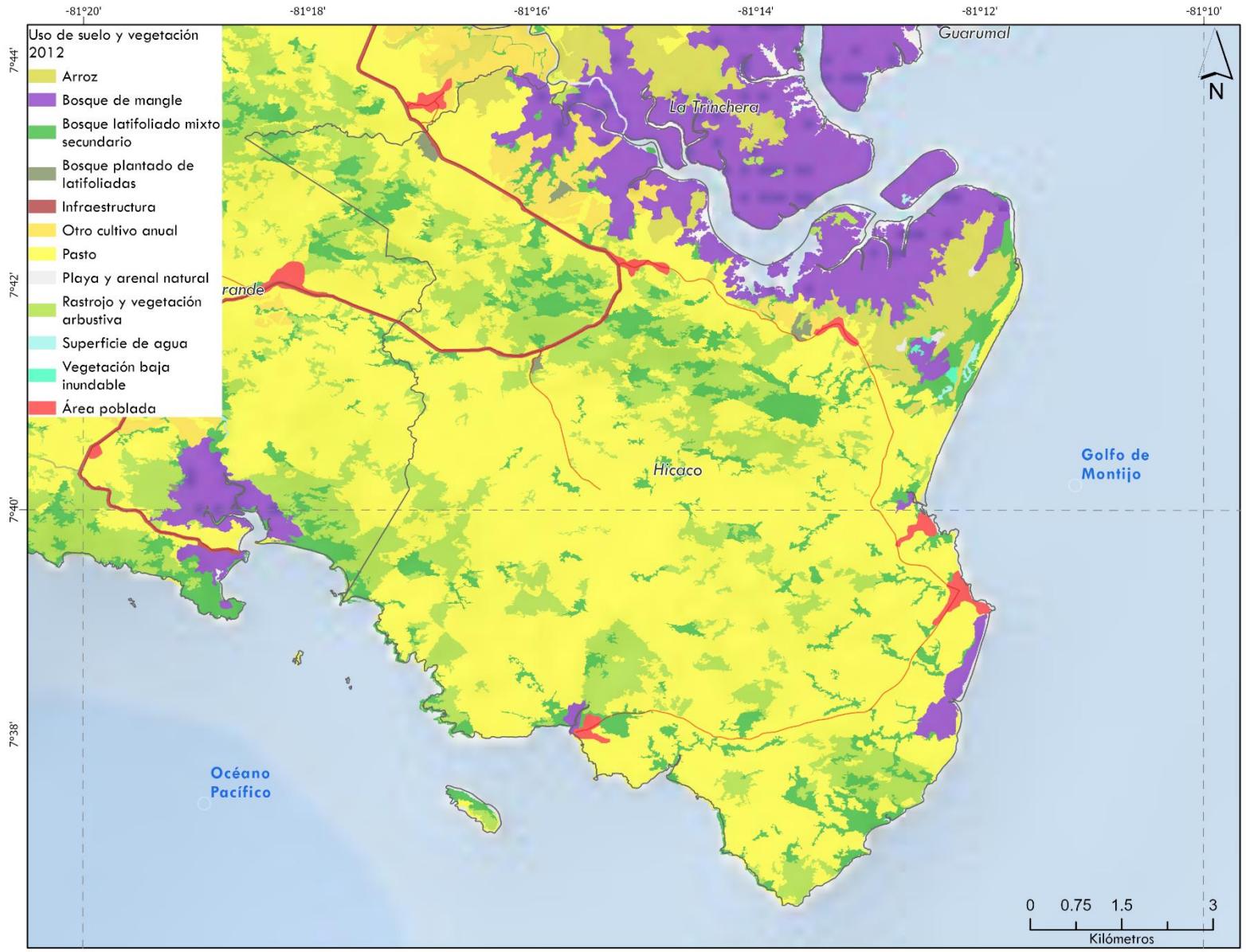
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 35. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Guarumal



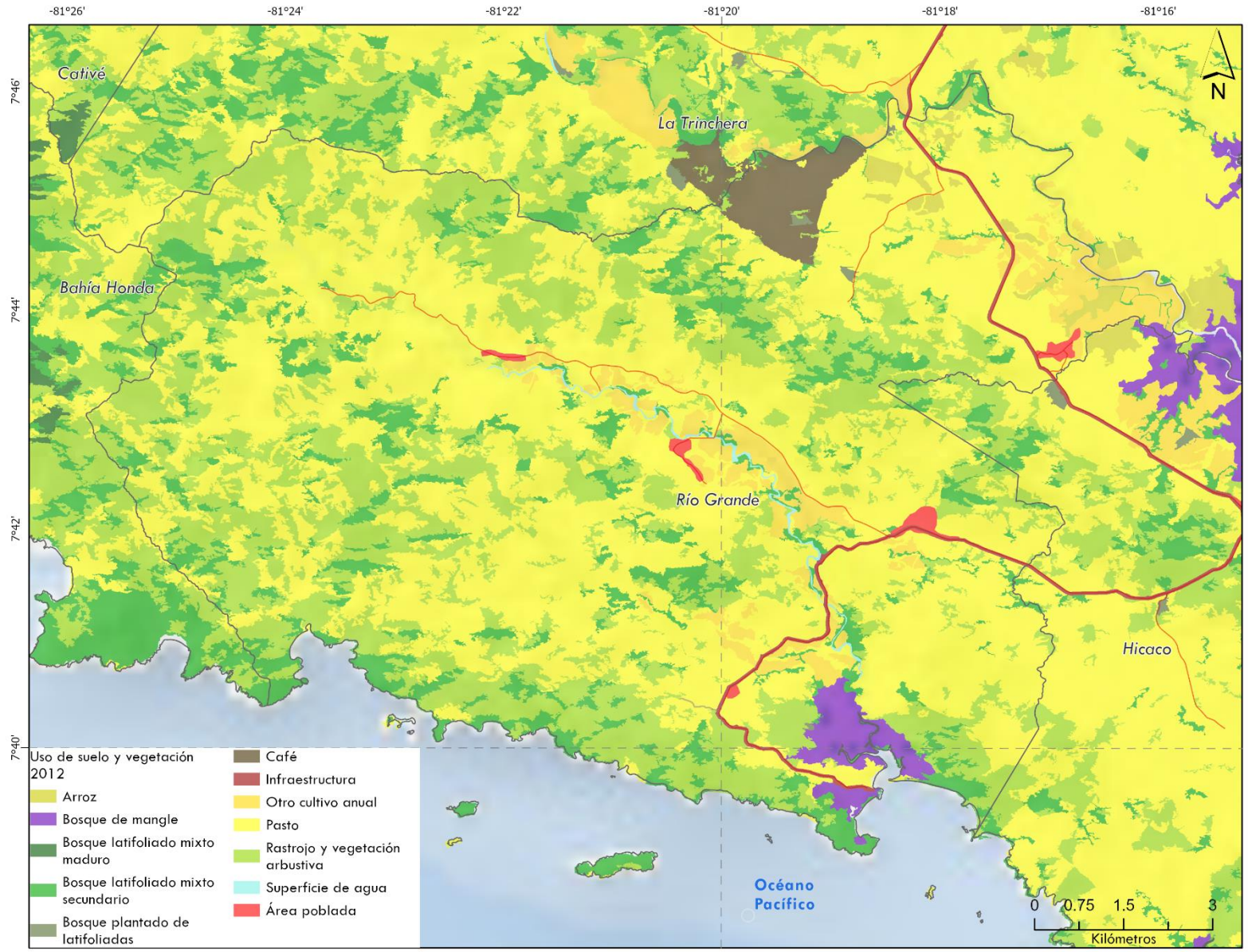
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 36. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Hicaco



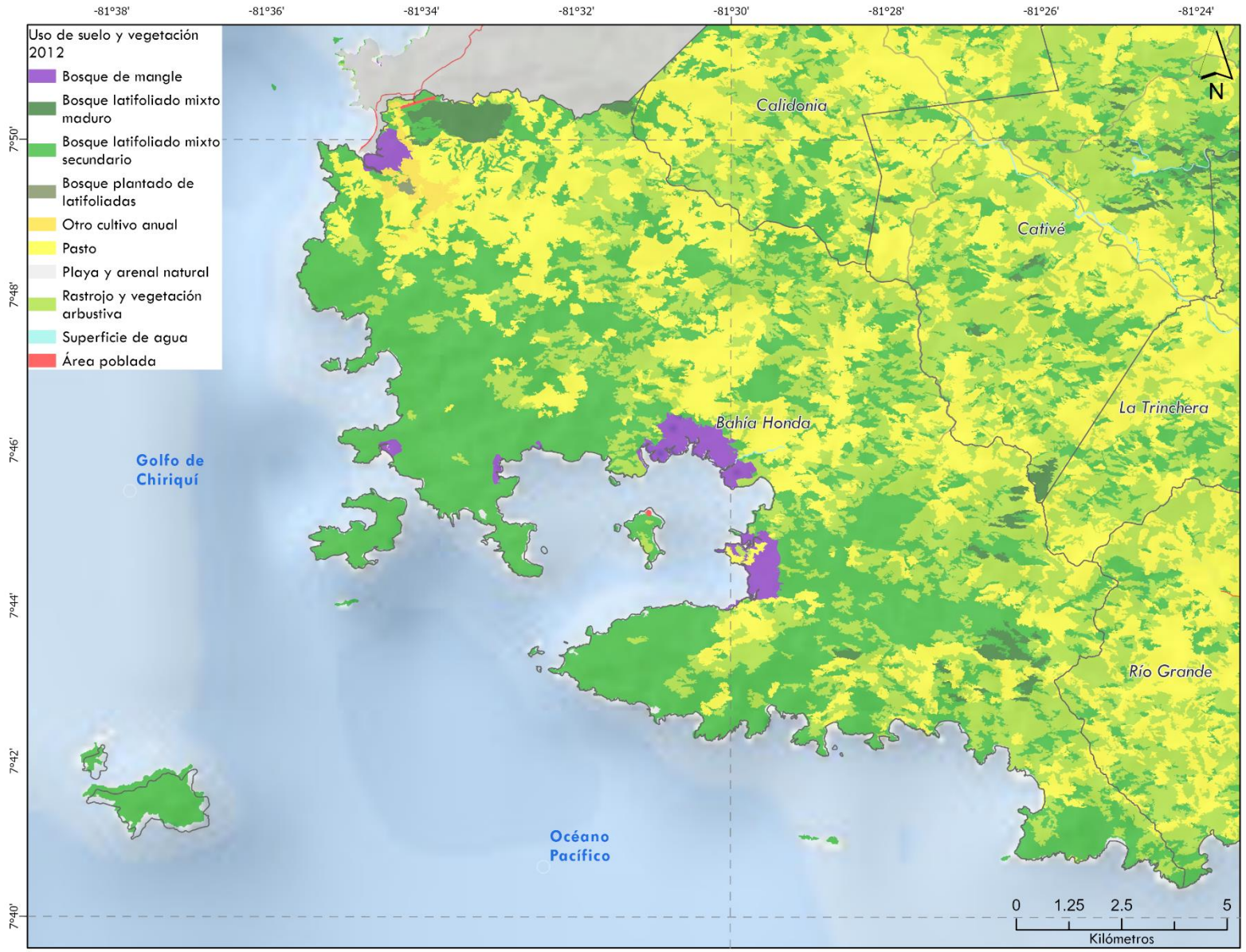
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 37. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Río Grande



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Mapa 38. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Bahía Honda



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (SINIA, 2021)

Adyacentes a estos ecosistemas de humedales es común encontrar sembradíos de arroz y otros cultivos anuales (temporales) que pueden incluir caña de azúcar, maíz y hortalizas, así como algunos mosaicos de bosques plantados de latifoliadas, en los cuales los árboles de estas especies son establecidos por siembra deliberada con fines de protección, restauración y/o conservación (ANAM, 2014). Por último, los pastos que constituyen la vegetación dominante del distrito corresponden a forrajes herbáceos destinados principalmente a la producción agrícola y pecuaria, descripción que explica la asociación observada en gran parte del territorio con los manchones de rastrojo y vegetación arbustiva que aparecen naturalmente durante esas actividades.

Imagen 4. Tipos de vegetación identificados en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de trabajo de campo (octubre, 2022).

Áreas con valor paisajístico

La inclusión del paisaje en un estudio de diagnóstico ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

De acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje, se define como paisaje cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter será resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (CEP, 2021). El paisaje es un concepto clave en geografía y originalmente hace referencia a una porción del espacio que ve un observador y que puede representar, es decir, constituye una especie de mapa a escala local, pero no presenta una vista ortogonal del área que abarca sino más bien oblicua (Fernández-Christlieb, 2014).

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, se considera entonces que el paisaje es un reflejo del cambio constante que puede sufrir determinado predio a través del tiempo, ya sea de manera natural o por acciones antrópicas. Actualmente, el análisis del paisaje es una herramienta que ayuda a proteger, ordenar y gestionar adecuadamente alguna porción del territorio, y puede servir como un instrumento de orientación para dirigir las nuevas inversiones en el país hacia lugares donde sea factible realizarlas, logrando así un equilibrio que fomente el desarrollo de las poblaciones pero que a su vez mantenga los paisajes característicos y la identidad de cada lugar.

Dentro de un mismo paisaje es posible identificar unidades específicas que lo constituyen. El Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana establece que una unidad de paisaje es el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas (Comunidad Valenciana, 2006).

Es esta sección se presenta las unidades con un alto valor paisajístico, como primer paso se presenta una agrupación de acuerdo con aspectos fisonómicos dominantes y una breve descripción de las características biofísicas en el Distrito. Posteriormente, se identificarán las unidades con un alto valor paisajístico asociadas a porciones territoriales específicas.

Dentro del distrito se reconocen **ocho tipos de unidades de paisaje** relacionada con aspectos fisonómicos dominantes que se distribuyen desde la parte litoral hasta el interior continental estas se describen a continuación:

1. Costa Acantilada. Abarca la franja de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos, extendiéndose de forma paralela al litoral sur de Soná. Su litología es esencialmente ígnea e incluye tanto las playas erosivas como las playas rocosas. La topografía se caracteriza por la presencia de ondulaciones que alcanzan los 100 msnm, favoreciendo pendientes entre 4 y 30°. La vegetación en esta unidad está conformada en su mayoría por bosque latifoliado mixto secundario asociado con rastrojo y vegetación arbustiva, lo cual puede estar relacionado con la dominancia de inceptisoles y alfisoles en el terreno que se caracterizan por una limitada capacidad agrológica. Los acantilados de Cativo con Playa ocupan una porción mínima del distrito cubriendo 1.28% al sur de los corregimientos de Río Grande y Bahía Honda.
2. Bahía. Estructura geográfica marcada por la entrada del mar hacia la zona continental. A pesar de encontrarse en la región litoral, destaca el relieve inclinado (alcanza los 30°) de la unidad derivado de las elevaciones que aparecen en el terreno. Al igual que la costa acantilada la vegetación dominante es el bosque latifoliado mixto secundario en asociación con el rastrojo y vegetación arbustiva, sin embargo, destaca una porción mínima de bosque de mangle al centro de la unidad. Dentro del subgrupo, la bahía honda de bosques secundarios e intervenidos es la que tiene mayor representatividad (6.44% del distrito) ubicándose en el corregimiento homónimo.
3. Estuario. Corresponde a la unidad establecida por la desembocadura de los ríos hacia el mar. El afluente determinante es el Río San Pablo, el cual drena directamente hacia el área protegida del Golfo de Montijo. Al constituir la salida de los ríos principales en la zona de costa, el rango altitudinal no supera los 20 msnm con pendientes menores a 3°. Un aspecto relevante es la presencia de bosque de mangle y vegetación baja inundable que se extiende a lo largo de la unidad. En el distrito, la unidad de esta categoría con mayor proporción es la del estuario de río San pablo Humedales (3.74%) incidiendo dentro de los corregimientos de Guarumal, La Soledad y el Maradén.
4. Islas e Islotes. Categoría que engloba a las porciones de tierra emergidas tanto en la zona costera del límite sur del distrito como a los terrenos adyacentes a la entrada del estuario. Debido a su

condición insular, la altitud de esta unidad no supera los 80 msnm, no obstante, el relieve entre las diferentes islas varía en función de la presencia de colinas que aparecen en medio del terreno, ocasionando pendientes de hasta 15°. En los islotes de Golfo de Montijo la vegetación predominante es bosque de mangle, mientras que las islas del sur mantienen una composición de bosque latifoliado mixto secundario con rastrojo y vegetación arbustiva. El conjunto de las unidades que componen el subgrupo ocupa 0.78% del territorio a nivel distrital.

5. Llanura aluvial. Es uno de los subgrupos que se presenta con mayor proporción en el distrito (18.56%) y está definido por áreas de bajas pendientes y altitudes que no superan en los 100 msnm. Se caracteriza por un terreno particularmente llano con pendientes entre 0 y 3°. La cobertura vegetal se encuentra dominada por extensiones de pasto hacia la parte central del distrito, lo cual puede estar relacionado con la limitada capacidad agrológica para vocación agrícola de los inceptisoles y alfisoles en esa región. No obstante, cerca de la línea de costa destacan macizos de bosques de mangle que coinciden con la vocación aluvial de la unidad. El grupo está integrado por cinco fracciones delimitadas hacia la cabecera y el extremo este del distrito. Particularmente, la unidad dominante es la llanura aluvial del río Cate de producción agropecuaria heterogénea, ocupando un 7.55% del distrito dentro de los corregimientos de Guarumal, La Trinchera, Río Grande e Hicaco.
6. Colinas. Son el subgrupo que ocupa mayor superficie en el distrito (52.99%) incidiendo en todos los corregimientos. Constituyen extensiones de terreno de origen ígneo con relieve relativamente bajo (entre 70 y 540 msnm) que presentan colinas de mayor elevación y pendiente (4 a 30°). Las comunidades de bosque latifoliado mixto secundario, pasto, rastrojo y vegetación arbustiva se encuentran bien consolidadas dentro de la región, sugiriendo un uso predominantemente agropecuario. Dentro del subgrupo, las unidades de Colinas de Soná de Bosque Secundarios e Intervenidos y de colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea son las más representativas en términos de superficie, abarcando 6.89 y 6.85% del distrito respectivamente.
7. Planicie costera. Delimitada hacia la frontera sur de Soná, las unidades de planicie representan áreas directamente vinculadas con la dinámica costera por su cercanía al mar. Litológicamente están constituidas por rocas volcánicas y sedimentarias típicas de los ecosistemas de transición. El rango de altitud en el que se presentan abarca desde el nivel del mar hasta 50 msnm y la falta de ondulaciones topográficas hace del terreno se constituya como una zona plana con pendientes entre 0 y 15°. Como en el resto de las unidades domina la asociación entre bosque latifoliado mixto secundario, pasto y rastrojo con vegetación arbustiva, sin embargo, destacan también parcelas de arroz y otros cultivos anuales desarrollados en suelos con propiedades más aptas para el aprovechamiento agrícola. En el subgrupo la unidad dominante es la planicie costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos representando un 8.59% de superficie distrital dentro de los corregimientos de Bahía Honda, Río Grande e Hicaco.
8. Cañadas. Son unidades que cumplen una función muy importante de conectividad biológica y territorial en el Distrito. Se identificaron 34 cañadas de mayor importancia por su conectividad biológica y territorial en el Distrito de Soná, estas se presentan conforme a la subcuenca en la que se encuentran, de forma siguiente: Dentro de la cuenca del río San Pablo existen seis cañadas (incluida la cañada principal), estas se presentan de norte a sur conforme el recorrido y unión con la *cañada del río San Pablo (6)*, de la forma siguiente: Cañada del Río Veruca(1), Cañada del río Bregal (2), Cañada del río Cobre (3), Cañada del río Tribique (4) y Cañada del río Tolerique (5). En la cuenca Ríos entre el Tabasará y el San Pablo al sur del distrito de Soná, en la subcuenca del río Cate se presenta cañadas que van alimentando al río Cate en su cañada homónima (7), desembocando en el Golfo de Montijo, como es el caso de la cañada del Río San Rafael (8). Cabe destacar que llegan a los humedales de Golfo de Montijo otras cañadas como: Cañada del río Gabo (9), Cañada del Río Cañazas (10), Cañada del Río San Andres (11),

Cañada del río Lagartero (12), Cañada del Río Bento (13), Cañada del río Hicaco (14). Hacia la costa sur del distrito llegan las cañadas (se enlistas de oriente a poniente), dentro de la subcuenca Río Estero y Río Grande, estas son: Cañada del río estero (15), Cañada del río Santa Catalina (16); Cañada del río maestro Gil (17); La Cañada del río anegado (18) se une con la Cañada del río Grande (19). En la parte occidental costera del distrito se desprenden una serie de cañadas que están asociadas a diversas subcuencas de tamaño pequeño, estas son: Cañada del río Ballena (20); Cañada del río Cativito (21); a la cañada del río Miguel (22) se le une la cañada del río Managua (23); la Cañada del río Corotu (24) se unen en la zona de humedales con la cañada del Río Salmonete (25), mismo caso es con la cañada del Río Luis (26); Cañada del río Limon (27); Cañada del río Manglarito (28); Cañada del tributario de la subcuenca río Manglarito (29); En la parte oriental al interior del territorio están las cañadas como: Cañada del río Pixvae (30) y la cañada del río Lovaina (31); a la cañada del río Bubi (32) se unen la cañada Huesitales (33) y la Cañada del río Corozal (34).

Cada unidad del paisaje tiene una extensión y una delimitación diferenciada, formando así áreas de mosaicos dentro de un territorio. La identificación de unidades facilita la interpretación del funcionamiento interno de cada porción del territorio y se convierte en una herramienta útil que permite vincular la toma de decisiones y el análisis del paisaje de manera ágil (tabla siguiente).

Tabla 11. Unidades con alto valor paisajístico del distrito Soná

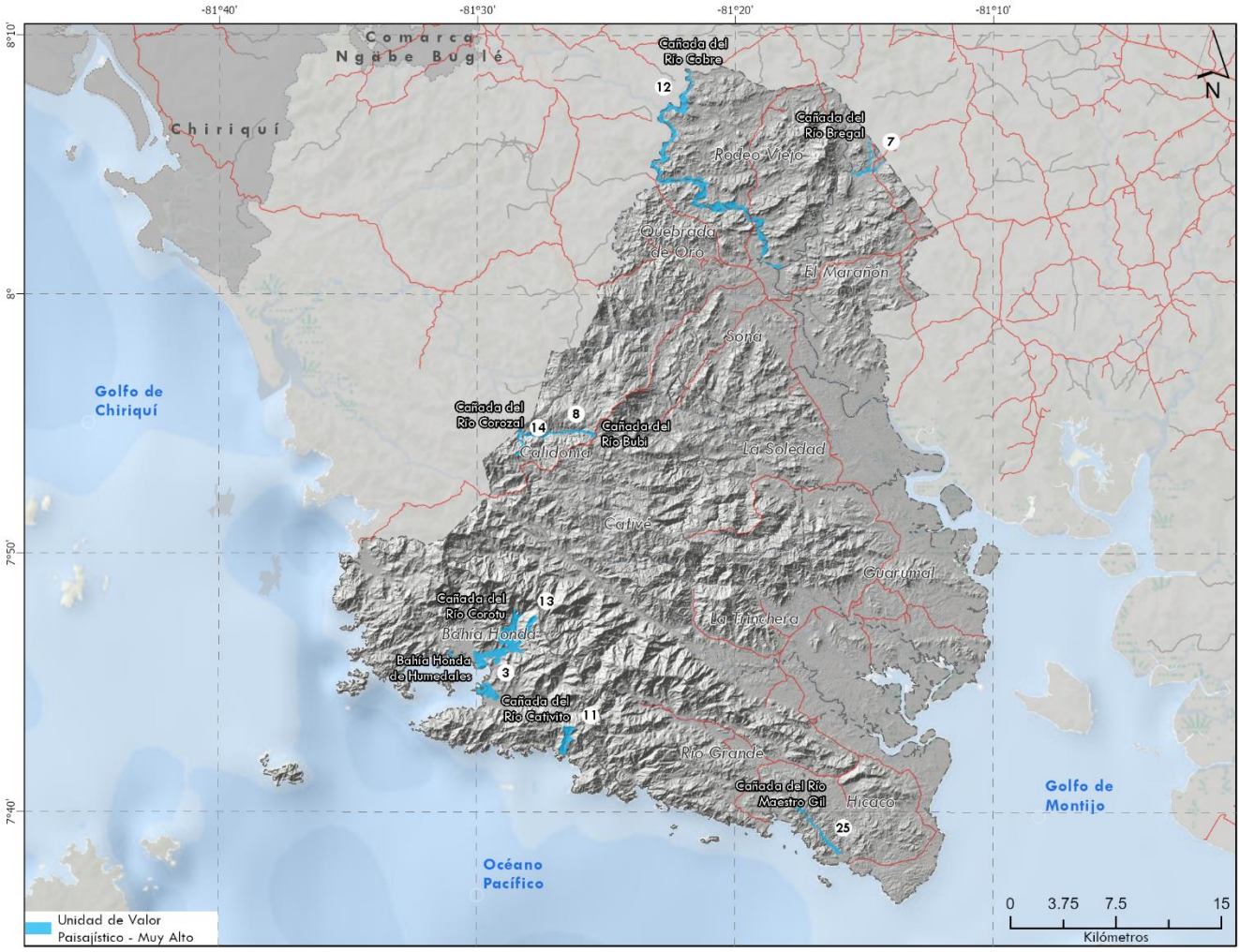
No.	UNIDAD PAISAJÍSTICA	Área		VALOR PAISAJÍSTICO
		(ha)	(%)	
3	Bahía Honda de Humedales	427.90	0.28	Muy alto
7	Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea	231.92	0.15	
8	Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea	195.82	0.13	
11	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea	24.09	0.02	
12	Islas del Golfo de Montijo de Humedales	593.46	0.39	
13	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	6.90	0	
14	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	32.89	0.02	
25	Colinas de Soná de Humedales	83.47	0.06	
1	Acantilados de Cativo con Playa	1926.81	1.28	Alto
2	Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos	9682.35	6.44	
5	Estuario del Río San Pablo de Humedales	5623.98	3.74	
10	Isla de Managua con Vegetación Arborea	36.57	0.02	
17	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	5407.29	3.60	
22	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	2356.35	1.57	
24	Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos	10352.52	6.89	
27	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	612.74	0.41	
6	Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea	3,438.88	2.29	Medio
15	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	28.56	0.02	
16	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	4,519.18	3.01	

No.	UNIDAD PAISAJÍSTICA	Área		VALOR PAISAJÍSTICO
		(ha)	(%)	
18	Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea	11,348.53	7.55	
20	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	4,778.40	3.18	
21	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	6,795.18	4.52	
23	Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea	10,292.13	6.85	
26	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	49,773.20	33.11	
29	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	5321.48	3.54	
30	Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos	12,919.55	8.59	

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Unidades con valor paisajístico muy alto: Corresponde a las unidades ambientales con gran valor paisajístico, en donde la modificación o cambio en el uso actual implica impactos ambientales muy altos para el territorio. Como se puede observar en el mapa la mayoría de las unidades se encuentran en zonas cercanas al mar (islas, planicies costeras, bahías y humedales) y constituyen zonas de transición (bahías, estuarios, llanuras y planicies costeras) cuyos procesos ecológicos tienen gran relevancia por su papel en la conservación de la diversidad biológica, el abastecimiento de agua, la estabilización de las costas, la amortiguación de las inundaciones entre otros. Asimismo, el alto valor de los méritos de conservación se atribuye a la dominancia de vegetación baja inundable incluyendo bosques de mangle y la incidencia de las áreas protegidas del Parque Nacional Coiba y el Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo.

Mapa 39. Unidades con alto valor paisajístico muy alto en el distrito de Soná

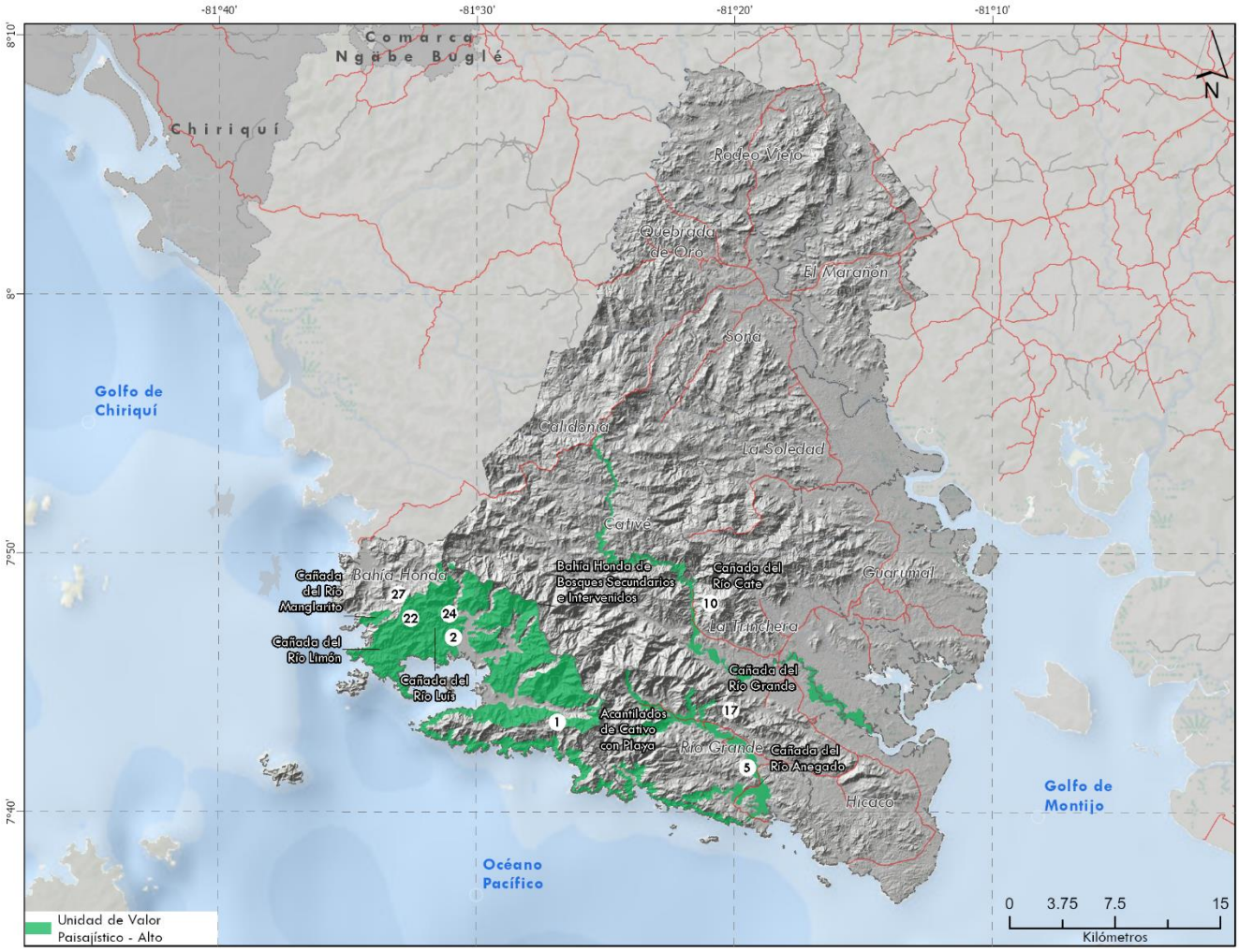


Nota: El número presente en el mapa corresponde a la unidad del paisaje de la tabla anterior. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020).

Unidades ambientales con valor paisajístico alto: Un valor alto significa que las unidades cuentan con recursos naturales en equilibrio, por lo que es importante la permanencia de las características actuales, y la modificación sobre estas unidades significa un impacto alto sobre el territorio. En el distrito, se identificaron seis unidades de valores altos que incluyen las siguientes: Acantilados de Cativo con Playa, Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos, Isla de Managua con Vegetación Arborea, Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos, Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos y Planicie Costera del Río Grande de Humedales. Cuatro de las seis unidades listadas están distribuidas en la costa suroeste del Soná hacia el corregimiento de Bahía Honda con un rango altitudinal de altitud máxima de 500 msnm. Por otro lado, los colinas se ubican cerca de la cabecera dentro de las zonas rurales de Soná y Rodeo Viejo dentro de un rango altitudinal que no excede los 250 msnm. Si bien, el distrito está dominado en su mayoría por asociaciones de pasto con rastrojo y vegetación arbustiva, dentro de estas unidades destaca el hecho de que están constituidas por amplios macizos forestales de bosque latifoliado mixto secundario bien consolidados y una extensa

red hídrica que conecta los afluentes de los principales ríos hacia su salida tierra afuera. Particularmente en la planicie costera del Río Grande destaca la presencia de una comunidad de bosque de mangle en la franja litoral. La relevancia de estos ecosistemas yace en la función ecológica que desempeñan como hábitat de especies y en la permanencia de la cantidad y calidad de los servicios hidrológicos de la cuenca.

Mapa 40. Unidades con alto valor paisajístico alto en el distrito de Soná

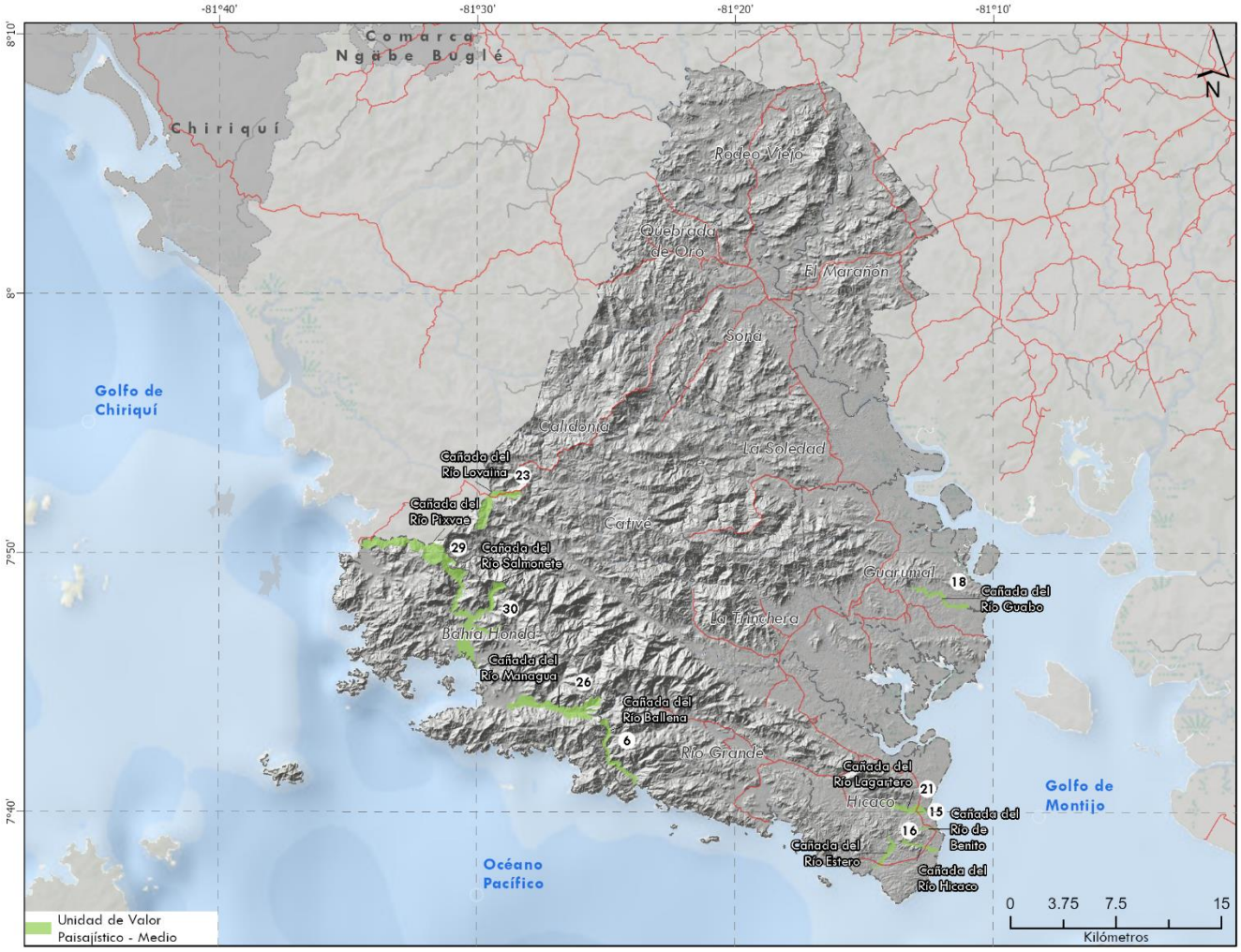


Nota: El número presente en el mapa corresponde a la unidad del paisaje de la tabla anterior. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020).

Unidades ambientales con valor paisajístico medio: Son unidades que pueden albergar recursos con potencial de protección en función de la condición del medio físico en el que se desarrollan. En general obtener un valor medio significa que el territorio se encuentra en el umbral, es decir una modificación podría no causar grandes impactos o bien podría afectar de manera irreversible los recursos naturales presentes. En el distrito abarcan siete unidades que ocupan más de la mitad de la superficie (63.16%), distribuidas principalmente en las regiones de colinas que se extienden de norte a sur por la porción central del distrito así como la Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos el Islote Santa Catalina de Vegetación Arbórea, la Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques

Secundarios e Intervenidos y la Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos. Las unidades se caracterizan por presentarse en su mayoría en un rango altitudinal entre 50 y 250 msnm con pendientes moderadas, aunque existen alturas máximas de 500 m en las regiones de parteaguas. La vegetación dominante es bosque latifoliado mixto secundario asociado con grandes extensiones de pasto y rastrojo con vegetación arbustiva, cuyo patrón hace difícil su separación en coberturas individuales. Considerando que la superficie de pasto abarca tierra utilizada para producir forraje herbáceo (natural o cultivado) con fines ganaderos y que el bosque secundario en conjunto con el rastrojo y la vegetación arbustiva aparecen naturalmente como un estado sucesional después de un uso agropecuario, se considera que las unidades tienen un grado de intervención por actividades antropogénicas productivas. La identificación de estas sobre el territorio es relevante, debido a que las acciones de manejo que se desarrollen sobre ellas son cruciales para la permanencia de la calidad ambiental de la región.

Mapa 41. Unidades con alto valor paisajístico medio en el distrito de Soná



Nota: El número presente en el mapa corresponde a la unidad del paisaje de la tabla anterior. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020).

Patrimonio Ambiental

Zona de vida

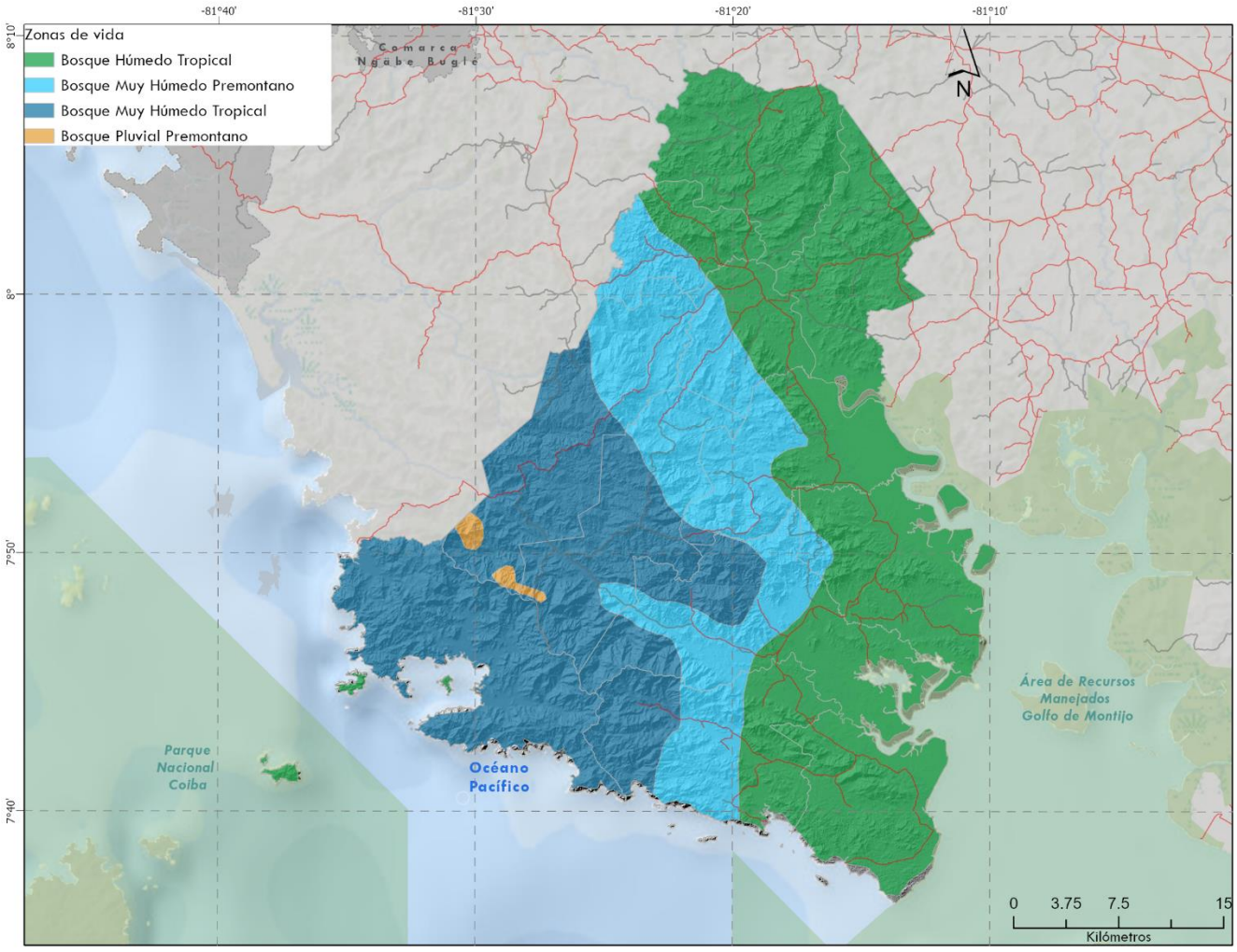
Una zona de vida está definida como un área que se encuentra dentro de rangos específicos de precipitación media anual y temperatura media anual (Parry, et al., 1988). La clasificación de Holdridge es uno de los modelos más usados para la zonificación ecológica y se basa en la identificación de unidades bioclimáticas empleando las variables de biotemperatura, precipitación (P), evapotranspiración potencial (EVP), relación EVP/P, latitud y altitud. El sistema se puede utilizar para predecir la vegetación potencial de una región con valores de índices climáticos específicos (Derguy, et al., 2019).

Soná alberga cuatro de las doce zonas de vida identificadas a nivel nacional. Las categorías de bosque húmedo tropical (BHT) y bosque muy húmedo tropical (BMHT) son las que se encuentran en mayor proporción ocupando en conjunto 75.72% de la superficie total del distrito (tabla y mapa siguiente). Por otro lado, el bosque muy húmedo premontano (BMHPM) ocupa un 21.82%, mientras que una mínima parte del territorio corresponde a la categoría de bosque pluvial premontano (BPPM) (0.47%).

Los BHT y BMHT tienden a extenderse desde pisos altitudinales basales hasta terrenos con topografía ondulada entre 400 a 600 msnm. La temperatura en estas zonas es superior a 24°C y las precipitaciones varían entre 2.000 y 4.000 mm anuales (ANAM, 2010). En Soná los bosques húmedos ocupan tanto la porción noreste del distrito como el extremo suroeste, presentándose desde el corregimiento de Hicaco hasta Rodeo Viejo por un lado, y en de Bahía Honda, Calidonia y Cativá por otro. Destaca en estos últimos dos corregimientos la presencia de parches de vegetación correspondientes a bosque pluvial premontano, caracterizado por establecerse en zonas con un alto porcentaje de humedad, edafología empobrecida y relieve empinado (ANAM, 2010).

En la parte central es notoria una franja de bosque muy húmedo premontano que atraviesa transversalmente el distrito. Esta zona de vida generalmente se ubica por encima de los 400 hasta 1,600 msnm, posee un rango de precipitación entre 2000 y 4000 mm como promedio anual y su rango de biotemperatura, varía entre 17 y 24ºC. Dependiendo de la capacidad de los suelos, existe el potencial para el desarrollo de actividades de cultivo (INA, s.f).

Mapa 42. Zonas de vida en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (ANAM, 2010)

Tabla 12. Zonas de vida identificadas en el distrito de Soná

ZONA DE VIDA	Área	
	(ha)	(%)
Bosque Húmedo Tropical (BHT)	68567.70	45.50
Bosque Muy Húmedo Tropical (BMHT)	45532.00	30.22
Bosque Pluvial Premontano (BPPM)	708.19	0.47
Bosque Muy Húmedo Premontano (BMHPM)	32875.98	21.82

Nota: La superficie restante del distrito corresponde a regiones costeras que no poseen una clasificación específica de Zonas de Vida según Holdridge. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (ANAM, 2010).

Biodiversidad (flora y fauna)

Dada la ubicación geográfica y el puente biogeográfico entre la flora y fauna de Centro y Sur América, Panamá es el hogar a nivel mundial de aproximadamente el 3,4% de las especies de anfibios, el 2,3% especies de reptiles, el 9% de las especies de aves y el 4,8% de las especies de mamíferos. En Panamá, se han identificado un total de 220 especies de peces de agua dulce y 1,157 especies de peces marinos. Se han identificado el 33% de especies de plantas. Las especies endémicas de Panamá ascienden a

1,300, de las cuales 1,176 son plantas, 49 son anfibios, 33 son reptiles, 8 son aves, 16 son mamíferos y 64 son peces de agua dulce (Ambiente M. d., Estrategia y Plan de Accion Nacional de Biodiversidad 2018-2050, 2018).

Los pastos que constituyen la vegetación dominante del distrito corresponden a forrajes herbáceos destinados principalmente a la producción agrícola y pecuaria, descripción que explica la asociación observada en gran parte del territorio con los manchones de rastrojo y vegetación arbustiva que aparecen naturalmente después de un uso agropecuario en el suelo. La vegetación de bosque latifoliado secundario de igual forma se encuentra relacionada con procesos de sucesión y se caracteriza por la dominancia de especies pioneras y sotobosque. Los bosques de mangle identificados en las zonas costeras de Soná están constituidos en su mayoría por individuos pertenecientes a una o varias de las siguientes especies: *Avicennia bicolor, Avicennia germinans, Rhizophora mangle, Rhizophora racemosa, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus y Pelliciera rhizophorae.* A su vez, adyacentes a estos ecosistemas de humedales es común encontrar sembradíos de arroz, café y otros cultivos anuales (temporales) que pueden incluir caña de azúcar, maíz y hortalizas, así como algunos mosaicos de bosques plantados de latifoliadas, en los cuales los árboles de estas especies son establecidos por siembra deliberada con fines de protección, restauración y/o conservación (ANAM, 2014).

Se han censado 1,450 especies de plantas vasculares entre ceiba (*Ceiba pentandra*), panamá (*Sterculia apetala*), espavé (*Anacardium excelsum*), tangaré (*Carapa guianensis*), cedro espino (*Bombacopsis quinatum),* almendro *(Terminalia catappa),* manzanilla *(Hippomane mancinella),* secuara *(Tetragastris panamensis),* pinotea *(Podocarpus guatemalensis), tangaré (Carapa guianensis), nazareno (Peltogyne purpuera),* cativo *(Prioria copaifera),* alcornoque *(Mora oleifera)* (Viva, 2011) (Ambiente A. N., 2009) y (Franco, 21).

Respecto a los grupos faunísticos se identificó el registro para la mastofauna de 41 especies de mamíferos, 2 marsupiales, 30 murciélagos como el murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), 2 monos: el mono aullador de Coiba (*Alouatta palliata ssp. coibensis o syn. Alouatta coibensis*), mono cariblanco (*cebus capucinus*), un venado, un ñeque de Coiba (*Dasyprocta coibae*) y 3 especies de roedores como la Rata doméstica (*Rattus* sp.) (Viva, 2011) (Ambiente A. N., 2009) y (Franco, 21).

Para la ornitofauna se identificaron 147 de aves entre ellas; paloma de Coiba (*Leptotila battyi*), cola espina de Coiba (*Cranioleuca dissita*), guacamaya roja (*Ara macao*), ostrero americano (*Haematopus palliatus*), pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), garceta azul (*Egretta caerulea*), garza estriada (*Butorides striatus*), garza nocturna coroni-negra (*Nycticorax nycticorax*), playero aliblanco (*Catoptrophorus semipalmtus*), garza-tigre cuellinuda (*Tigrisoma mexicana*) y garza azul mayor (*Ardea herodias*) y Fragata magnifica (*Fregata magnificens*). Dentro del Parque Nacional Coiba que se encuentra en el distrito de Soná es el único sitio de Panamá en el que aún se pueden observar bandadas en libertad de la guacamaya bandera, casi extinta en el territorio continental (Viva, 2011) (Ambiente A. N., 2009) y (Franco, 21).

En relación con la herpetofauna se identificaron 7 especies de anfibios y 32 reptiles, entre ellos; Cocodrilo aguja (*Crocodylus acutus*), Babillo (*Caiman crocodilus*), Iguana verde (Iguana iguana), Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), Tortuga Canal (*Dermochelys coriácea*), Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), Serpiente coral (*Micrurus nigrocinctus coibensis*), Serpiente equis (*Bothrops asper*) (Viva, 2011) (Ambiente A. N., 2009) y (Franco, 21).

Relacionado con la fauna acuática se han identificado aproximadamente 2.000 especies marinas, (75 de corales, 814 de peces marinos, 28 especies de equinodermos y 747 de moluscos, entre otros). Se tienen registrados 814 especies de peces marinos como jureles, meros corvinas (Género *Cynoscion*),

pargos (*Lutjanus*), atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier*), tiburones martillos (*Sphyrna spp.),* entre otros, así como de camarones o langostinos (*Litopenaeus* y *Farfantepenaeus*), y de langosta (*Panulirus gracilis*) (Ángel Vega, com. pers), manta raya (*Manta birostris*), dorado (*Coriphaena hippurus*), cetáceos como la ballena jorobada o yubarta (*Megaptera novaeangliae*), la orca (*Orcinus orca*), los delfines (*Stennella attenuata* y *Tursiops truncatus*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*) entre otras. Se encuentran 23 de las 26 especies de corales formadores de arrecifes que se conocen en el Pacífico panameño. El coral ramificado *Pocillopora damicornis* es el principal constructor arrecifal y Porites lobata (Viva, 2011) (Ambiente A. N., Plan de manejo del Parque Nacional Coiba, 2009) y (Franco, 21).

Se reconocen endemismos de 66 especies entre las que se destacan: *Pacifigorgia catedralensis, Leptogorgia christiae, Pacifigorgia rubinoffi, Pacifigorgia smithsoniana, Millepora intricata, Distichopora robusta y el nudibranquio Herviella spp*. (Viva, 2011).

A continuación, se presentan algunas especies dentro de algún estatus de protección especial de acuerdo con la resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016 que establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de Fauna y Flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones. En la cual ratifica lo establecido en la Convención sobre el Comercio de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), donde se prohíbe el comercio internacional de especies de la fauna y flora que se encuentran en peligro de extinción e insta en la cooperación internacional para lograr su protección **Fuente especificada no válida.**.

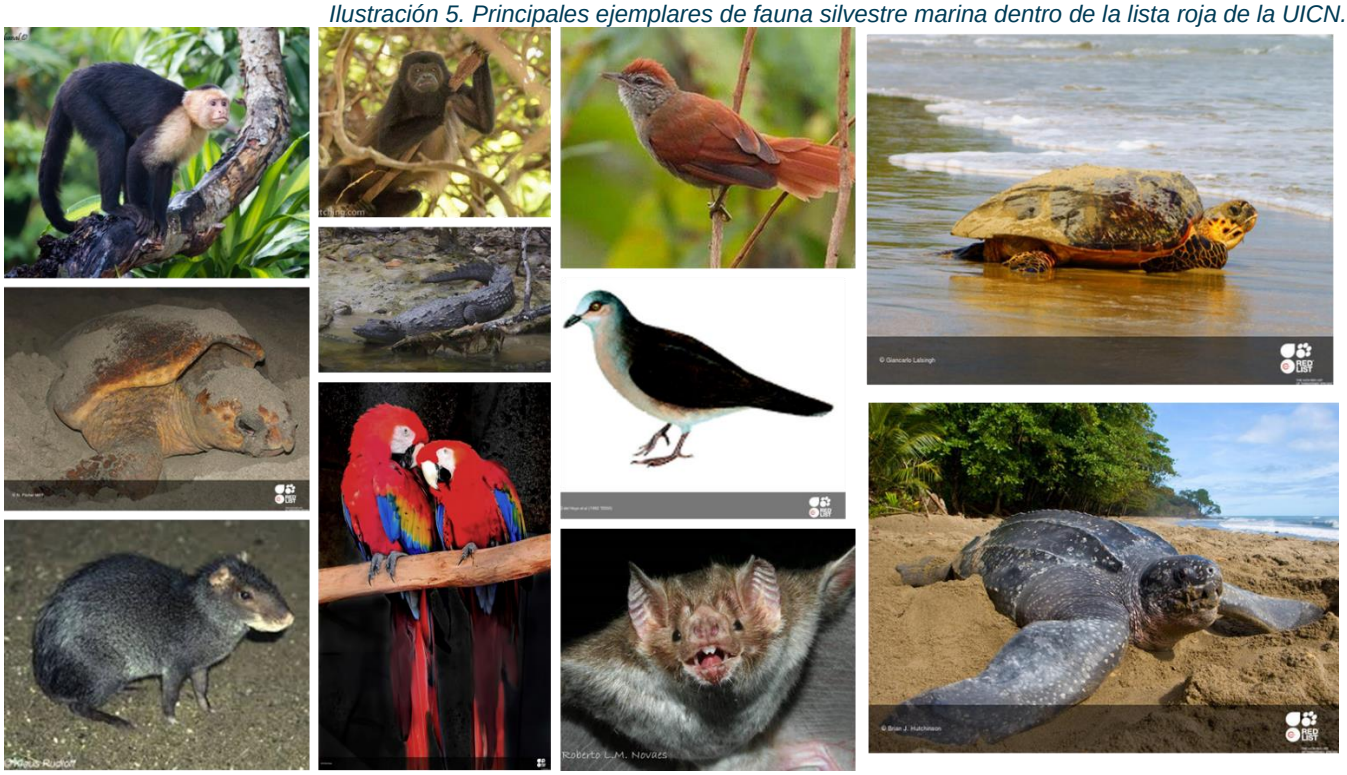
Tabla 13. Listado general de especies con algún estatus de protección de acuerdo con la resolución No. DM-0657-2016

Especie	Nombre común	Especies amenazadas 2016 (Gaceta 28187)[11]
Flora		
Avicennia bicolor Standl.		EN
Avicennia germinans (L.) L.	Mangle salado, Mangle negro	VU
Laguncularia racemosa (L.) C.F: Gaerth	Mangle blanco	VU
Rhizophora mangle L.	Mangle rojo	EN
Rhizophora racemosa G. Mey		EN
Pelliciera rhizophorae Triana & Planch.	Mangle piñuelo	EN
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	MP
Fauna Terrestre		
Mastofauna		
Desmodus rotundus	murciélago vampiro común	MP
Alouatta palliata ssp. coibensis	Mono aullador de Coiba	EN/endémico
Cebus capucinus	mono cariblanco	VU
Dasyprocta coibae	ñeque de Coiba	endémico
Ornitofauna		
Leptotila battyi	paloma de Coiba	VU / endémica
Cranioleuca dissita	Espineta de Coiba	MP
Ara macao	Guacamaya roja	MP
Herpetofauna		
Crocodylus acutus	Cocodrilo aguja	VU
Caretta caretta	Tortuga caguama	VU
Dermochelys coriAcea	Tortuga baula o laud	VU
Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	CR

[11] Son utilizadas las propuestas utilizadas por la Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Nota: Peligro crítico (CR): cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentado a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado silvestre. En Peligro (EN): cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando u riesgo de extinción muy alto en estado libre. Vulnerable (VU): cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando un riesgo de extinción alto en estado silvestre. Menor preocupación (MP). Fuente: Redlist.org (2022) https://www.iucnredlist.org/.

Ilustración 5. Principales ejemplares de fauna silvestre marina dentro de la lista roja de la UICN.



Fuente: https://www.iucnredlist.org/ y de Google solo para fines ilustrativos.

Algunas amenazas asociadas a la biodiversidad son la pesca ilegal por la entrada de embarcaciones que usar artes de pesca como redes de enmalle, palangre, barcos industriales y la pesca en zonas prohibidas. La erosión de suelos por la presencia de ganado asilvestrado afectando a su vez las aguas estuarinas y los corales. Actividades agrícolas con la utilización de agroquímicos y el desarrollo costero no planificado (Ambiente A. N., Plan de manejo del Parque Nacional Coiba, 2009) (Viva, 2011).

Dado el conocimiento de estos problemas en 2021 el Comité de Cuencas Hidrográficas del río San Pablo realizo una jornada de reforestación en la finca FZ, propiedad del Señor José Fernández, en el Barrero corregimiento de El Marañón de Soná con el fin de cuidar y conservar las cuencas hidrográficas (Ambiente M. d., 2021). Se reforestaron 10.5 hectáreas con especies maderables como el marañón y el marañón curacao que se encuentran en peligro de extinción y frutales como aguacate, tamarindo cubriendo una superficie de 17.3 hectáreas. Dado el éxito de reforestación, esta finca es considera como un modelo de réplica, además de contar con el apoyo en Manejo de Cuencas de la Dirección Nacional de Seguridad Hídrica (Ambiente M. d., 2021). Además, dentro de la finca se ha identificado que tiene el potencial de instalación para un jardín botánico. Considerando además que las especies de plantas establecidas tienen importancia desde el punto de vista agrícola, forestal y ecológico en la región, esto sería un aporte significativo en materia de educación ambiental e investigación científica (Fernández J., 2021).

Dentro del Ministerio de Ambiente se encuentra en el proceso de desarrollo de la nueva Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Producto de la Deforestación y Degradación (ENREDD+) a través del proyecto “Elaboración de marcos estratégicos y financiamiento climático para reducir la deforestación

y degradación forestal y orientar la inversión del GCF en Panamá". Esta iniciativa se ha llevado a cabo en todo el territorio nacional de forma presencial y virtual para brindar a las distintas provincias herramientas que favorezcan la ejecución de políticas, programas y acciones prioritarias nacionales para la conservación y el aumento de la cobertura forestal, y el manejo sostenible de los bosques, incluyendo sus aportes a la reducción de emisiones y la remoción de gases de efecto invernadero; las necesidades de adaptación, mitigación climática y mejora de la resiliencia climática; provisión de servicios ecosistémicos, con sus beneficios económicos, sociales, ambientales; y mejora de la calidad de vida de los habitantes de zonas rurales (Ambiente M. d., 2022). En octubre de 2022 se comenzó con la segunda fase, que consiste en la implementación, donde se ejecuta y se ponen a prueba las estrategias nacionales, políticas y planes de acción propuestos en la fase 1 de implementación. Esperando para 2023 tener la fase 3, que son las acciones basadas en resultados tomando en cuenta que REDD+ puede ser implementado por medio de actividades principales que mejoran la gobernanza forestal a nivel nacional, y estas son estas: la reducción de emisiones procedente de deforestación, reducción de emisiones procedente de la degradación forestal, la conservación de los bosques, el aumento de la cobertura forestal y la gestión sostenible de los bosques (Ambiente M. d., 2002).

La biodiversidad juega un papel importante en el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos que garantizan la calidad de vida de la sociedad, entre ellos está el abastecimiento de materias primas de uso artesanal e industrial, la seguridad alimentaria, el abastecimiento de agua, la medicinas para la elaboración de productos farmacéuticos, la captación de CO_2, la regulación de la temperatura ambiental, renovación del oxígeno atmosférico, hábitat de vida silvestre. La pérdida de biodiversidad equivale a la desmejora en la calidad de nuestra vida. La recuperación o restauración de ecosistemas, en áreas degradadas, constituye una de las estrategias encaminadas a mitigar la pérdida de biodiversidad dulce (Ambiente M. d., 2018).

Este reconocimiento de servicios ecosistémicos destaca la importancia de identificar nuevos bienes y servicios ambientales, cuantificarlos y valorarlos económicamente; además, es importante capturar estos valores económicos a través de diferentes Mecanismos Financieros, para crear fondos para la conservación de los ecosistemas (Panama G. N., 2014) (AMBIENTE, 2004). Por ejemplo, dentro del Área Protegida los pagos de servicios ecosistémicos se refieren a la conservación de bosques y aguas en áreas privadas, dentro de la unidad de manejo, inicialmente. Implica la legalización de la ocupación en las unidades de manejo. Se debe dar un planteamiento para iniciar actividades en esta área, a fin de calcular los servicios que prestan y a quiénes los están prestando. La principal fuente de servicios ambientales de esta región se daría con los proyectos hidroeléctricos potenciales.

Territorio destinado u apto para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

A nivel internacional Panamá forma parte de diversos convenios internacionales de medio ambiente como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología y el Protocolo de Nagoya. Además, Panamá forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), el cual conecta con regiones naturales de importancia ecológica de los países: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y México. El CBM es un sistema de ordenación territorial compuesta por áreas naturales protegidas de diferentes categorías de manejo más sus interconexiones, organizado y consolidado para brindar un conjunto de bienes y servicios ambientales, tanto a la sociedad centroamericana como mundial, proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y el uso sostenido de los recursos que posee (Godoy Herrera, 2003).

Áreas protegidas actuales dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Desde 1992 existe el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) a cargo del Ministerio de Ambiente. Actualmente, está compuesto por 120 áreas protegidas distribuidas en 26 categorías de manejo[12]. Estas representan la mayor parte de los ecosistemas nacionales cubriendo un 44.3% del territorio nacional, 31.8% corresponde a superficie terrestre y 13.5% a superficie marina (Panama G. N., 2014) (Ambiente A. N., Atlas Ambiental de la República de Panama, 2010). En el caso del Distrito de Soná se tienen tres categorías: Parque Nacional, Área de Recursos Manejados y Zona especial de Manejo (tabla siguiente):

Tabla 14. Áreas Protegidas dentro del Distrito de Soná

ÁREA PROTEGIDA	ÁREA TOTAL DE AP (KM^2)	DECRETO	ÁREA		PLAN DE MANEJO/USO[13]	ASIGNACIÓN INTERNACIONAL	KBAS
			HA	%			
Parque Nacional Coiba[14]	2548.24	--	261.79	0.17	ambos	Patrimonio de la Humanidad UNESCO, 2005	Presencia
Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo[15]	915.96	Junta Directiva de INRENARE 1994	12034.93	7.99	ambos	Humedales del Golfo de Montijo Sitio Ramsar	Presencia
Zona especial de Manejo Sur de Veraguas[16]	1879.69	Resolución ARAP N°7 08/08/2008	n/d	n/d	no	ninguna	S/P

[12] Las categorias de manejo son asignaciones técnicas que se dan en un espacio geográfico según sus características intrínsecas, capacidades y posibilidades de uso; en un contexto ambiental, social, económico y político. Estas sirven para la toma de decisiones en la creación y planificación de las áreas protegidas, definir los objetivos de conservación y las pautas de manejo, así como brindar a la sociedad alternativas de conservación complementando las necesidades sociales.Fuente: (SINAP)

[13] Los planes de manejo son instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las Áreas Protegidas, mientras que el Plan de Uso identifica las zonas potenciales para la generación de actividades dentro o en la zona contigua de las Áreas Protegidas incluyendo un plan de negocio.

[14] *Parque Nacional Coiba* ubicado en el corregimiento Bahía Honda representando el 0.7% del territorio cuenta con plan de manejo que ha definido cinco programas encaminados al cumplimiento de los objetivos de manejo del área, propiciar el ordenamiento del territorio insular y marino y normar las actividades permisibles dentro del área. Además de un plan de financiamiento para posibilitar la adecuada ejecución. Dentro del mismo se presentan las actividades que se pueden o no realizar dentro del Área protegida como: la pesca deportiva controlada, la caza furtiva y sus limitaciones, el buceo deportico, actividades turísticas, entre otros.

[15] *Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo* ubicado en los corregimientos El Maraden, Guarumal, La Soledad, Rio Grande, Hicaco y La Trinchera, representando el 7.99% del territorio. Cuenta con plan de manejo que tiene el objetivo de proteger y conservar de forma sostenible sus ecosistemas marino-costeros garantizando los procesos ecológicos, los servicios ecosistémicos y el aprovechamiento sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. Esto mediante la definición de directrices y medidas para el manejo pesquero y turístico, incrementar el conocimiento del área, fortalecimiento del emprendimiento empresarial organizado y la protección de especies y ecosistemas frágiles. Dentro del mismo se da una descripción detallada de actividades que se pueden realizar o no dentro del área y sus limitaciones gestionados por los programas de manejo y el financiamiento designado. También cuenta con plan de uso público que constituye una estrategia para la gerencia y administración de las actividades de visita en el área protegida y sus áreas pobladas en el interior del humedal y área adyacente, es decir, actividades turísticas dentro del área (Panamá R. d., 2019).

[16] Zona especial de Manejo Sur de Veraguas no existe un plan de manejo sólo existen medidas de manejo como el programa de conservación de Playa Malen que tiene como objetivo la recuperación y protección de las poblaciones de tortugas marinas en las playas de Malena, Cascajilloso, Morrillo y Palo Seco, este objetivo se extiende a la recuperación de otras especies marino-costeras tanto de animales como vegetales que han sido afectadas negativamente (PANAMÁ, 2008).

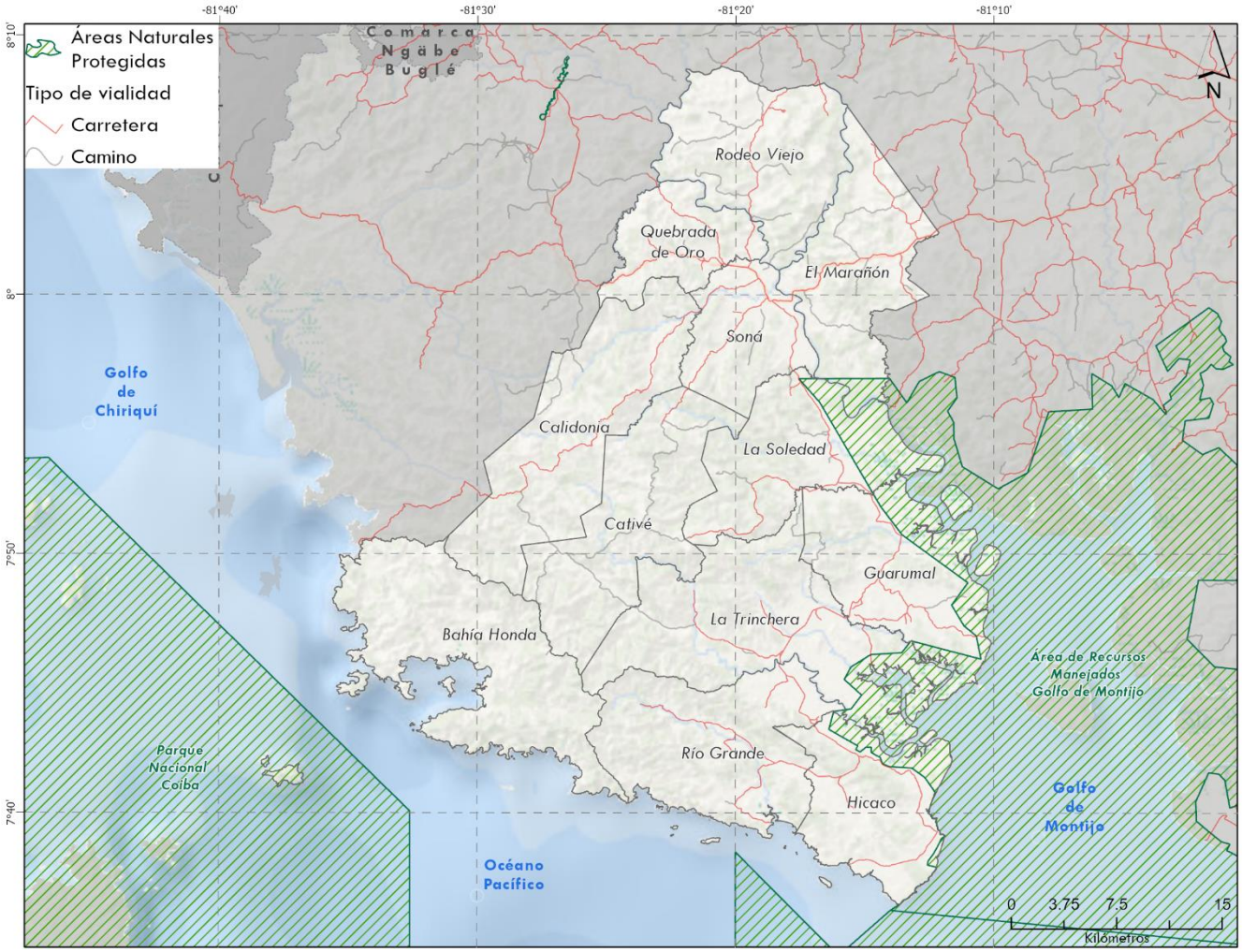
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

El Distrito de Soná cuenta con Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA)[17] dentro de las Áreas Protegidas Parque Nacional Coiba y Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo, éstas son sitios de importancia para la persistencia mundial de biodiversidad al albergar especies amenazadas. Por otro lado, no forma parte de la Red de Reservas Naturales Privadas (RRNP)[18] estas reservas tienen un papel importante en la conectividad entre las Áreas Protegidas ya que tienen la función de un corredor biológico.

[17] Las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA) son sitios de importancia mundial, han sido utilizados para guiar la expansión de áreas protegidas.Las KBA se identifican a nivel nacional con base a criterios de vulnerabilidad (presencia de especies amenazadas) e irremplazabilidad (la importancia global de un sitio para lograr la conservación de especies amenazadas individuales). Las zonas clave para la diversidad identificadas en función de estos criterios incluyen las Áreas Importantes de Aves y Biodiversidad y los sitios de la Alianza por la Extinción Cero (los rangos de especies endémicas de un solo sitio) (Ambiente M. d., Estrategia y Plan de Accion Nacional de Biodiversidad 2018-2050, 2018)

[18] La Red de Reservas Naturales Privadas (RRNP) es una asociación sin fines de lucro cuyo objetivo principal es fomentar la protección y conservación de la biodiversidad dentro de la República de Panamá desde 1999, esto lo hace por medio de la unión entre propietarios de terrenos particulares para convertirlos en reservas naturales privadas con propósitos de conservar los recursos que ahí se encuentran. Estas áreas son importantes ya que muchas de ellas forman corredores que periten la conectividad entre las áreas protegidas evitando que queden como parches aislados dentro del territorio complementando la función del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ambiente A. N., Atlas Ambiental de la República de Panama, 2010).

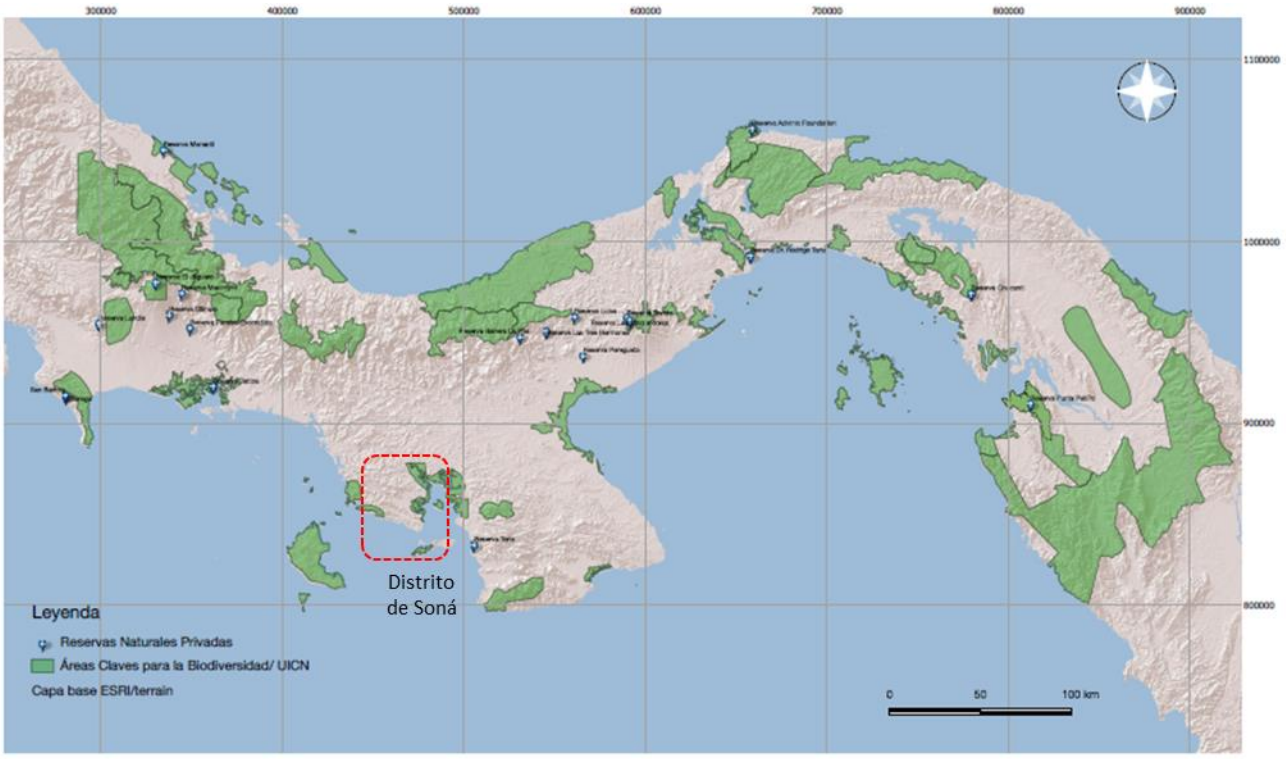
Mapa 43. Áreas naturales protegidas en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (Smithsonian Institution, 2021)

Desde 2001 Panamá cuenta con el *Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas* del SINAP fungiendo como una herramienta empleada para el monitoreo y evaluación de la gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ambiente A. N., 2010). Aunque existe la presencia de este programa el SINAP presenta problemas para lograr sus objetivos, algunos de ellos son: la ausencia de planes de Manejo, la falta de información actualizada de sitios históricos y culturales, la inexistencia de inventarios actualizado de Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas, falta de personal, de atención de áreas degradadas y de presupuesto.

Ilustración 6. Áreas claves para la biodiversidad (KBA's) y Reservas Naturales Privadas de Panamá de la red de Reservas Naturales Privadas



Fuente: Información de MiAMbiente (2022)

Algunas de las amenazas a las que se enfrentan las Áreas Protegidas son:

En el Parque Nacional Coiba se han identificado problemas ambientales como: ganado asilvestrado dentro de la Isla Coiba que ha provocado el deterioro y abandono de una amplia superficie de los suelos, cuyos sedimentos afectan las aguas estuarinas y los corales circundantes a Playa Blanca, y el Tramo de 136 ha de corales en Bahía Damas, el traslado de combustible que impacta a los suelos y aguas y el desarrollo de infraestructura para el turismo, pesca en zonas prohibidas, entrada de embarcaciones y artes de pesca sin supervisión (Ambiente A. N., Plan de manejo del Parque Nacional Coiba, 2009).

Dentro del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo Presencia de contaminación provenientes de la producción agropecuaria y el aumento de la frontera agrícola. Las actividades agropecuarias realizadas cerca del humedal son contaminación que afectan los recursos pesqueros (Panamá R. d., 2019).

Dentro de la Zona Especial de Manejo Sur de Veraguas se ha observado la disminución en poblaciones de crustáceos, moluscos y peces, modificación de ecosistemas, pérdidas económicas y conflictos entre los diversos sobre el uso, la ordenación y el manejo de los recursos, amenazando la sostenibilidad de los recursos marino-costeros de esas áreas (PANAMÁ, 2008).

Como acciones de conservación dentro de las Áreas Protegidas en el Distrito de Soná:

Desde el 1993 con colaboración de la Agencia Española de Cooperación (AECI), existe una estación biológica en el Parque Nacional Coiba para el monitoreo de las especies (Ambiente A. N., 2009).

El Proyecto Conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas apunta al fortalecimiento de la gestión de los guardaparques, dado que los recursos de este están enfocados exclusivamente en

proveerles recursos básicos para incrementar la eficiencia de su gestión dentro del Ministerio Ambiental. Para 2021 no se contó con aporte financiero, sin embargo, se realizaron acciones de capacitación por parte del personal de áreas protegidas y biodiversidad. Dentro de Soná se dio la capacitación en temas de manglares (Ambiente M. d., 2021).

Dentro de Parque Nacional Coiba se realizaron monitoreos de Tortuga Carey del cual se tienen registros de talla, peso y ADN. Se capturaron 1084 tortugas, 597 capturas nuevas y 487 recapturas mismas que usan las aguas del parque como zona de reclutamiento y forrajeo. Se realizaron monitoreos de especies de tiburones y rayas y su distribución. Se instalaron 3 hidrófonos para monitoreo acústico del paisaje subacuático para la determinación de especies de importancia como mamíferos marinos e identificación del comportamiento de estos individuos. Fueron extraídas 5 redes fantasmas que afectaban a los ecosistemas y las especies (Ambiente M. d., Memoria 2021, 2021).

Ejecución de 720 patrullajes terrestres y 398 patrullajes acuáticos, 85 operativos terrestres y 14 operativos acuáticos, 72 rescates y reubicación de animales, 23 inspecciones a zoocriaderos, 34 inspecciones a viveros a orquídeas (Ambiente M. d., Memoria 2021, 2021).

Contaminación e impacto ambiental

Con respecto a la calidad de aire, el *monitoreo de aire* dentro de Panamá es realizado por el Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá desde 1996, sin embargo, no existe una red de monitoreo ligada a otros distritos fuere a de la zona de incidencia de la ciudad de Panamá y el canal, por lo que no se cuenta con datos recientes de calidad de aire en estas estaciones de monitoreo. (Ambiente M. d., 2022)[19]. El parque vehicular es considerado el factor responsable de que frecuentemente se sobrepase el promedio seguro de polución de 25 μ/m^3, fijado internacionalmente. Según datos del INEC (2019) había en circulación 993,381 vehículos en circulación registrados en la república de Panamá, lo que representa un incremento de 4.21% (40,120 vehículos en el 2018) y, de 105% para comparado con el año 2010 (Ambiente M. d., 2022).

De acuerdo con el Informe de Inventarios Nacionales (2020) Panamá es un país sumidero de carbono, es decir, se concluye que las tierras forestales panameñas capturan más carbono que el total de las emisiones de gases de efecto invernadero liberadas como resultado de la producción de bienes y servicios a nivel nacional. Estas emisiones nacionales están siendo compensadas por la cobertura forestal presente en el territorio nacional, debido al incremento anual de las existencias de carbono de sus bosques secundarios (Ambiente M. d., 2022).

En relación con los suelos, según el Informe GEO Panamá 2019 y FAO 2020, se identifica que a nivel nacional existen 20,787.57 km^2 de tierras secas degradadas, estas son tierras afectadas por la erosión, consecuencia de la deforestación y la recurrente sequía que ocasiona la escasez de agua, la producción agraria y los reductos de vegetación arbórea. Además de que el 38% de los agricultores siguen implementando el uso de quemas en la preparación de los suelos para la siembra (Ambiente M. d., 2022)[20]. En consecuencia, la contaminación del suelo se debe casi exclusivamente a los agroquímicos,

[19] Panamá es considerada como la ciudad con mayor índice de contaminación de aire de América Central, debido al impacto que producen las emisiones generadas por el transporte. El Ministerio de Ambiente, con el apoyo de otras instituciones públicas, elabora periódicamente el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá (INGEI). Este inventario incluye las emisiones de los sectores Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP), Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra (AFOLU); y Residuos (Ambiente M. d., Principales problemas de Panamá, 2022). Las últimas mediciones de calidad de aire realizadas desde febrero 2014 hasta junio 2015 registraron niveles de concentración por encima de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud

[20] Esta situación de degradación responde a su vez al hecho de que no se está haciendo uso del suelo de manera acorde a su vocación y aptitud ecológica. Se estima que 75% de los suelos de Panamá son de vocación forestal (Ambiente M. d., 2022).

pero también a actividades industriales y los depósitos de residuos, la expansión de la frontera agropecuaria, la quema de masa forestal y la infraestructura para la gestión de los residuos sólidos como rellenos sanitarios a cielo abierto o quema de residuos (Ambiente M. d., 2022).

Durante el último año (2020-2021), el Ministerio de Ambiente recibió 542 estudios de Impacto Ambiental a nivel nacional, de los que se aprobó el 64% y el resto fue rechazado; respecto a los aprobados se dividen en: Categoría I: 293, Categoría II: 49 y Categoría III: 2[21] (Ambiente M. d., 2021).

En la provincia de Veraguas donde se encuentra el Distrito de Soná, ingresaron 76 proyectos de los cuales sólo 52 aprobaron; y se realizó una valoración económica por daños ambientales, así como 19 denuncias ambientales registradas en el 311 de las 406 reportadas a nivel nacional (Ambiente M. d., 2021)[22].

De los 12 distritos que componen la provincia de Veraguas, 11 tienen problemas para la disposición de los desperdicios entre ellos Soná, por lo que debido a esta situación Mi Ambiente propone la conversión y el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos en energía eléctrica y otros subproductos ya que están rebasados los vertederos, que ahora son “botaderos de basura” (Castillo, 2022). Ejemplo de ello es el vertedero municipal del distrito de Soná, situado a orillas de la carretera Soná-Guarumal, aledaño a las playas del sur de la provincia de Veraguas es un tiradero de basura a cielo abierto que se ha vuelto un problema por la disposición final inadecuada de las 20 ton/día de desechos que allí se depositan, la crisis se dé no solo por la disposición, también por incendios y la emanación de humo (DiaaDiaPa, 2018) (imagen siguiente).

En 2022 en celebración al Día Mundial del Ambiente y el Mes de los Recursos Naturales, Mi Ambiente ha realizado actividades como vocerías, recolecta de desechos sólidos, reciclaje, sensibilizaciones en colegios y comunidades aledañas a cuencas hidrográficas, reforestación con el fin de generar conciencia mediante la educación ambiental e integración social enviando un mensaje a toda la comunidad basado en que el cuidado ambiental es responsabilidad de todos (Ambiente M. d., 2022). Por ejemplo, dentro de Distrito de Soná se realizó la segunda jornada Nacional de Reciclaje 2022 por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Entre los desechos sólidos recolectados resaltaron, el cartón, vidrio, papel, botellas de plástico, latas de aluminio y Tetrapak así como aceite de cocina. Además de realizar jordanas dentro de escuelas para brindar información sobre el reciclaje, uso del agua y cuidados de los manglares (Ambiente M. d., 2022).

[21] Dichos estudios puedes ser consultados en la página del Ministerio de Ambiente http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/. Los EIA Categoría I son los que pueden generar impactos ambientales negativos no significativos y que no conlleven riesgos ambientales significativos; Los Categoría II son los que pueden generar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente, los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables; Los Categoría III son los que pueden generar impactos ambientales negativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgico de significación cuantitativa y/o acumulativa, que ameriten, por tanto, un análisis más profundo para su evaluación y la identificación y aplicación de las medidas de mitigación correspondientes. El listado se encuentra en el Art. 14 del Decreto Ejecutivo No. 59. Dentro de Panamá existen portales de transparencia como: Participación Ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Panamá donde la ciudadanía puede mantenerse al tanto de los proyectos que se realizaran dentro del territorio y con ello emitir sus opiniones. Dichos estudios puedes ser consultados en la página del Ministerio de Ambiente http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/.

[22] A nivel nacional para este periodo se realizaron 37 valoraciones económicas de daños ambientales (Ambiente M. d., 2021).

Imagen 54. Vertedero de residuos del distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de trabajo de campo, octubre, 2022

2.1.3. Unidades ambientales

Las unidades ambientales son fracciones de un territorio con características homogéneas que permiten visualizar a cada unidad como un sistema natural distinto; su definición permite identificar las vocaciones de acuerdo con las potencialidades y las dinámicas de cada porción del territorio. A continuación, se presenta el esquema Metodológico que describe el proceso seguido para la obtención de las unidades ambientales.

Ilustración 7. Esquema metodológico empleado para la definición de unidades ambientales



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

El punto de partida para la obtención de las unidades ambientales es la definición del sistema de unidades morfológicas descrito en el apartado de geomorfología del documento. Este subconjunto de formas de relieve estructura el territorio desde un punto de vista topográfico y se obtiene mediante el cruce de variables como el relieve (Modelo Digital de elevación malla 5 m (2020)), altitudes, pendientes y geología. Como resultado de este proceso se obtuvieron siete clases de topoformas que articulan el conjunto del territorio en el distrito.

Tabla 15. Criterios en la definición de las unidades morfológicas

UNIDAD MORFOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Estuario	Es la unidad que conforma la desembocadura del Río San Pablo hacia el mar caracterizad por la dinámica de transporte de sedimentos, influencia de las mareas y hundimiento de riberas. Al encontrarse cerca de la costa (a menos de 20 msnm) el relieve es típicamente plano (pendientes entre 0 y 3°)
Colinas	Corresponde a una superficie del terreno caracterizada por una repetición de colinas redondas o lomas alargadas, con cumbres de alturas variables, separadas por alternancias de valles. Las cotas de las elevaciones oscilan entre 100 y 200 msnm con pendientes entre 4 y 30°.

UNIDAD MORFOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Llanura Aluvial	Superficie extensa de una región donde el terreno es típicamente plano (0 a 3°). En el distrito se encuentran a una altitud entre 10 y 70 msnm. El término aluvial hace referencia a su susceptibilidad de inundaciones ante una eventual crecida de los ríos que alberga.
Bahía	Unidad definida como la entrada de mar en una zona costera cóncava o semicerrada originada por la erosión marina. La bahía Honda del distrito se encuentra en un rango altitudinal entre 0 y 290 msnm presentando un relieve relativamente accidentado por la presencia de colinas en el territorio (pendientes entre 0 y 15°).
Planicie costera	Hace referencia a la llanura litoral de gran extensión que se encuentra contigua al mar en el extremo sureste del distrito. El rango de altitud en el que se presenta abarca desde nivel del mar hasta 50 msnm y carece de ondulaciones relevantes en el terreno.
Costa Acantilada	Zona litoral de transición entre el ambiente terrestre y el medio marino. Tiene influencia de procesos costeros e incluye otros sistemas como playas, acantilados y dunas, siendo la región de acantilados un área de depósito de materiales erosionados por la acción de corrientes y oleaje procedentes del mar. Presenta relieves inclinados con pendientes que pueden alcanzar 30°.
Islas e islotes	Representan porciones del territorio que se encuentran rodeadas naturalmente de agua. En Soná dicha unidad corresponde al conjunto de islas distribuidas en la costa sur del distrito cuyas cotas de elevación no superan los 70 msnm.

Con fines descriptivos, las islas e islotes se consideran una sola entidad morfológica en este apartado. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

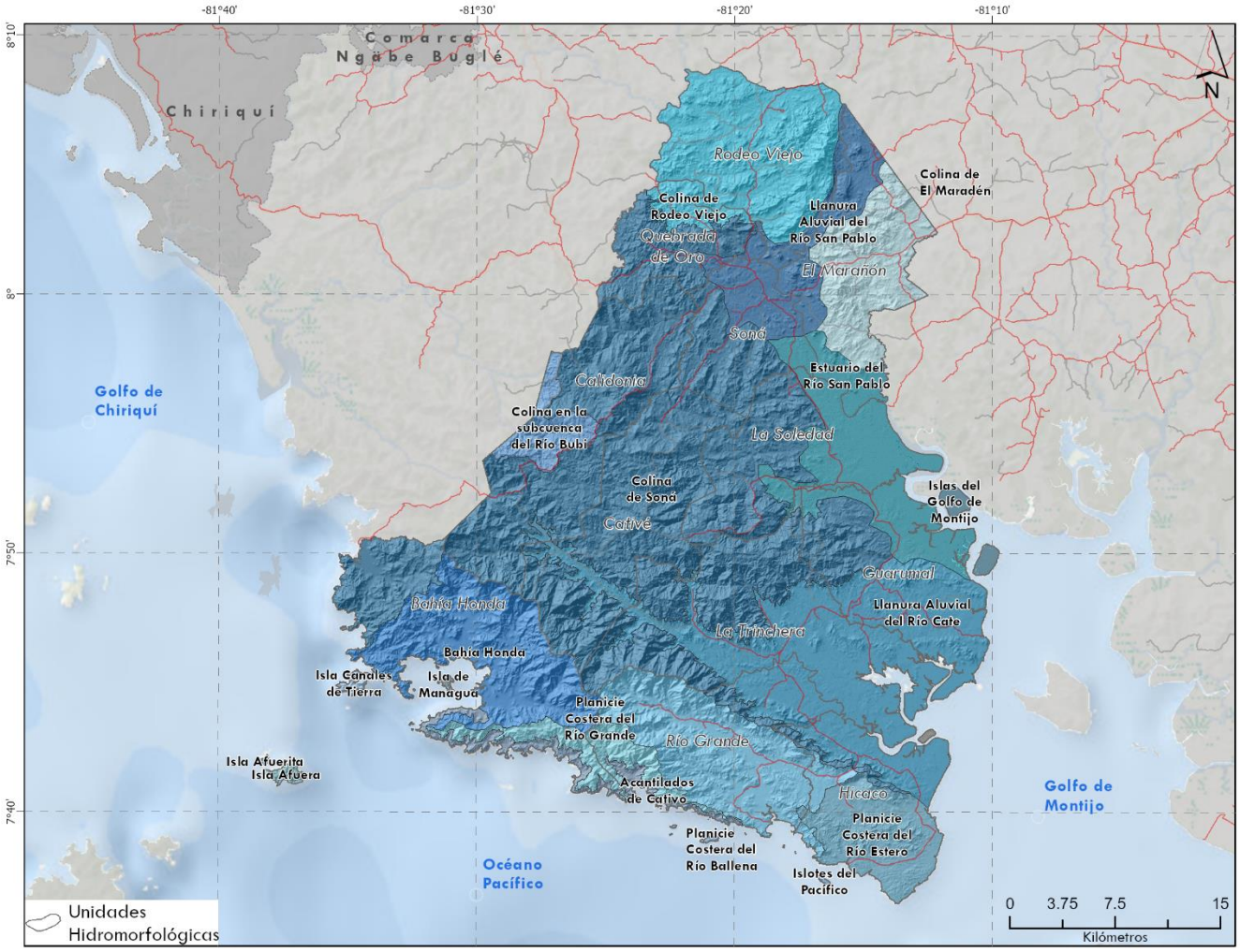
Posteriormente, a la definición de las topoformas se ha incluido el enfoque de cuencas hidrográficas (cuencas, subcuencas y cuerpos de agua – ríos, lagos y lagunas-), obteniendo un total de 18 unidades hidromofológicas (tabla siguiente).

Tabla 16. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná

UNIDAD HIDROMORFOLÓGICA	ÁREA	
	(ha)	(%)
Colinas de Soná	**56,889.18**	**37.84**
Llanura Aluvial del Río Cate	21,975.90	14.62
Colinas de Rodeo Viejo	12,648.48	8.41
Planicie Costera del Río Grande	10,407.47	6.92
Bahía Honda	10,388.58	6.91
Estuario del Río San Pablo	10,258.05	6.82
Llanura Aluvial del Río San Pablo	7,039.45	4.68
Colinas de El Maradén	6,795.18	4.52
Planicie Costera del Río Estero	5,491.23	3.65
Planicie Costera del Río Ballena	3,130.53	2.08
Colina en la subcuenca del Río Bubi	2,200.27	1.46
Acantilados de Cativo	1,926.81	1.28
Islas del Golfo de Montijo	593.46	0.39
Isla Afuera	231.92	0.15
Isla Canales de Tierra	195.82	0.13
Islotes del Pacífico	68.35	0.05
Isla de Managua	58.80	0.04
Isla Afuerita	24.09	0.02

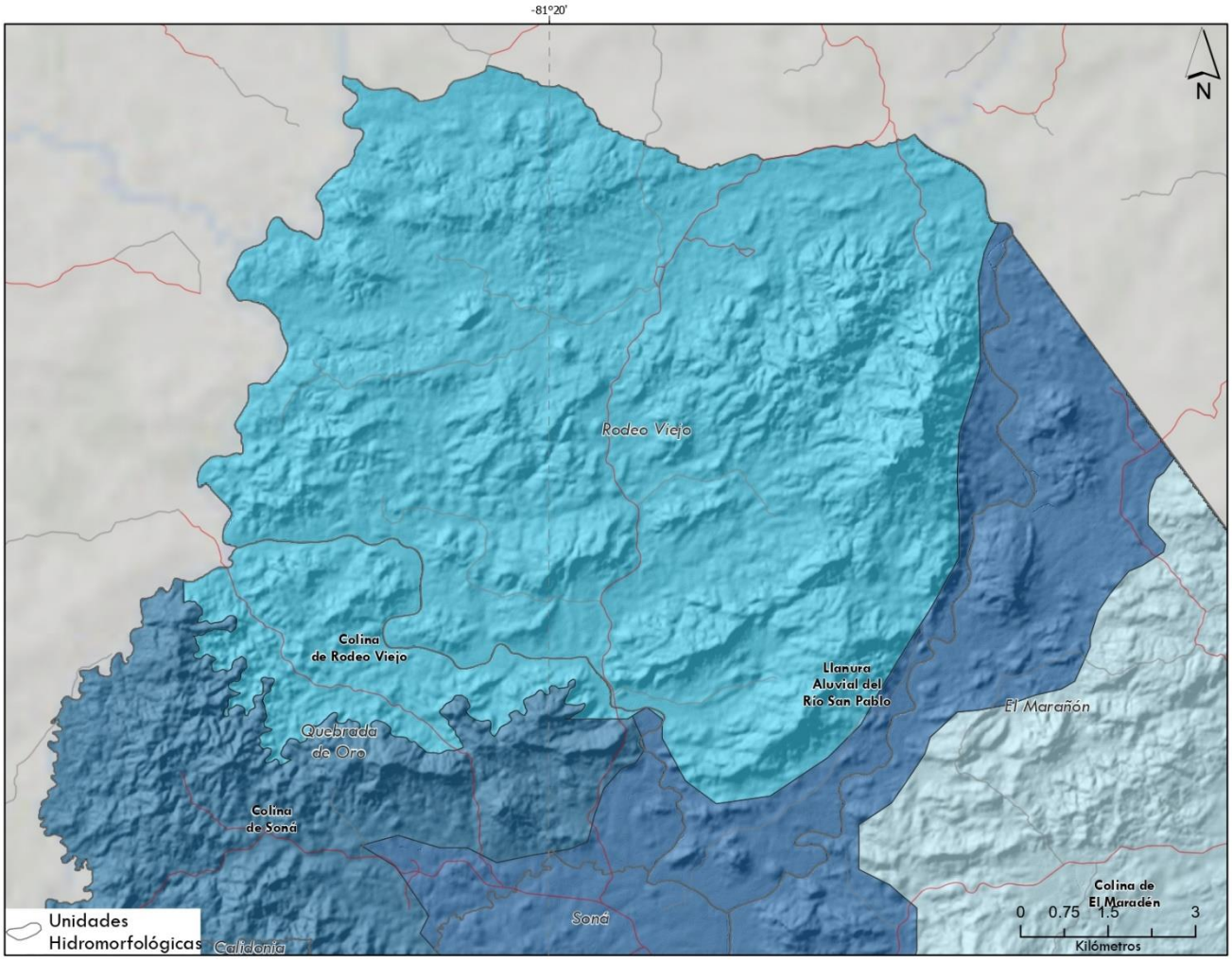
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 44. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná



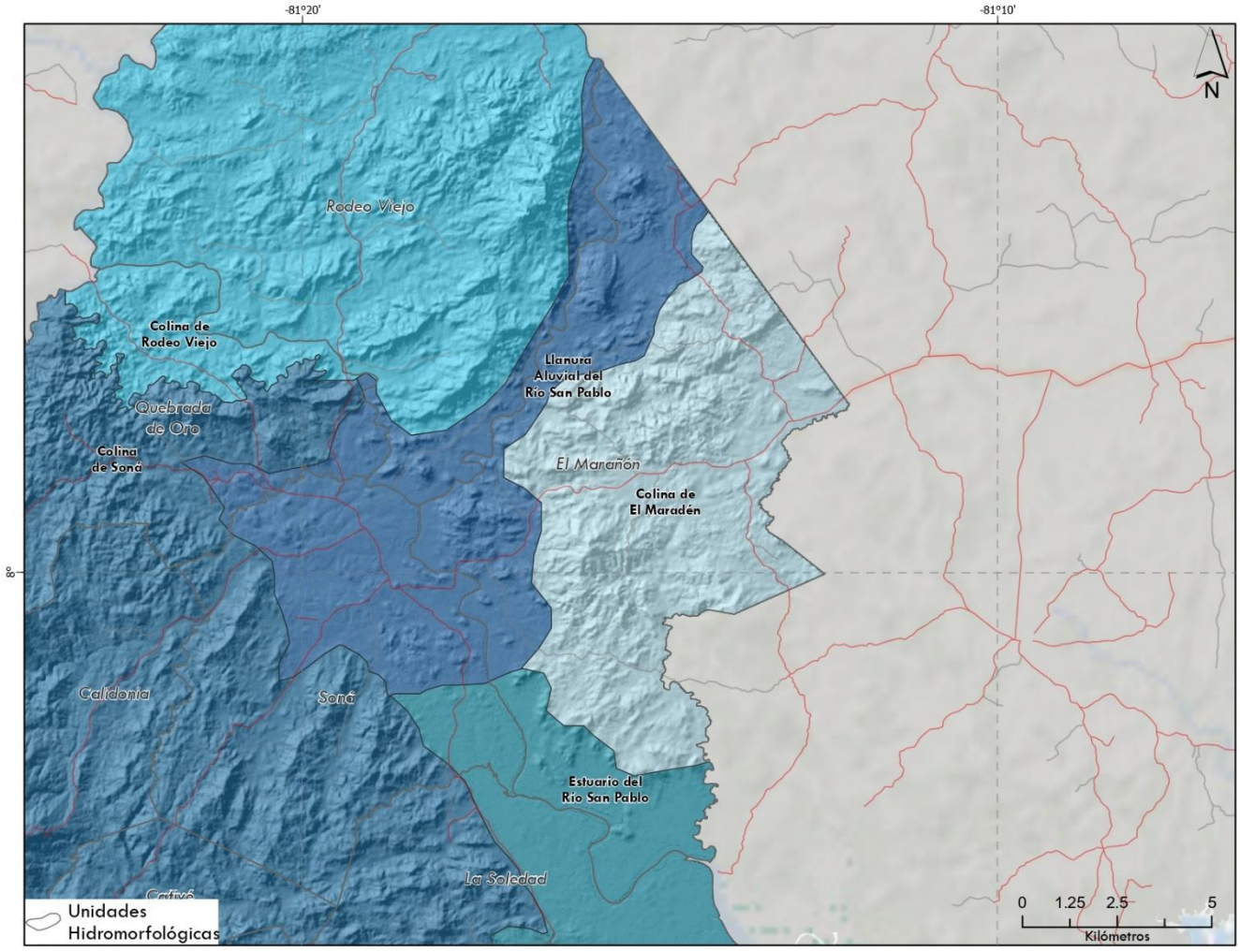
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 45. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Rodeo Viejo



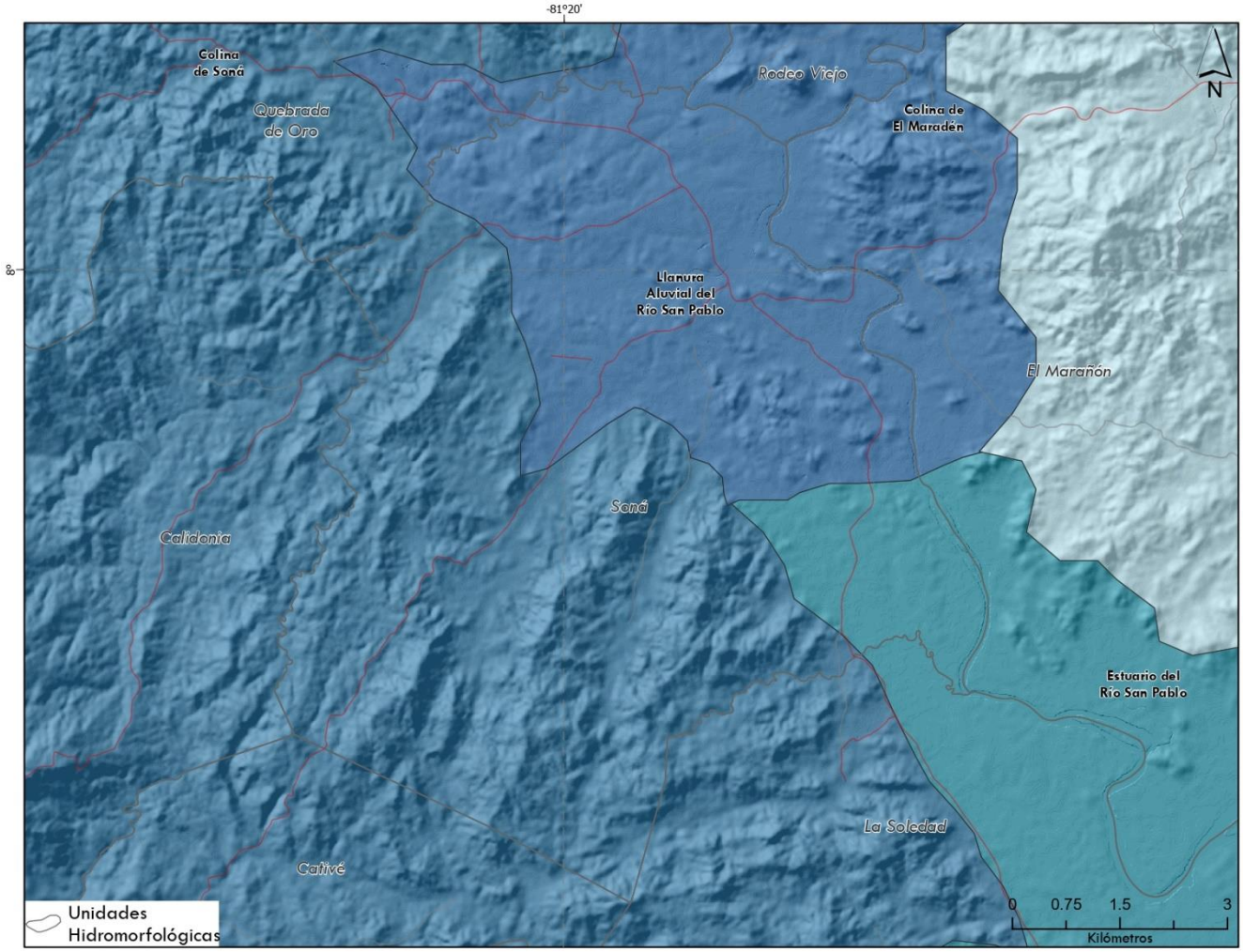
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 46. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de El Marañon



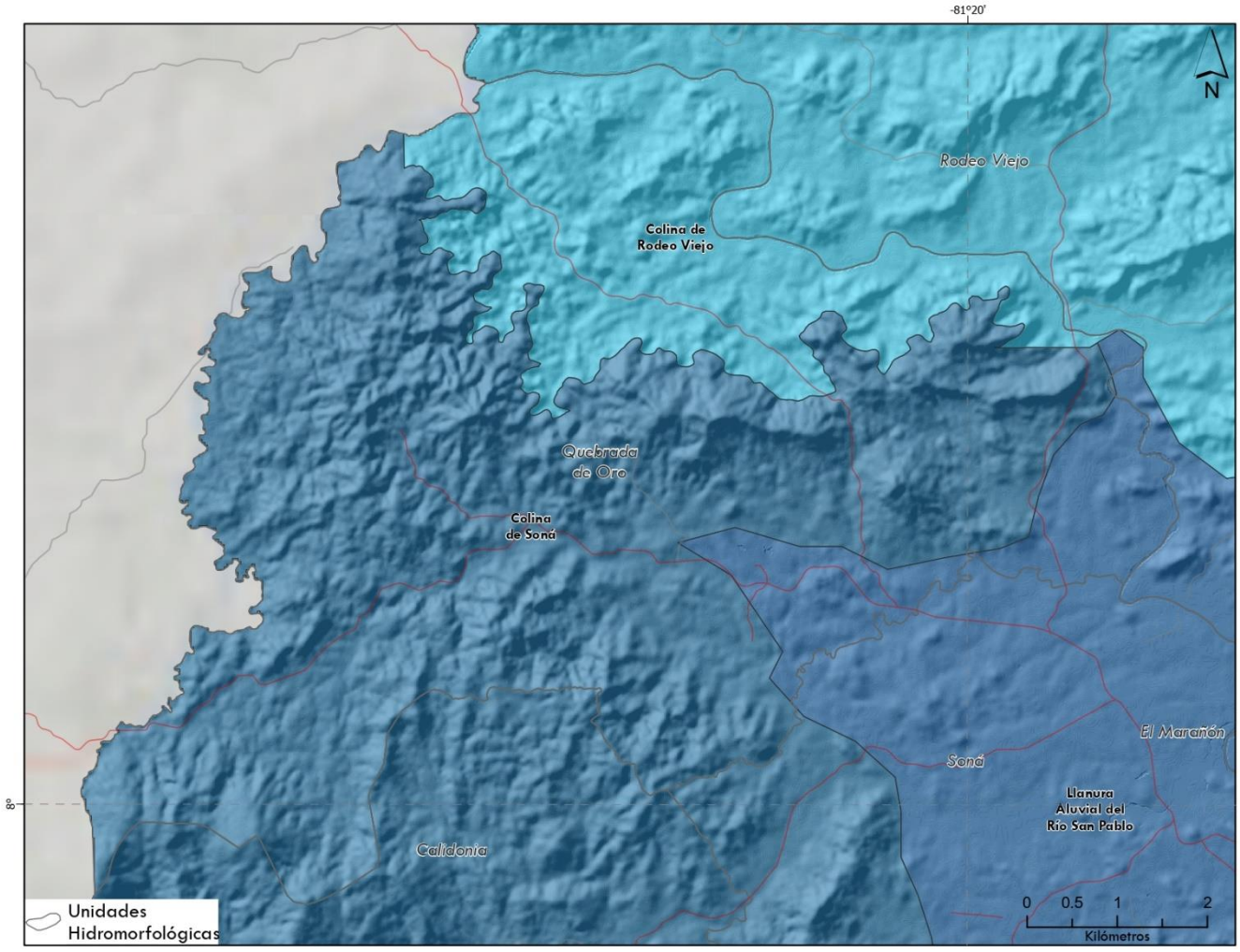
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 47. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Soná



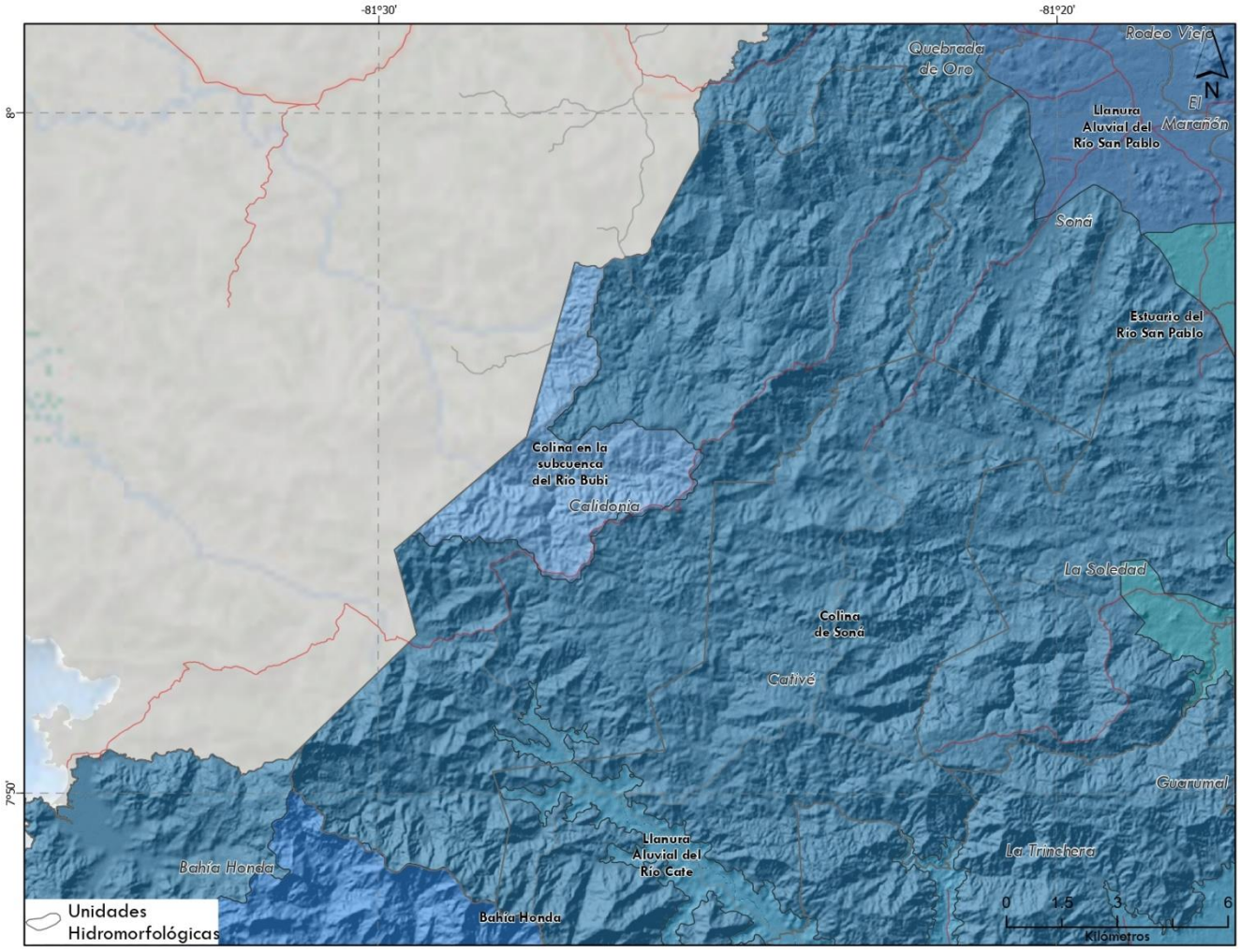
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 48. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Quebrada de Oro



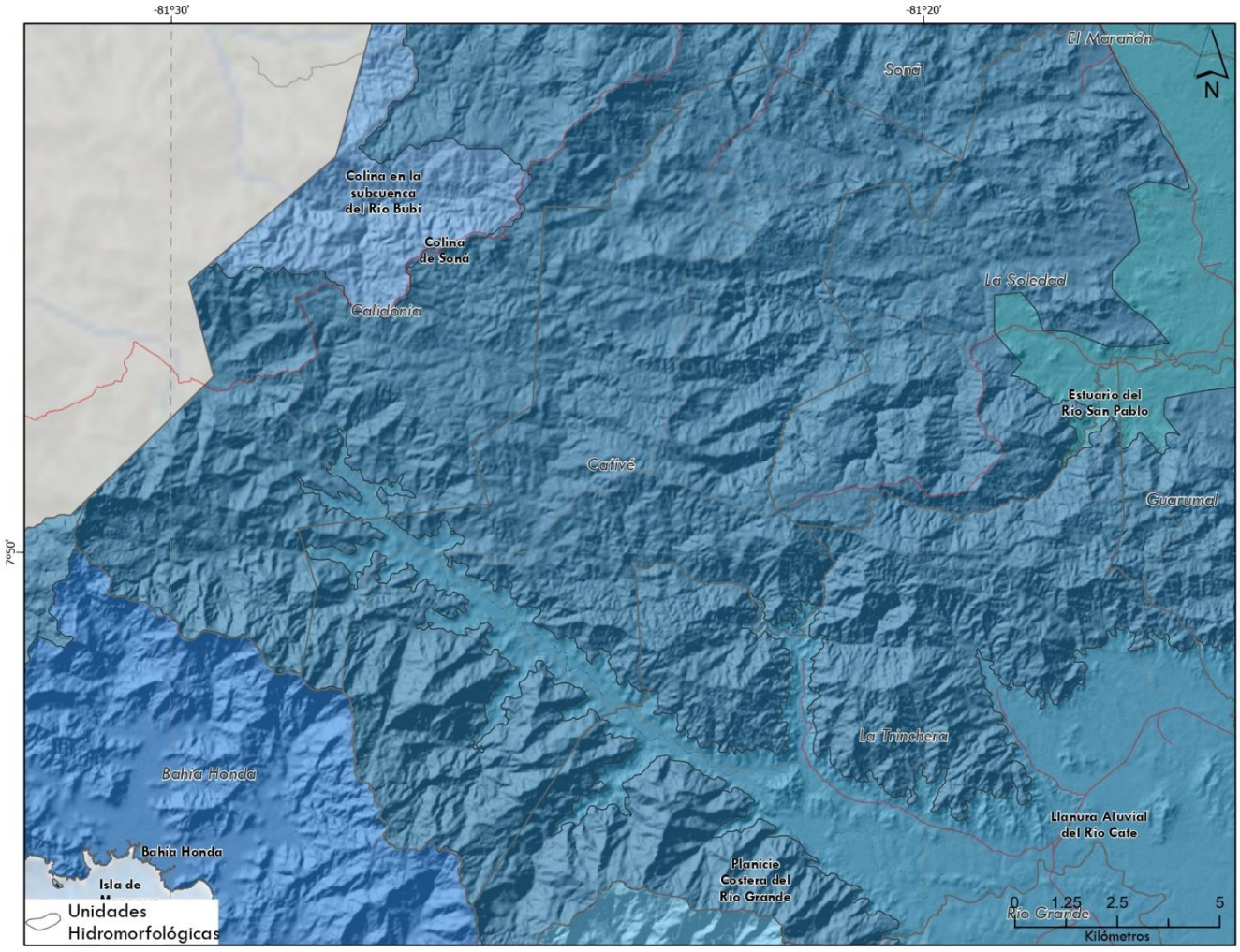
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 49. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Calidonia



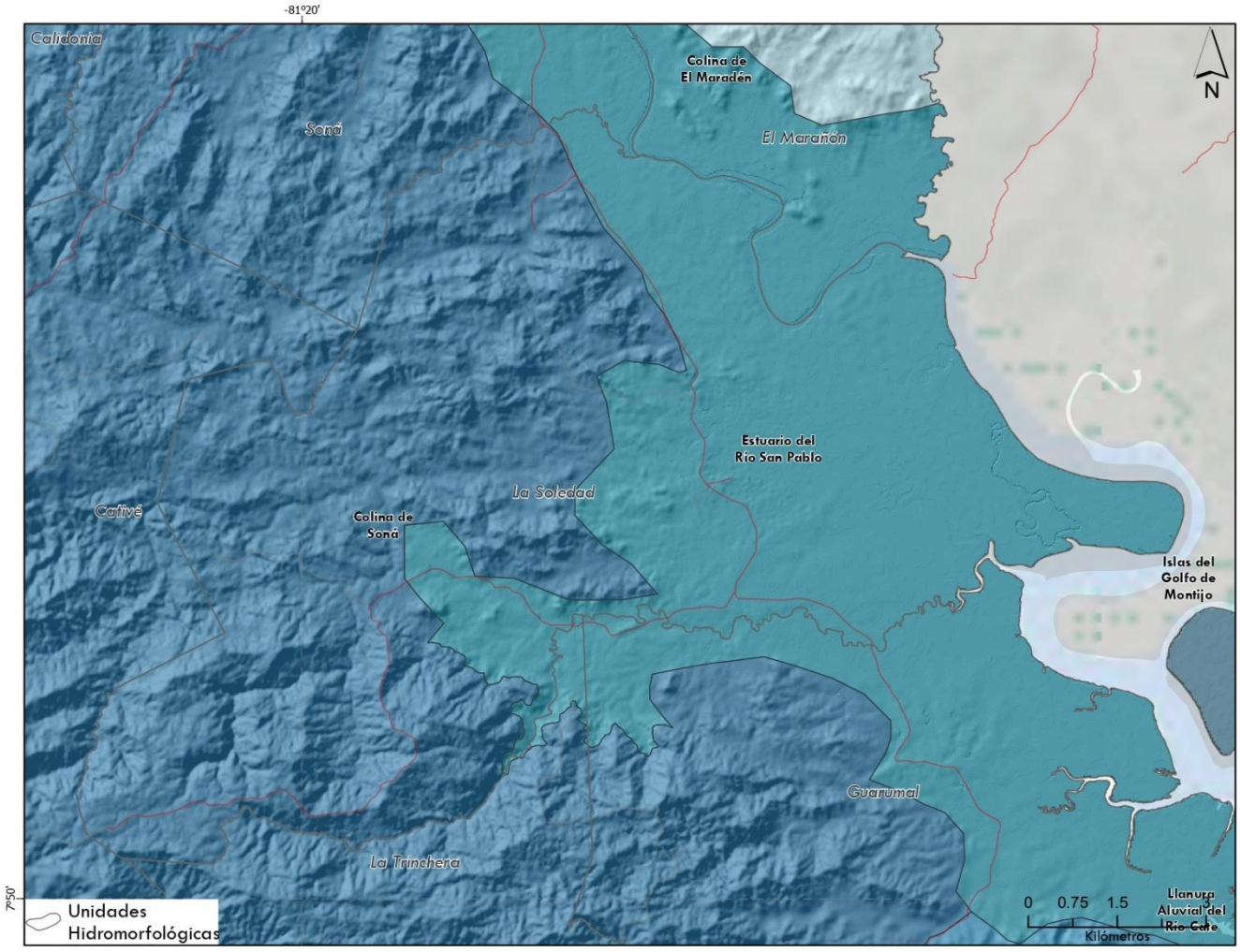
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 50. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Cativé



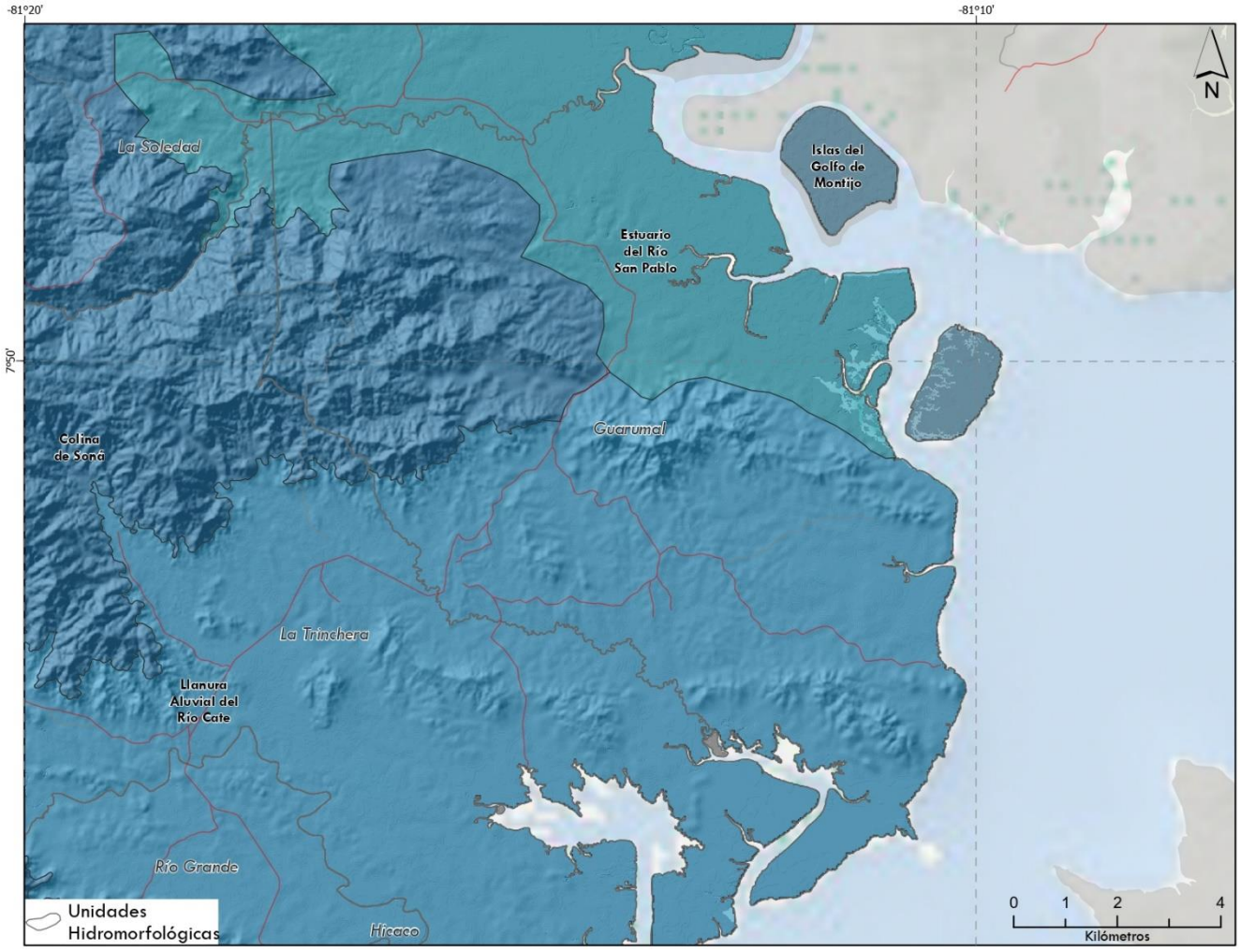
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 51. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Soledad



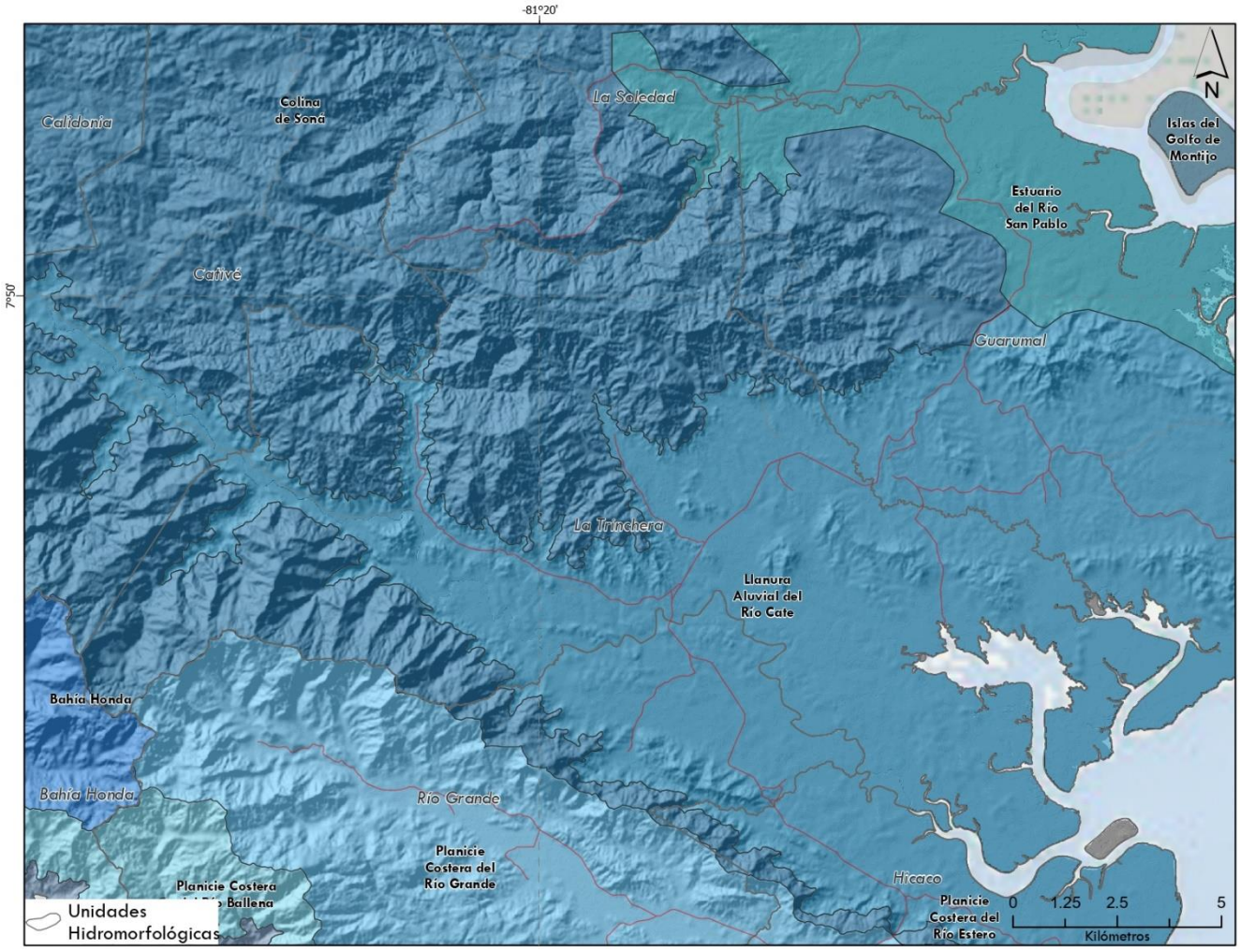
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 52. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Guarumal



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 53. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Trinchera



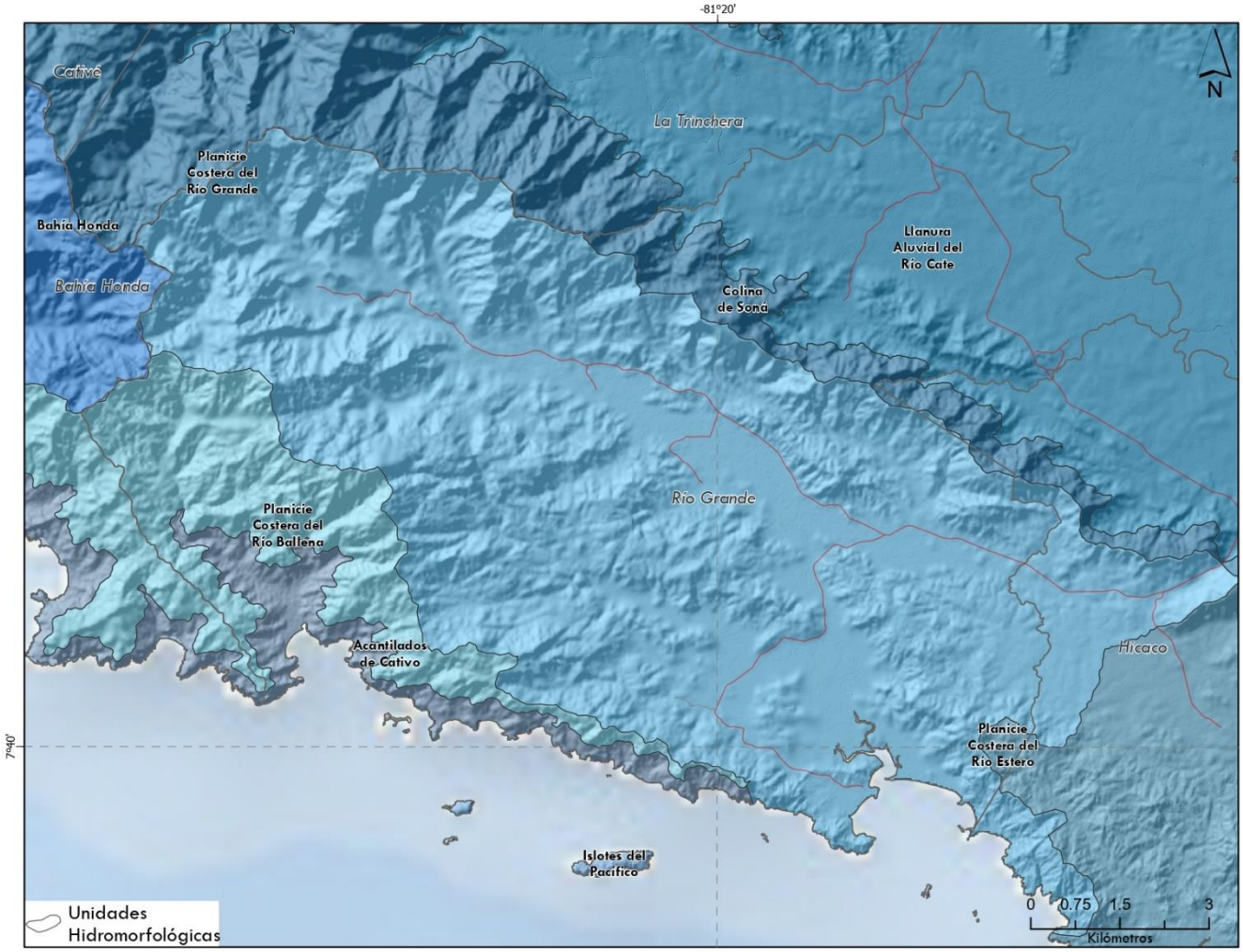
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 54. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Hicaco



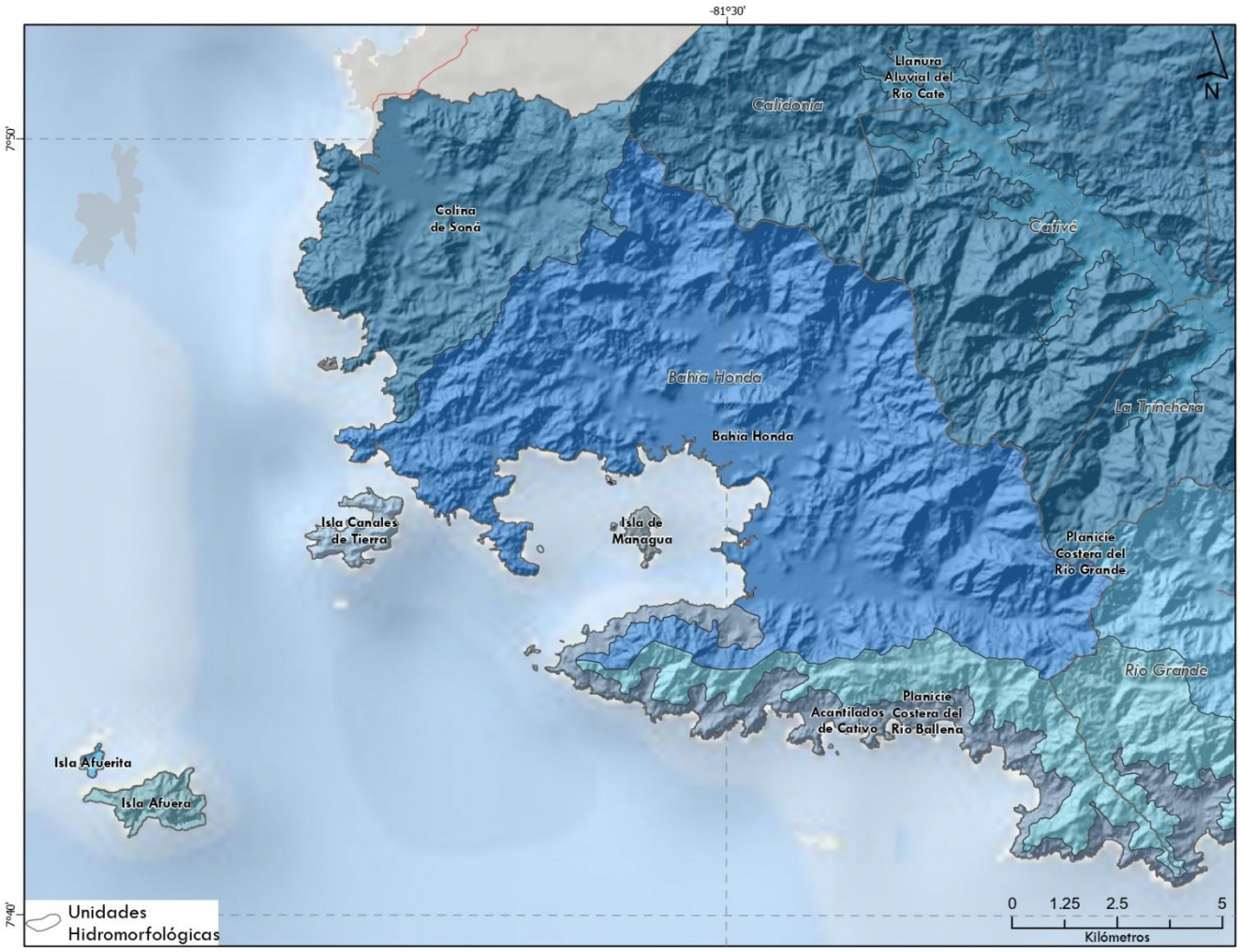
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 55. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Río Grande



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 56. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Bahía Honda



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Una vez definidas las unidades hidromorfológicas, se realiza un geoproceso con la finalidad de intersecar esta información con variables de los usos de suelo y las coberturas vegetales que, previamente se recategorizaron de acuerdo con la dominancia y/o condiciones de la cobertura vegetal. De este ejercicio se obtiene un complejo sistema fraccionado poligonal que debe ser agrupado y estructurado con base en las aptitudes y su potencial, mismas que se conocen como *Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante*.

Como resultado del análisis geoespacial del territorio del distrito de Soná se clasificaron 31 *Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante*, las cuales están a su vez agrupadas en las siete categorías que se describen a continuación (tabla y mapa siguiente):

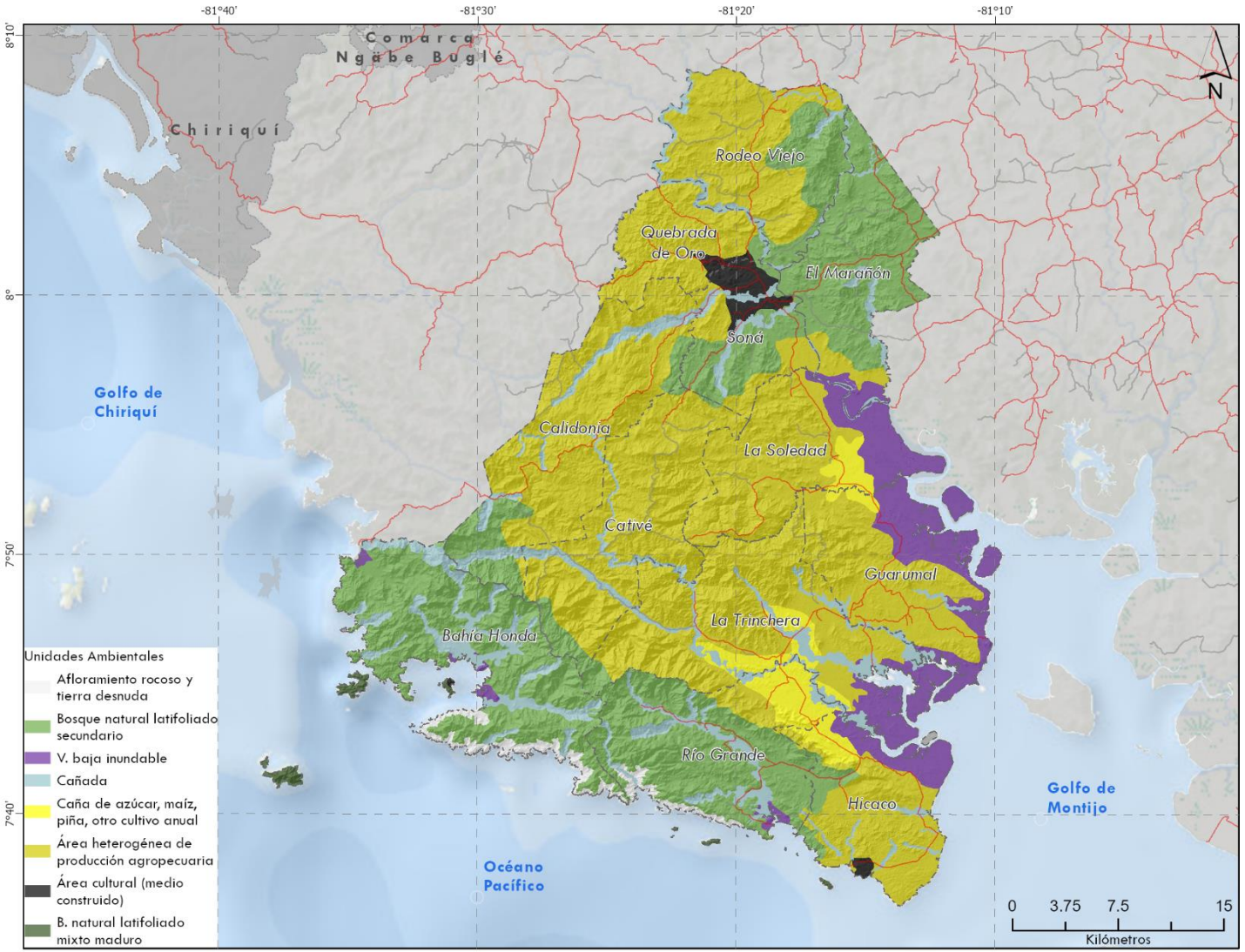
Tabla 17. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná

SUBGRUPO	No.	UNIDAD AMBIENTAL	ACRÓNIMO	AREA	
				(ha)	(%)
Costa Acantilada	1	Acantilados de Cativo con Playa	ACP	1,926.81	1.28

SUBGRUPO	No.	UNIDAD AMBIENTAL	ACRÓNIMO	AREA	
				(ha)	(%)
Bahía	**2**	**Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**BHBSI**	**9,682.35**	**6.44**
	3	Bahía Honda de Humedales	BHH	427.90	0.28
Estuario	4	Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales	ERSPCA	1,187.46	0.79
	5	**Estuario del Río San Pablo de Humedales**	**ERAPH**	**5,623.98**	**3.74**
	6	Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea	ERSPPAH	3,438.88	2.29
Islas e Islotes	**7**	**Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea**	**ISICVA**	**231.92**	**0.15**
	8	Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea	ICTVA	195.82	0.13
	9	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	IMAHI	22.23	0.01
	10	Isla de Managua con Vegetación Arbórea	IMVA	36.57	0.02
	11	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea	IPNICVA	24.09	0.02
	12	Islas del Golfo de Montijo de Humedales	IGMH	593.46	0.39
	13	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	IVAPA	6.90	0.00
	14	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	ILOVA	32.89	0.02
	15	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	ISCVA	28.56	0.02
Llanura Aluvial	16	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	LARCCA	4,519.18	3.01
	17	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	LARCH	5,407.29	3.60
	18	**Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea**	**LARCPAH**	**11,348.53**	**7.55**
	19	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	LARAPAHI	1,849.94	1.23
	20	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	LARSPBSI	4,778.40	3.18
Colinas	21	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	LEMBSI	6,795.18	4.52
	22	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	LRVBSI	2,356.35	1.57
	23	**Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea**	**LRVPAH**	**10,292.13**	**6.85**
	24	**Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**LSBSI**	**10,352.52**	**6.89**
	25	Colinas de Soná de Humedales	LSH	83.47	0.06
	26	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	LSPAH	49,773.20	33.11
Planicie costera	27	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	PCRBBSI	612.74	0.41
	28	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	PCREAHI	169.75	0.11
	29	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	PCREPAH	5,321.48	3.54
	30	**Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**PCRGBSI**	**12,919.55**	**8.59**
	31	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	PCRGH	284.05	0.19

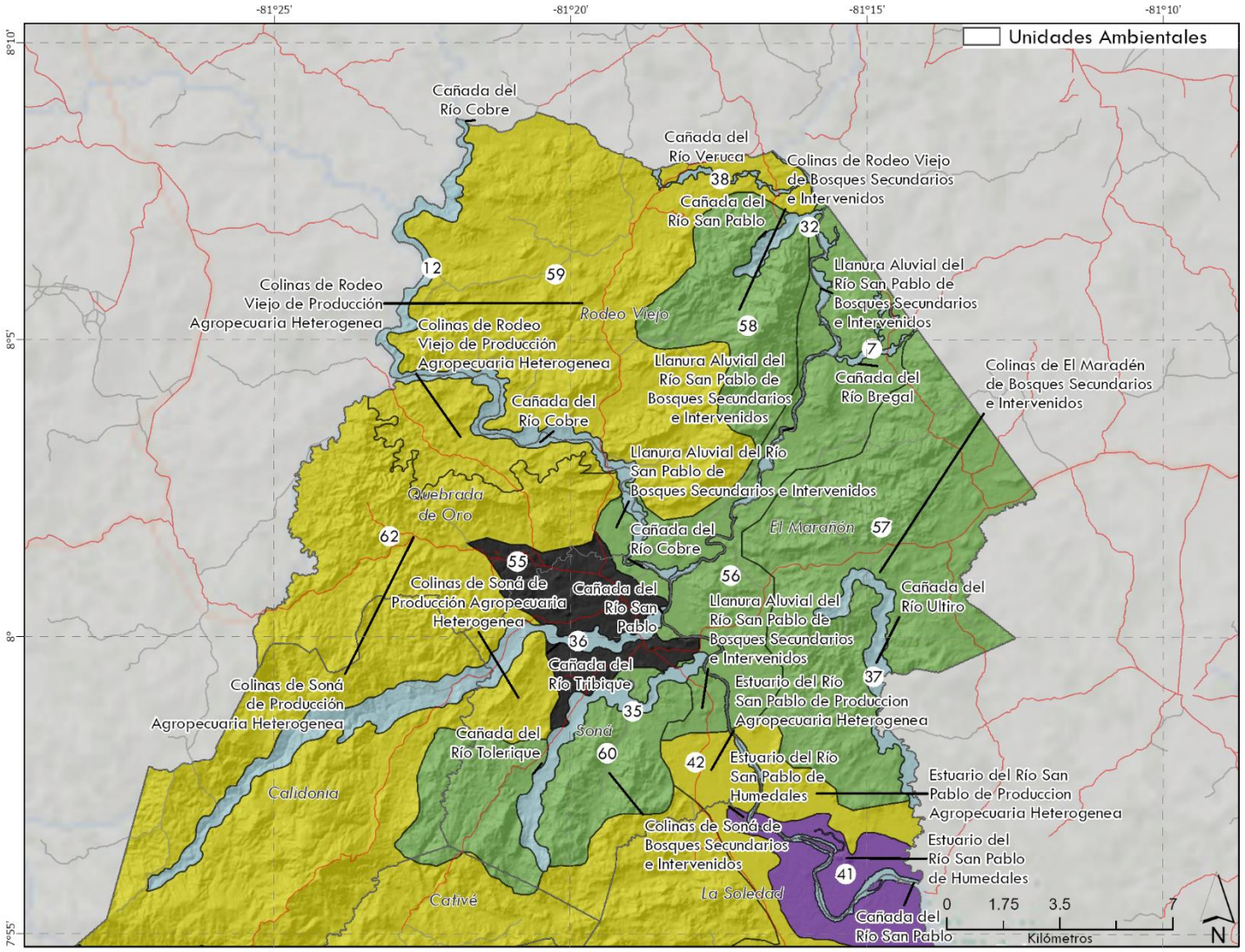
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 57. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná



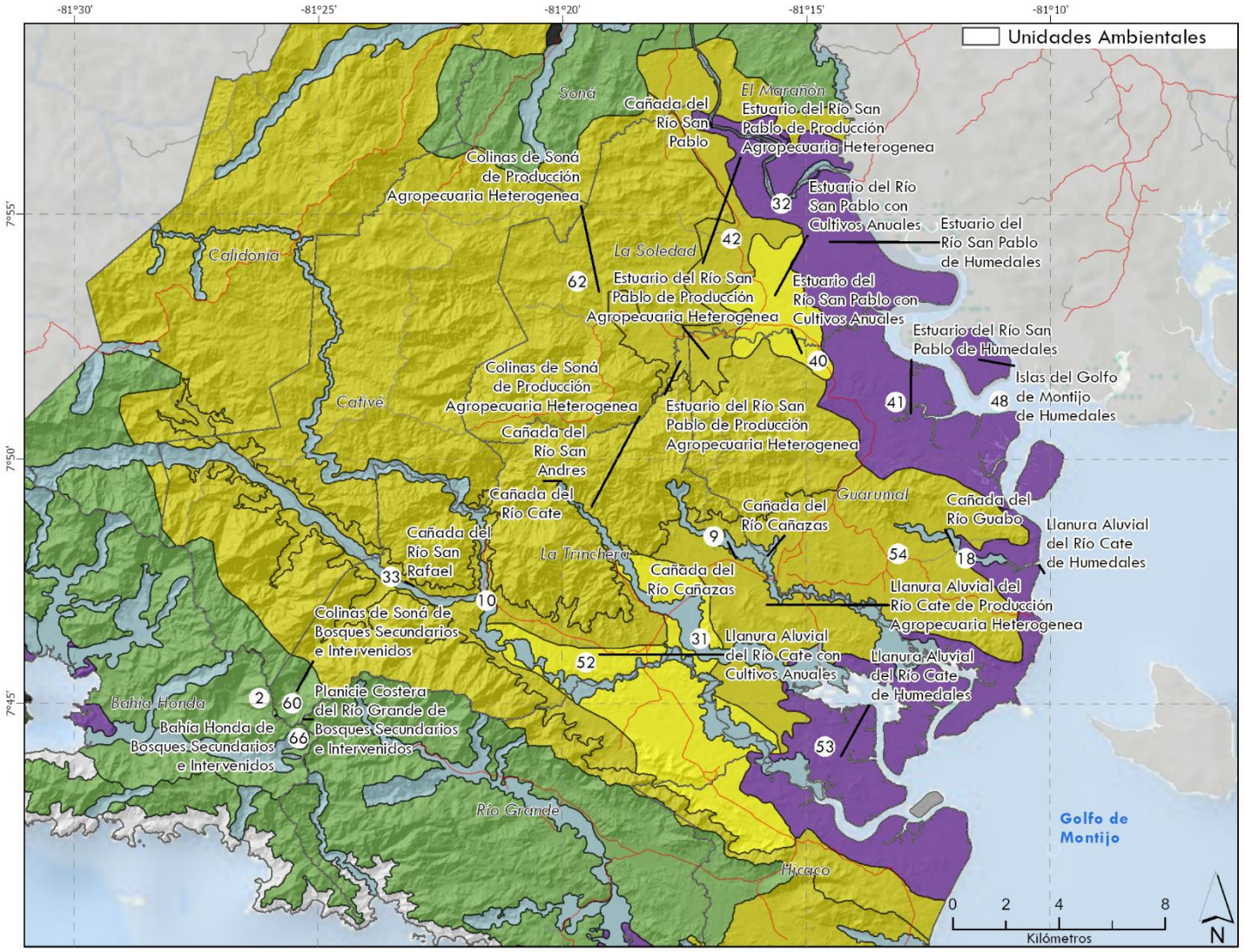
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 58. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná



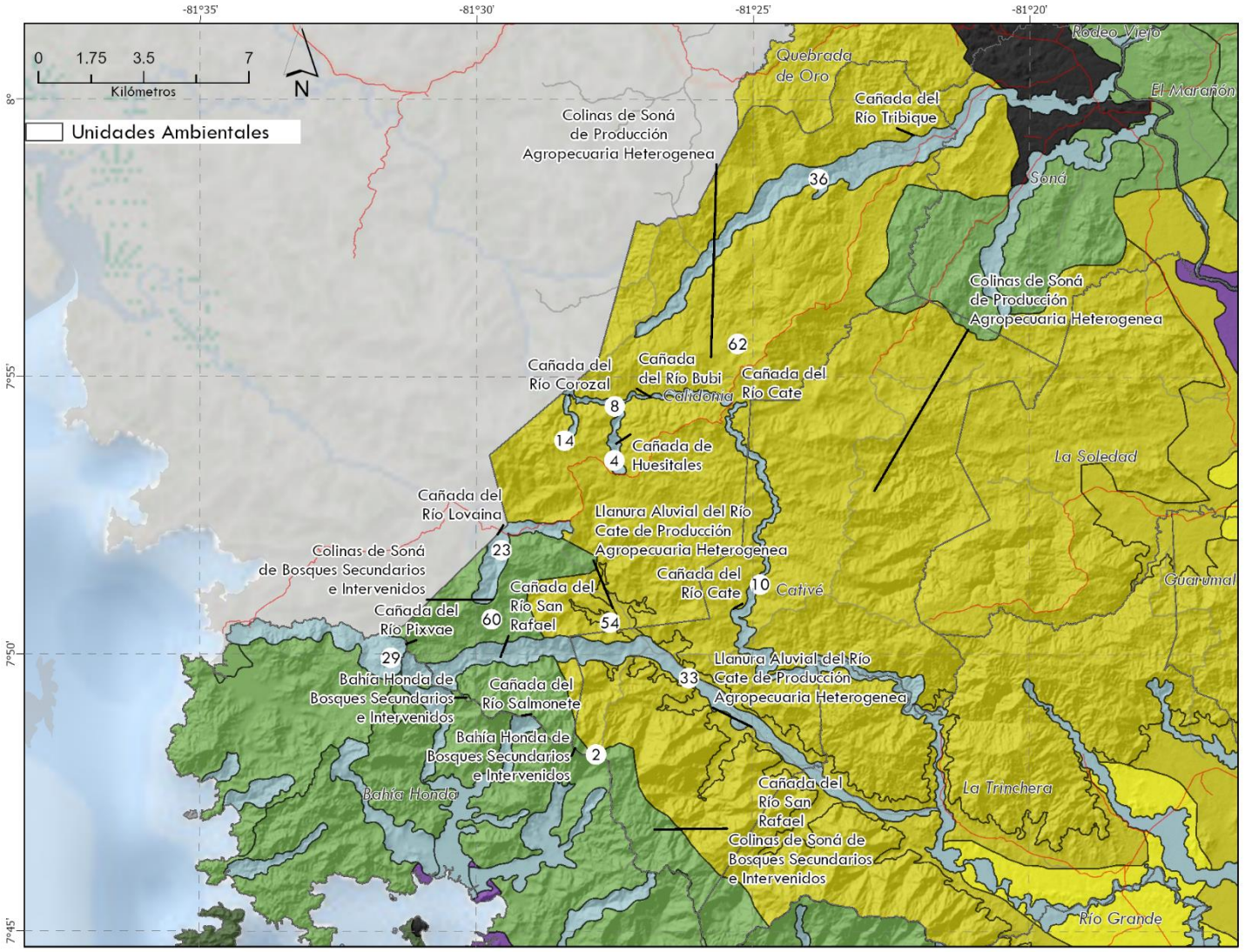
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 59. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera



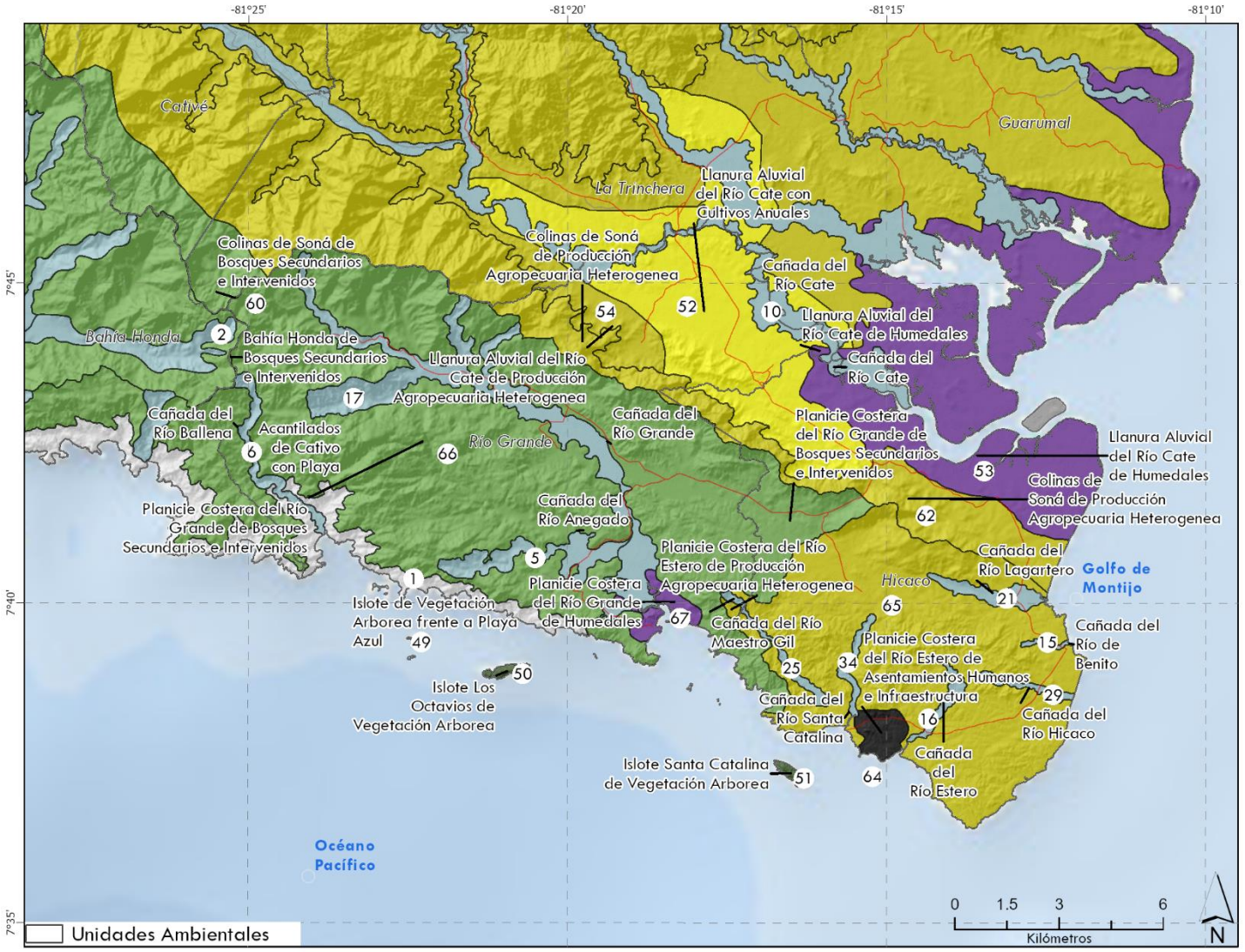
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 60. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 61. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 62. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Costa Acantilada. Abarca la franja de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos, extendiéndose de forma paralela al litoral sur de Soná. Su litología es esencialmente ígnea e incluye tanto las playas erosivas como las playas rocosas. La topografía se caracteriza por la presencia de ondulaciones que alcanzan los 100 msnm, favoreciendo pendientes entre 4 y 30°. La vegetación en esta unidad está conformada en su mayoría por bosque latifoliado mixto secundario asociado con rastrojo y vegetación arbustiva, lo cual puede estar relacionado con la dominancia de inceptisoles y alfisoles en el terreno que se caracterizan por una limitada capacidad agrológica. Los acantilados de Cativo con Playa ocupan una porción mínima del distrito cubriendo 1.28% al sur de los corregimientos de Río Grande y Bahía Honda.

Bahía. Estructura geográfica marcada por la entrada del mar hacia la zona continental. A pesar de encontrarse en la región litoral, destaca el relieve inclinado (alcanza los 30°) de la unidad derivado de las elevaciones que aparecen en el terreno. Al igual que la costa acantilada la vegetación dominante es el bosque latifoliado mixto secundario en asociación con el rastrojo y vegetación arbustiva, sin embargo, destaca una porción mínima de bosque de mangle al centro de la unidad. Dentro del subgrupo, la bahía honda de bosques secundarios e intervenidos es la que tiene mayor representatividad (6.44% del distrito) ubicándose en el corregimiento homónimo.

Estuario. Corresponde a la unidad establecida por la desembocadura de los ríos hacia el mar. El afluente determinante es el Río San Pablo, el cual drena directamente hacia el área protegida del Golfo de Montijo. Al constituir la salida de los ríos principales en la zona de costa, el rango altitudinal no supera los 20 msnm con pendientes menores a 3°. Un aspecto relevante es la presencia de bosque de mangle y vegetación baja inundable que se extiende a lo largo de la unidad. En el distrito, la unidad de esta categoría con mayor proporción es la del estuario de río San pablo Humedales (3.74%) incidiendo dentro de los corregimientos de Guarumal, La Soledad y el Maradén.

Islas e Islotes. Categoría que engloba a las porciones de tierra emergidas tanto en la zona costera del límite sur del distrito como a los terrenos adyacentes a la entrada del estuario. Debido a su condición insular, la altitud de esta unidad no supera los 80 msnm, no obstante, el relieve entre las diferentes islas varía en función de la presencia de colinas que aparecen en medio del terreno, ocasionando pendientes de hasta 15°. En los islotes de Golfo de Montijo la vegetación predominante es bosque de mangle, mientras que las islas del sur mantienen una composición de bosque latifoliado mixto secundario con rastrojo y vegetación arbustiva. El conjunto de las unidades que componen el subgrupo ocupa 0.78% del territorio a nivel distrital.

Llanura aluvial. Es uno de los subgrupos que se presenta con mayor proporción en el distrito (18.56%) y está definido por áreas de bajas pendientes y altitudes que no superan en los 100 msnm. Se caracteriza por un terreno particularmente llano con pendientes entre 0 y 3°. La cobertura vegetal se encuentra dominada por extensiones de pasto hacia la parte central del distrito, lo cual puede estar relacionado con la limitada capacidad agrológica para vocación agrícola de los inceptisoles y alfisoles en esa región. No obstante, cerca de la línea de costa destacan macizos de bosques de mangle que coinciden con la vocación aluvial de la unidad. El grupo está integrado por cinco fracciones delimitadas hacia la cabecera y el extremo este del distrito. Particularmente, la unidad dominante es la llanura aluvial del río Cate de producción agropecuaria heterogénea, ocupando un 7.55% del distrito dentro de los corregimientos de Guarumal, La Trinchera, Río Grande e Hicaco.

Colinas. Son el subgrupo que ocupa mayor superficie en el distrito (52.99%) incidiendo en todos los corregimientos. Constituyen extensiones de terreno de origen ígneo con relieve relativamente bajo (entre 70 y 540 msnm) que presentan colinas de mayor elevación y pendiente (4 a 30°). Las comunidades de bosque latifoliado mixto secundario, pasto, rastrojo y vegetación arbustiva se encuentran bien

consolidadas dentro de la región, sugiriendo un uso predominantemente agropecuario. Dentro del subgrupo, las unidades de Colinas de Soná de Bosque Secundarios e Intervenidos y de colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea son las más representativas en términos de superficie, abarcando 6.89 y 6.85% del distrito respectivamente.

Planicie costera. Delimitada hacia la frontera sur de Soná, las unidades de planicie representan áreas directamente vinculadas con la dinámica costera por su cercanía al mar. Litológicamente están constituidas por rocas volcánicas y sedimentarias típicas de los ecosistemas de transición. El rango de altitud en el que se presentan abarca desde el nivel del mar hasta 50 msnm y la falta de ondulaciones topográficas hace del terreno se constituya como una zona plana con pendientes entre 0 y 15°. Como en el resto de las unidades domina la asociación entre bosque latifoliado mixto secundario, pasto y rastrojo con vegetación arbustiva, sin embargo, destacan también parcelas de arroz y otros cultivos anuales desarrollados en suelos con propiedades más aptas para el aprovechamiento agrícola. En el subgrupo la unidad dominante es la planicie costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos representando un 8.59% de superficie distrital dentro de los corregimientos de Bahía Honda, Río Grande e Hicaco.

Finalmente, con el objetivo de identificar la conectividad biológica y territorial desde los ecosistemas terrestres del interior municipal hasta la parte litoral y marina, se procedió a identificar las cañadas dominantes que determinan dicha función ecológica. Como resultado final se obtuvieron **67 unidades ambientales** (tabla y mapa siguiente).

Tabla 18. Unidades ambientales del Distrito de Soná

No.	Unidad ambiental	Area (ha)	Proporción (%)
1	Acantilados de Cativo con Playa	1766.52	1.17
2	Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos	7435.51	4.93
3	Bahía Honda de Humedales	175.62	0.12
4	Cañada de Huesitales	67.23	0.04
5	Cañada del Rio Anegado	304.55	0.20
6	Cañada del Rio Ballena	173.07	0.11
7	Cañada del Rio Bregal	79.78	0.05
8	Cañada del Rio Bubi	98.21	0.07
9	Cañada del Rio Cañazas	642.84	0.43
10	Cañada del Rio Cate	1506.94	1.00
11	Cañada del Rio Cativito	111.88	0.07
12	Cañada del Rio Cobre	864.24	0.57
13	Cañada del Rio Corotu	477.35	0.32
14	Cañada del Rio Corozal	38.61	0.03
15	Cañada del Rio de Benito	18.25	0.01
16	Cañada del Rio Estero	78.67	0.05
17	Cañada del Rio Grande	1210.04	0.80
18	Cañada del Rio Guabo	129.23	0.09
19	Cañada del Rio Hachita	101.84	0.07
20	Cañada del Rio Hicaco	61.09	0.04
21	Cañada del Rio Lagartero	134.05	0.09
22	Cañada del Rio Limon	132.76	0.09

No.	Unidad ambiental	Area (ha)	Proporción (%)
23	Cañada del Rio Lovaina	252.93	0.17
24	Cañada del Rio Luis	385.03	0.26
25	Cañada del Rio Maestro Gil	91.76	0.06
26	Cañada del Rio Managua	427.40	0.28
27	Cañada del Rio Manglarito	144.15	0.10
28	Cañada del Rio Miguel	347.20	0.23
29	Cañada del Rio Pixvae	453.34	0.30
30	Cañada del Rio Salmonete	753.62	0.50
31	Cañada del Rio San Andres	852.80	0.57
32	Cañada del Rio San Pablo	619.01	0.41
33	Cañada del Rio San Rafael	992.24	0.66
34	Cañada del Rio Santa Catalina	69.73	0.05
35	Cañada del Rio Tolerique	503.93	0.33
36	Cañada del Rio Tribique	1153.87	0.77
37	Cañada del Rio Ultiro	392.59	0.26
38	Cañada del Rio Veruca	72.48	0.05
39	Cañada del Tributario de la Subcuenca Rio Manglarito	57.15	0.04
40	Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales	1187.46	0.79
41	Estuario del Río San Pablo de Humedales	5495.46	3.65
42	Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea	3390.89	2.25
43	Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea	236.49	0.16
44	Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea	200.68	0.13
45	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	22.63	0.02
46	Isla de Managua con Vegetación Arborea	38.27	0.03
47	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea	25.30	0.02
48	Islas del Golfo de Montijo de Humedales	602.23	0.40
49	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	7.57	0.01
50	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	34.57	0.02
51	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	30.25	0.02
52	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	3632.88	2.41
53	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	4852.13	3.22
54	Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea	9786.14	6.49
55	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	1600.10	1.06
56	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	4259.60	2.83
57	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	6424.93	4.26
58	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	2237.08	1.48
59	Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea	9467.35	6.28
60	Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos	8849.19	5.87
61	Colinas de Soná de Humedales	83.88	0.06
62	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	47777.33	31.71
63	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	622.70	0.41

No.	Unidad ambiental	Area (ha)	Proporción (%)
64	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	170.81	0.11
65	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	4888.46	3.24
66	Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos	11315.28	7.51
67	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	175.21	0.12

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Se identificaron **34 quebradas de mayor importancia por su conectividad biológica y territorial en el Distrito de Soná**, estas se presentan conforme a la subcuenca en la que se encuentran, de forma siguiente:

Dentro de la cuenca del río San Pablo existen seis cañadas (incluida la cañada principal), estas se presentan de norte a sur conforme el recorrido y unión con la *cañada del río San Pablo (6)*, de la forma siguiente: Cañada del Río Veruca(1), Cañada del río Bregal (2), Cañada del río Cobre (3), Cañada del río Tribique (4) y Cañada del río Tolerique (5).

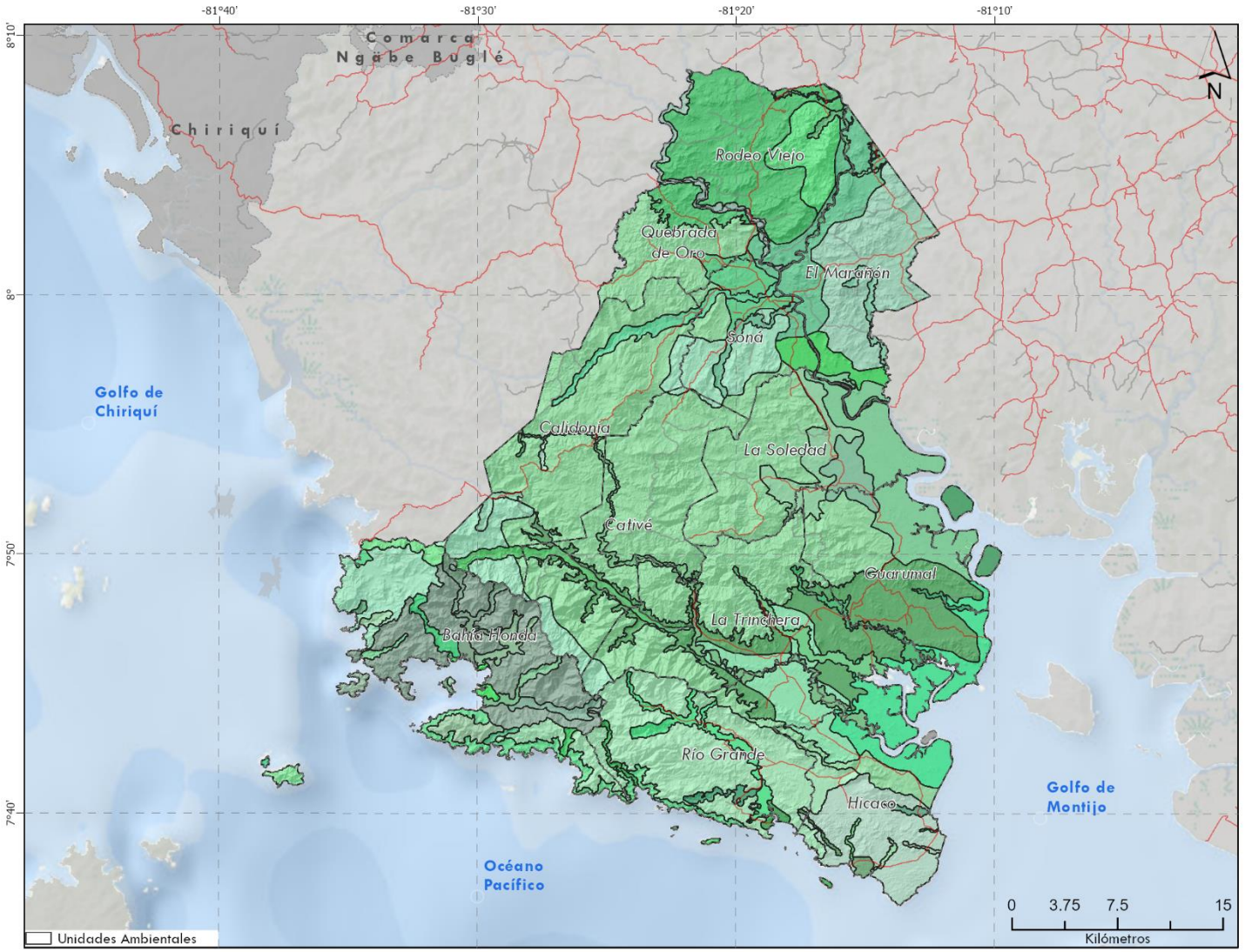
En la cuenca Ríos entre el Tabasará y el San Pablo al sur del distrito de Soná, en la subcuenca del río Cate se presenta cañadas que van alimentando al río Cate en su cañada homónima (7), desembocando en el Golfo de Montijo, como es el caso de la cañada del Río San Rafael (8). Cabe destacar que llegan a los humedales de Golfo de Montijo otras cañadas como: Cañada del río Gabo (9), Cañada del Río Cañazas (10), Cañada del Río San Andres (11), Cañada del río Lagartero (12), Cañada del Río Bento (13), Cañada del río Hicaco (14).

Hacia la costa sur del distrito llegan las cañadas (se enlistas de oriente a poniente), dentro de la subcuenca Río Estero y Río Grande, estas son: Cañada del río estero (15), Cañada del río Santa Catalina (16); Cañada del río maestro Gil (17); La Cañada del río anegado (18) se une con la Cañada del río Grande (19);

En la parte occidental costera del distrito se desprenden una serie de cañadas que están asociadas a diversas subcuencas de tamaño pequeño, estas son: Cañada del río Ballena (20); Cañada del río Cativito (21); a la cañada del río Miguel (22) se le une la cañada del río Managua (23); la Cañada del río Corotu (24) se unen en la zona de humedales con la cañada del Río Salmonete (25), mismo caso es con la cañada del Río Luis (26); Cañada del río Limón (27); Cañada del río Manglarito (28); Cañada del tributario de la subcuenca río Manglarito (29);

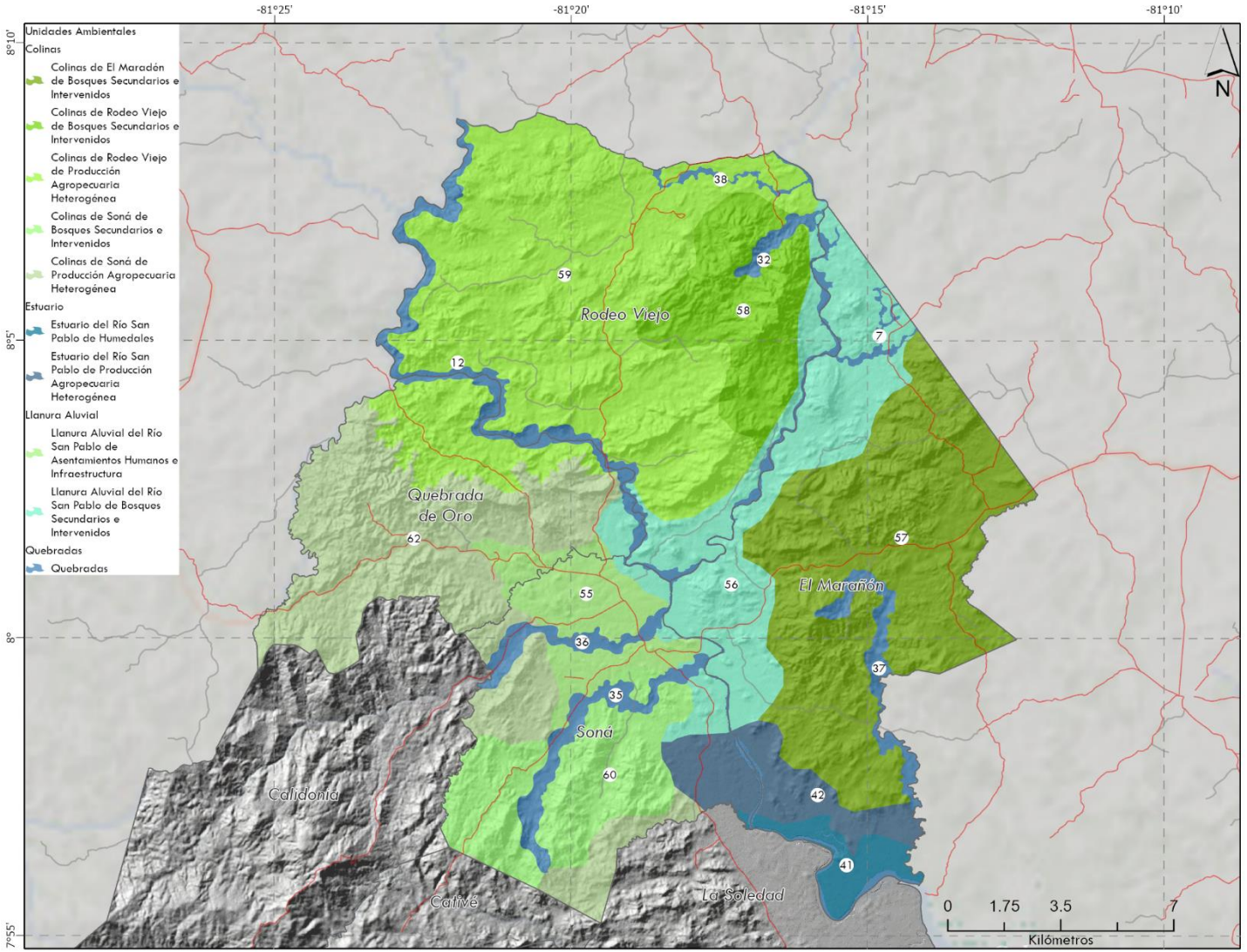
En la parte oriental al interior del territorio están las cañadas como: Cañada del río Pixvae (30) y la cañada del río Lovaina (31); a la cañada del río Bubi (32) se unen la cañada Huesitales (33) y la Cañada del río Corozal (34).

Mapa 63. Distribución de 67 unidades ambientales en el Distrito de Soná



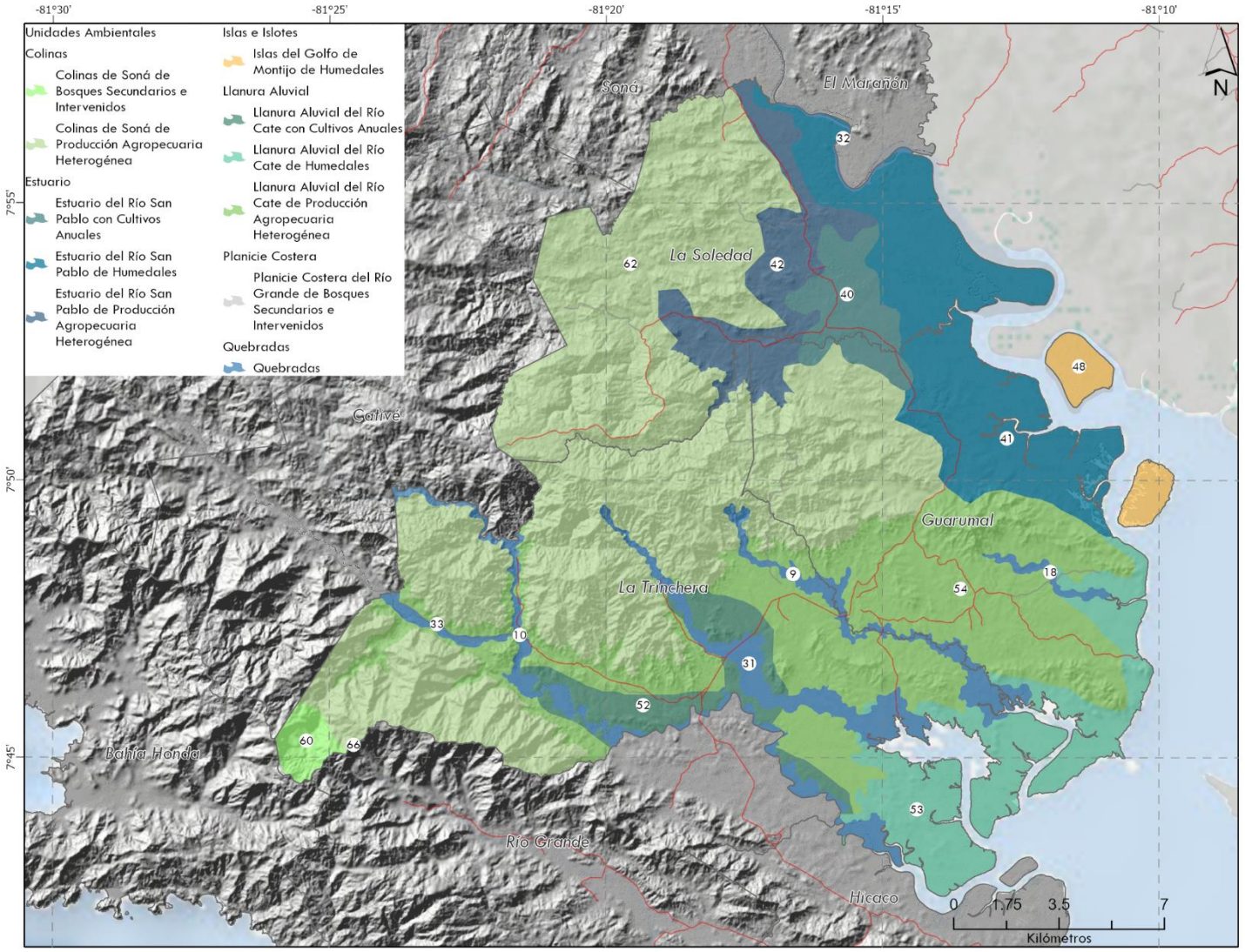
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 64. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná



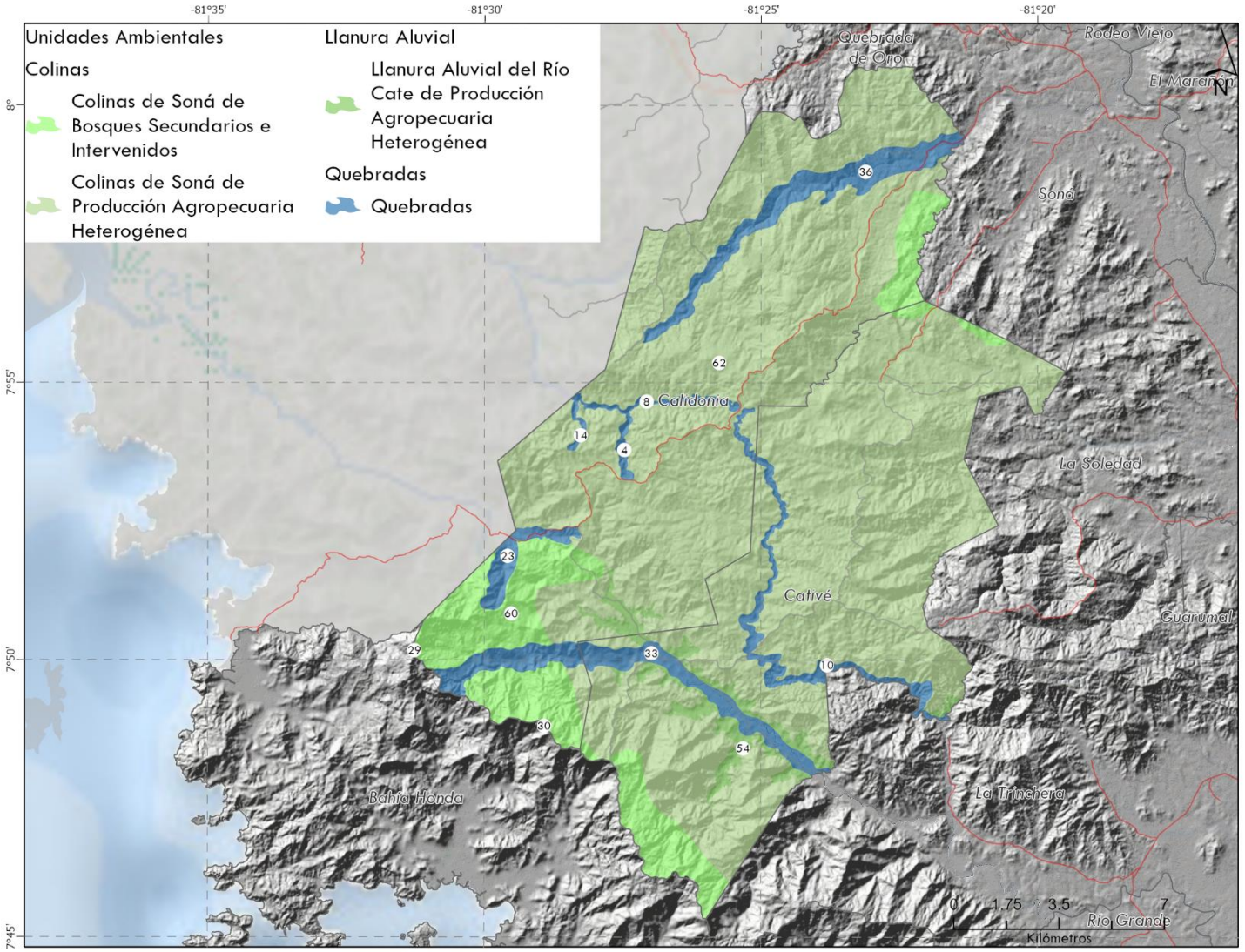
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 65. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera



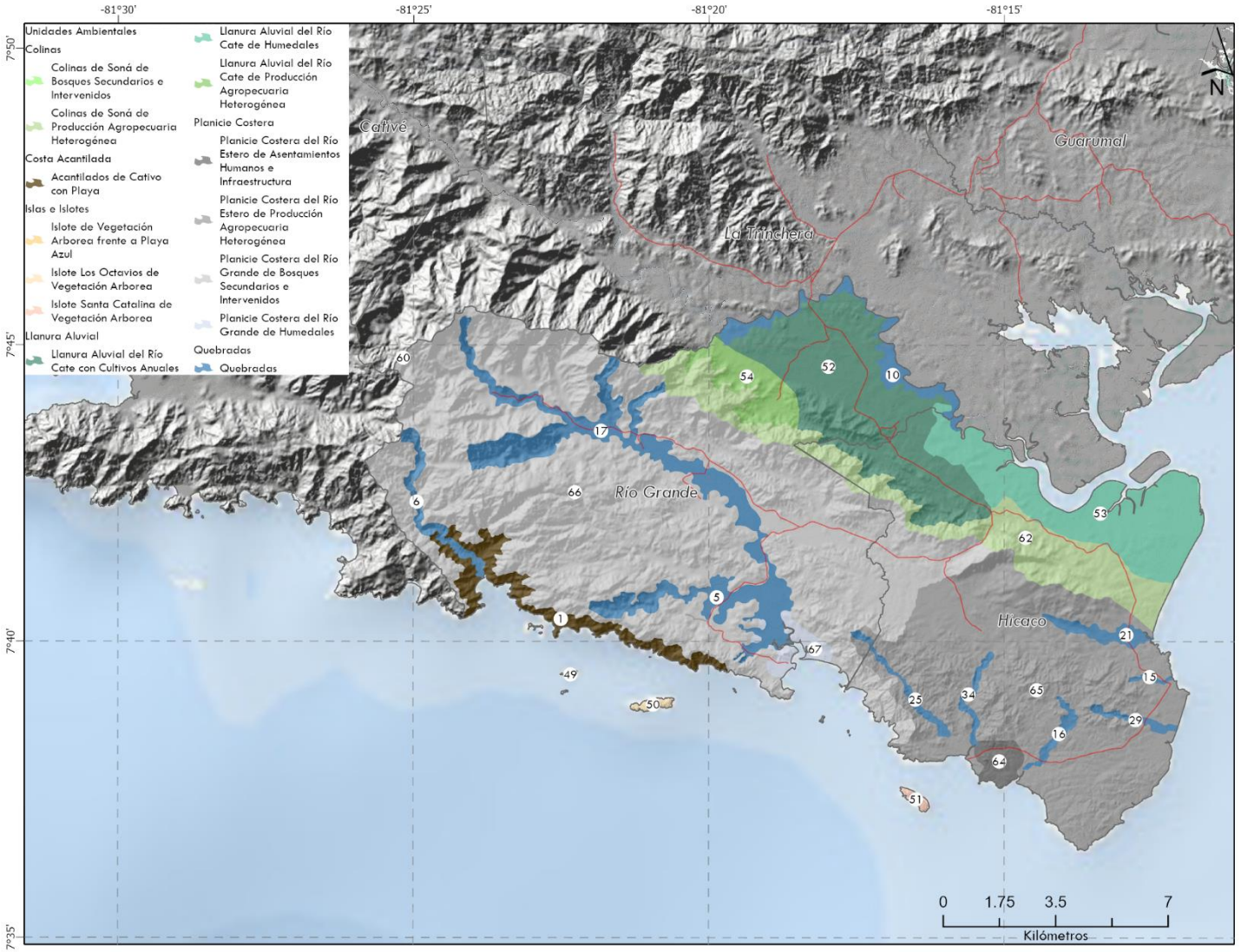
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 66. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de Calidonia y Cativé



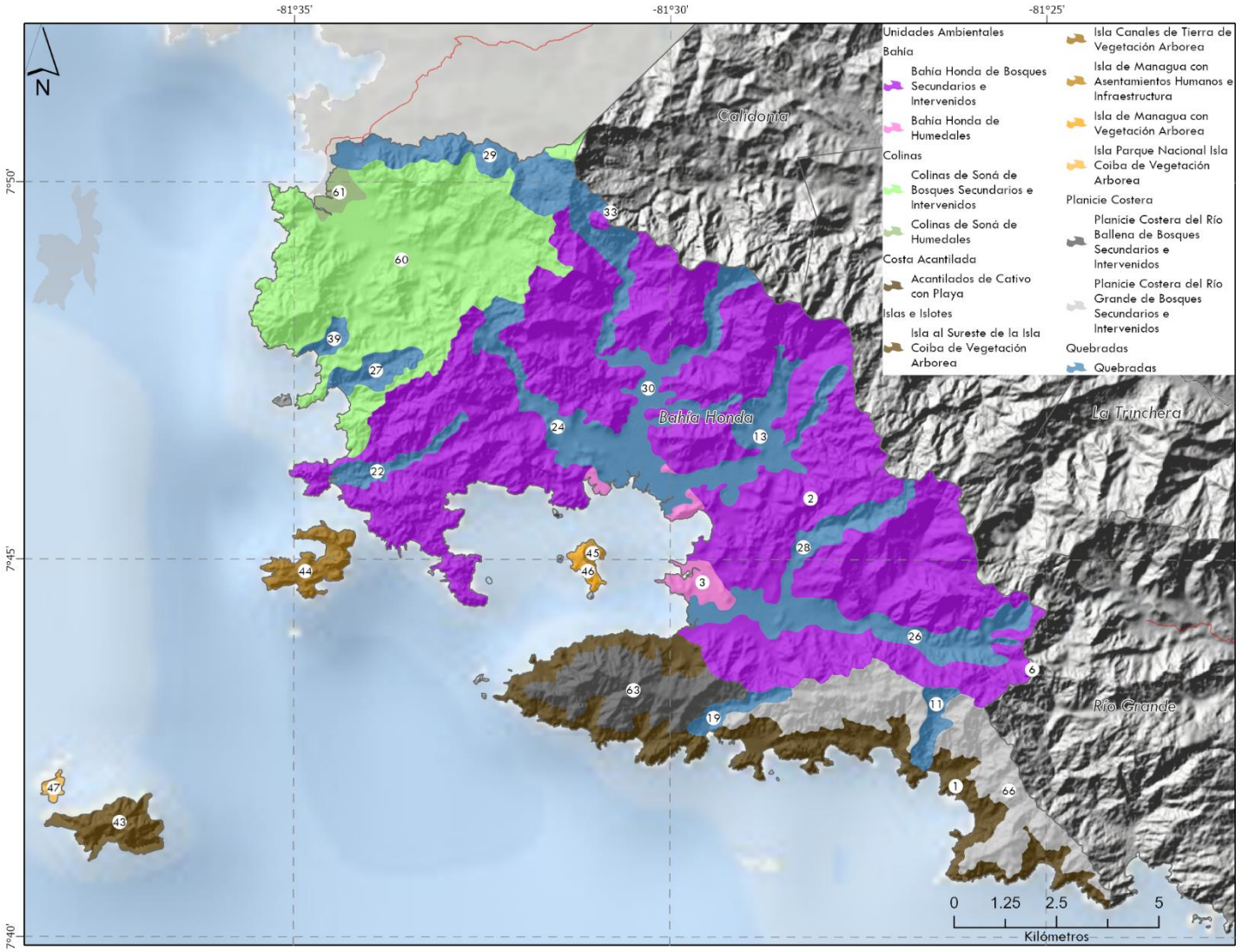
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 67. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Hicaco y Río Grande



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 68. Distribución de 67 unidades ambientales en el corregimiento de Bahía Honda



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Valoración de los méritos de conservación

La valoración de los méritos de conservación se refiere al análisis que se realiza para determinar la calidad y relevancia ecológica de una unidad ambiental en función de su integración en el ecosistema y el conjunto de servicios que derivan de ella (Eigenraam y Obst, 2018). A partir del número de méritos identificados es posible establecer las vocaciones más aptas o compatibles de la unidad de acuerdo con sus características.

El objetivo principal de este análisis es evitar la asignación de vocaciones a aquellas unidades ambientales con mayores méritos en las cuales deba ser priorizada su conservación. En este sentido, se considera que las zonas de mayor valor se encuentran en equilibrio ambiental, al poseer recursos naturales en cantidad y calidad suficientes, lo que sugiere que sean las unidades con menores méritos las que puedan estar destinadas a usos o actividades humanas de mayor a intensidad.

La valoración de las 31 unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante del distrito de Soná se obtiene a partir de la ponderación de los siguientes tres criterios:

Ilustración 8. Criterios para la valoración de los méritos de conservación



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Cada criterio se evalúa en una escala de 1 a 5, donde el 1 representa el valor más bajo y el 5 el valor más alto, señalando las características ambientales de mayor relevancia en la unidad. A continuación se describe brevemente cada uno de los criterios considerados en la evaluación:

Ilustración 9. Escala de valoración de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
5	4	3	2	1

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Valor de almacenamiento – Se refiere a la capacidad potencial de la unidad ambiental como reservorio de carbono, es decir la cantidad de biomasa acumulada en sus ecosistemas[23]. Para el cálculo de este parámetro se tomaron como referencia las estimaciones de existencias de biomasa aérea y subterránea de diferentes coberturas vegetales y usos de suelo, a las cuales se les asignaron valores de 1 a 5 en función de la densidad de biomasa presente.

[23] Toneladas de carbono equivalente (ton CO_2e/ha) para más información se presenta en la sección de mitigación del cambio climático.

Tabla 19. Criterios de valoración de la capacidad de almacenamiento de carbono de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA VEGETACION Y USOS DE SUELO DE LA UNIDAD AMBIENTAL (%)	ESTMACIÓN	VALOR
COBERTURA	(t dm/ha)	
Plantaciones de coníferas	381	5
Bosque maduro	199.08	5
Plantaciones latifoliadas	190.5	5
Bosque secundario	119.60	4
Bosque intervenido	116.77	4
Cuerpos de agua y vegetación baja inundable[a]	112.75	5
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	ND	0
Áreas heterogéneas de producción agropecuaria[b]	17.426	1
Asentamientos humanos e infraestructura	ND	0

(a) incluye estanque para acuicultura y superficie de agua, vegetación baja inundable y bosque de mangle y orey (b) incluye cultivos anuales (arroz, maíz), pastos, rastrojo y vegetación arbustiva y herbácea. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) con datos de referencia en IIN2020 de Panamá y INFC.

Considerando el porcentaje de ocupación de cada uso de suelo por unidad ambiental, el valor de almacenamiento se calculó utilizando la siguiente función:

Ilustración 10. Cálculo del valor de almacenamiento de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

$$\text{Valor de almacenamiento} = \sum [\ \text{[(\% Plantaciones de coníferas)(5)]} + \text{[(\%Bosque maduro)(5)]} + \text{[(\% Plantaciones latifoliadas)(5)]} + \text{[(\% Bosque secundario)(4)]} + \text{[(\% Bosque intervenido)(4)]} + \text{[(\% Cuerpos de agua y vegetación baja inundable (5)]} + \text{[(Afloramiento rocoso y tierra desnuda)(0)]} + \text{[(\% Áreas heterogéneas de producción agropecuaria (1)]} + \text{[(Asentamientos humanos e infraestructura)(0)]}\ ]$$

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Valor ecológico: Considera los méritos representados por elementos tales como la biodiversidad, integridad, evolución, rareza, representación, fragilidad y la importancia para la presencia del equilibrio ecológico. Los parámetros de evaluación para valoración ecológica se asignaron en función del uso de suelo de cada unidad ambiental y el rango de pendiente asociado, de tal manera que las unidades que tienen una cobertura forestal consolidada con mínima intervención son aquellas que poseen la valoración máxima del criterio (4).

Las pendientes en el terreno se consideran dentro de la valoración debido a su influencia en la configuración de factores que determinan el establecimiento de las comunidades vegetales[24]. En general, una mayor pendiente se encuentra asociada con coberturas forestales de alto grado de conservación y por ende, mayor generación de servicios ecosistémicos funcionales.

Cabe destacar que para el valor ecológico, los usos de suelo relacionados con áreas pobladas e infraestructura, así como el rango de pendientes entre 20 y 34% no se consideran no tienen una

[24] Radiación solar, contenido de agua, nutrientes, escurrimiento y erosión.

aportación numérica dentro del cálculo debido a que son áreas de asentamientos fuertemente transformadas como resultado de la actividad antropogénica por lo que tienen un valor final de cero en la ponderación.

Tabla 20. Criterios de valoración ecológica de los usos de suelo y vegetación e inclinación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

USO DE SUELO Y VEGETACION DE LA UNIDAD AMBIENTAL (%)	VALOR
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	2
Área de producción agropecuaria	2
Área poblada	0
Bosque latifoliado mixto maduro	4
Bosque latifoliado mixto secundario	4
Bosque plantado de coníferas y latifoliadas	4
Café y cítricos	2
Horticultura mixta	2
Infraestructura	0
Cultivos anuales y permanentes [a]	2
Pasto	2
Playa y arenal natural [b]	4
Rastrojo y vegetación arbustiva	2
Superficie de agua	4
Vegetación baja inundable	4
Vegetación herbácea	2
RANGOS DE INCLINACION DEL TERRENO (%)	**VALOR**
Mayor de 45°	3
Entre 35-44°	2
Entre 20-34°	0
De 0-19°	1

a) incluye cultivos como maíz, arroz, caña de azúcar, piña, palmas; b) incluye vegetación de albinas; c) incluye bosque de mangle. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022).

La valoración ecológica también considera la ocupación de los usos de suelo por unidad ambiental de la siguiente forma:

Ilustración 11. Cálculo del valor ecológico de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

$$\text{Valor ecológico} = \sum \Big[\begin{array}{c} [(\%\ \text{Afloramiento rocoso y tierra desnuda})(2)] \\ [(\%\ \text{Área de producción agropecuaria})(2)] \\ [(\%\ \text{Área poblada})(0)] \\ [(\%\text{Bosque latifoliado mixto maduro y secundario})(4)] \\ [(\%\ \text{Bosque plantado de coníferas y latifoliadas})(4)] \\ [(\%\ \text{Café y cítricos})(2)]\ [(\%\ \text{Horticultura mixta})(2)] \\ [(\%\ \text{Infraestructura (0)})]\ [(\%\text{Cultivos anuales y pasto})(2)] \\ [(\%\ \text{Playa y arenal natural}(4)]\ [(\%\text{Rastrojo y vegetación arbustiva })(2)] \\ [(\%\text{Superficie de agua y vegetación baja inundable})(4)] \\ [(\%\text{Vegetación herbácea})(2)]\ [\%\ \text{Pendientes mayores a } 45°(3)] \\ [\%\ \text{Pendientes entre 35 y}44°(2)]\ [\%\ \text{Pendientes entre 20 y } 34°(0)] \\ [\%\ \text{Pendientes entre 0 y } 19°(1)] \end{array} \Big]$$

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Valor científico-cultural: Se refiere al papel de la unidad ambiental en términos de criterios culturales, antropogénicos, científicos y funcionales. El valor se asigna sumando características de las unidades que le permiten obtener la valoración alta (5) o baja (1); los valores más altos los reciben aquellas unidades que presentan elementos naturales relevantes para la investigación científica y enriquecimiento intelectual, mientras que las áreas pobladas y zonas de infraestructura permanecen sin atribución numérica. La puntuación que recibe cada unidad ambiental se otorga tomando en consideración el valor asignado para cada uso:

Tabla 21. Criterios de valoración científica-cultural de los usos de suelo y vegetación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

USO DE SUELO Y VEGETACION DE LA UNIDAD AMBIENTAL (%)	VALOR
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	1
Área de producción agropecuaria	2
Área poblada	0
Bosque latifoliado mixto maduro	5
Bosque latifoliado mixto secundario	5
Bosque plantado de coníferas y latifoliadas	5
Café y cítricos	2
Horticultura mixta	2
Infraestructura	0
Cultivos anuales y permanentes [a]	2
Pasto	2
Playa y arenal natural [b]	5
Rastrojo y vegetación arbustiva	2
Superficie de agua	5
Vegetación baja inundable [c]	5
Vegetación herbácea	2

a) incluye cultivos como maíz, arroz, caña de azúcar, piña, palmas; b) incluye vegetación de albinas; c) incluye bosque de mangle. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022).

Consecutivamente, el valor científico-cultural de las unidades ambientales se obtuvo de la siguiente forma:

Ilustración 12. Cálculo del valor científico-cultural de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

$$\text{Valor Científico-cultural} = \sum [\ \text{[(\% Afloramiento rocoso y tierra desnuda)(1)] [(\% Área de producción agropecuaria)(2)] [(\% Área poblada)(0)] [(\%Bosque latifoliado mixto maduro y secundario)(5)] [(\% Bosque plantado de coníferas y latifoliadas)(5)] [(\% Café y cítricos)(2)] [(\% Horticultura mixta)(2)] [(\% Infraestructura (0)] [(\%Cultivos anuales y pasto)(2)] [(\% Playa y arenal natural(5)] [(\%Rastrojo y vegetación arbustiva)(2)] [(\%Superficie de agua y vegetación baja inundable)(5)] [(\%Vegetación herbácea)(2)]}\ ]$$

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022).

Una vez evaluadas cada una de las tipologías de las unidades en términos de sus méritos de conservación, se promedian los tres puntajes de los criterios para obtener el valor ponderado de cada unidad, a través de la siguiente función:

Ilustración 13. Cálculo para el valor ponderado de los méritos de conservación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante

$$\text{Valor ponderado de conservación} = \frac{\sum \left[\begin{array}{c} \text{Valor de almacenamiento} \\ \text{Valor ecológico} \\ \text{Valor científico-cultural} \end{array} \right]}{\text{Número total de categorías}}$$

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022).

Cabe destacar que si bien el valor de los méritos de conservación considera hasta ahora la contribución relativa de los usos de suelo, vegetación y pendientes, en el caso de que ocurriera la incidencia de una unidad ambiental dentro de un área protegida, automáticamente se le asigna el valor máximo de conservación (5) al encontrarse dentro de una zona bajo un esquema de protección ambiental.

Méritos de conservación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante que ocupan en el territorio

A continuación, se presentan los resultados del ejercicio de valoración de los méritos pertenecientes a cada de las unidades ambientales identificadas en el distrito. De manera general se observa que cerca de una cuarta parte del territorio (25.57%) está ocupado por unidades con un mérito de conservación muy alto, ubicadas hacia el extremo este del distrito y asociadas tanto con la presencia de áreas protegidas como con vegetación de humedales y bosques plantados. Un 9.91% tiene un valor de conservación alto, mientras que una proporción de 63.16% presenta unidades con valores medios que se encuentran ocupadas predominantemente por bosques latifoliados mixtos secundarios y pastos. Finalmente, un 1.35% de la superficie de Soná está constituida por unidades que han sido fuertemente intervenidas y en las que los méritos de conservación se consideran bajos o muy bajos (tabla e ilustración siguiente).

Es importante mencionar que a pesar de que el nombre de la unidad se encuentra asociado con el uso de suelo dominante, durante el análisis de valoración fue evidente la heterogeneidad de coberturas y usos que constituyen el sistema biofísico de cada unidad presentándose hasta 14 usos de suelo que varían entre afloramientos rocosos y bosques latifoliados hasta vegetación inundable y cultivos.

Tabla 22. Valores y méritos de conservación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná

No.	Unidad ambiental	Valor de almacenamiento	Valor Ecológico	Valor científico cultural	Valor real	Mérito de conservación real	Valor ponderado[25]	Mérito de conservación
1	Acantilados de Cativo con Playa	3	5	4	4	Alto	4	Alto
2	Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos	3	5	4	4	Alto	4	Alto
3	**Bahía Honda de Humedales**	**5**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
4	**Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales**	**2**	**3**	**2**	2	Bajo	**5**	**Muy alto***
5	**Estuario del Río San Pablo de Humedales**	**4**	**5**	**4**	4	Alto	**5**	**Muy alto***
6	**Estuario del Río San Pablo de Produccion Agropecuaria Heterogenea**	**2**	**4**	**3**	3	Medio	**5**	**Muy alto***
7	**Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetacion Arborea**	**4**	**6**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
8	**Isla Canales de Tierra de Vegetacion Arborea**	**4**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto***
9	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	1	2	1	1	Muy bajo	1	Muy bajo
10	Isla de Managua con Vegetacion Arborea	4	5	4	4	Alto	4	Alto
11	**Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetacion Arborea**	**4**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**

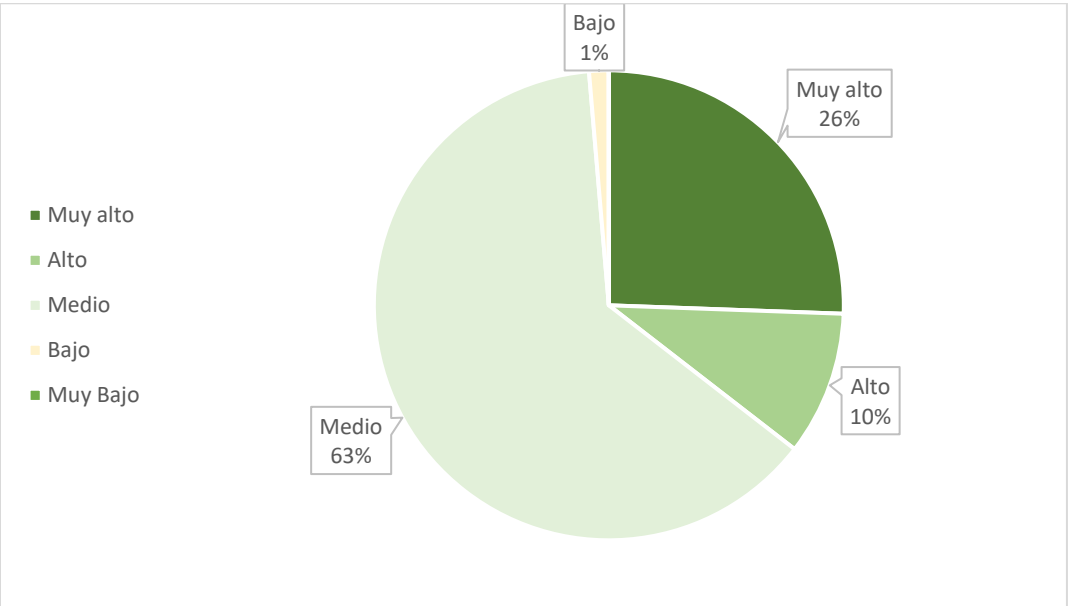
[25] El valor ponderado se refiere al ajuste de la valoración en el caso de que ocurriera la incidencia de una unidad ambiental dentro de un área protegida, automáticamente se le asigna el valor máximo de conservación (5) al encontrarse dentro de una zona bajo un esquema de protección ambiental.

No.	Unidad ambiental	Valor de almacenamiento	Valor Ecológico	Valor científico cultural	Valor real	Mérito de conservación real	Valor ponderado[25]	Mérito de conservación
12	**Islas del Golfo de Montijo de Humedales**	**5**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
13	**Islote de Vegetacion Arborea frente a Playa Azul**	**4**	**6**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
14	**Islote Los Octavios de Vegetacion Arborea**	**4**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
15	Islote Santa Catalina de Vegetacion Arborea	2	5	3	3	Medio	3	Medio
16	**Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales**	**2**	**4**	**3**	3	Medio	**5**	**Muy alto***
17	**Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales**	**4**	**4**	**4**	4	Alto	**5**	**Muy alto***
18	**Llanura Aluvial del Río Cate de Produccion Agropecuaria Heterogenea**	**2**	**4**	**3**	3	Medio	**5**	**Muy alto***
19	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	1	3	2	2	Bajo	2	Bajo
20	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	2	4	3	3	Medio	3	Medio
21	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	2	4	3	3	Medio	3	Medio
22	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	3	5	4	4	Alto	4	Alto
23	Colinas de Rodeo Viejo de	2	4	3	3	Medio	3	Medio

No.	Unidad ambiental	Valor de almacenamiento	Valor Ecológico	Valor científico cultural	Valor real	Mérito de conservación real	Valor ponderado[25]	Mérito de conservación
	Produccion Agropecuaria Heterogenea							
24	Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos	3	4	4	4	Alto	3	Medio
25	**Colinas de Soná de Humedales**	**4**	**5**	**5**	5	Muy alto	**5**	**Muy alto**
26	Colinas de Soná de Produccion Agropecuaria Heterogenea	2	4	3	3	Medio	3	Medio
27	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	3	5	4	4	Alto	4	Alto
28	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	1	3	2	2	Bajo	2	Bajo
29	**Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogenea**	**2**	**4**	**3**	3	Medio	**5**	**Muy alto***
30	Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos	2	4	3	3	Medio	3	Medio
31	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	0	1	0	1	Muy bajo	1	Alto

* Unidades que reciben el valor máximo, independientemente del valor ponderado que resulte de su análisis debido a la incidencia en áreas protegidas. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Ilustración 14. Porcentaje de ocupación del territorio de acuerdo con sus méritos de conservación con valor ponderado



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Unidades ambientales con méritos de conservación muy altos (5)

Corresponde a las unidades ambientales con gran valor ecológico, en donde la modificación o cambio en el uso actual implica impactos ambientales muy altos para el territorio. En el distrito las unidades con méritos muy altos ocupan cerca del 60% de la superficie y se describen brevemente a continuación:

- Bahía Honda de Humedales
- Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales
- Estuario del Río San Pablo de Humedales
- Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea
- Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea
- Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea
- Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea
- Islas del Golfo de Montijo de Humedales
- Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul
- Islote Los Octavios de Vegetación Arborea
- Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales
- Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales
- Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea
- Colinas de Soná de Humedales
- Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea

Como se puede observar en el mapa siguiente la mayoría de las unidades se encuentran en zonas cercanas al mar (islas, planicies costeras, bahías y humedales) y constituyen zonas de transición cuyos procesos ecológicos tienen gran relevancia por su papel en la conservación de la diversidad biológica, el abastecimiento de agua, la estabilización de las costas, la amortiguación de las inundaciones entre otros. Asimismo, el alto valor de los méritos de conservación se atribuye a la dominancia de vegetación baja inundable incluyendo bosques de mangle y la incidencia de las áreas protegidas del Parque Nacional Coiba y el Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo.

Unidades ambientales con méritos de conservación altos (4)

Un valor de conservación alto significa que las unidades cuentan con recursos naturales en equilibrio, por lo que es importante la permanencia de las características actuales, y la modificación sobre estas unidades significa un impacto alto sobre el territorio; a diferencia de las unidades ambientales con valores muy altos, la mayor parte del territorio con valores altos se encuentra fuera de algún área de protección.

En el distrito, se identificaron seis unidades de valores altos (9.91%) que se describen brevemente a continuación:

- Acantilados de Cativo con Playa
- Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Isla de Managua con Vegetación Arborea
- Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Planicie Costera del Río Grande de Humedales

Cuatro de las seis unidades listadas están distribuidas en la costa suroeste del Soná hacia el corregimiento de Bahía Honda; al encontrarse cerca del mar el rango altitudinal en el que se presentan es bajo llegando a una altitud máxima de 500 msnm. Por otro lado, los colinas se ubican cerca de la cabecera dentro de las zonas rurales de Soná y Rodeo Viejo dentro de un rango altitudinal que no excede los 250 msnm. Si bien, el distrito está dominado en su mayoría por asociaciones de pasto con rastrojo y vegetación arbustiva, dentro de estas unidades destaca el hecho de que están constituidas por amplios macizos forestales de bosque latifoliado mixto secundario bien consolidados y una extensa red hídrica que conecta los afluentes de los principales ríos hacia su salida tierra afuera. Particularmente en la planicie costera del Río Grande destaca la presencia de una comunidad de bosque de mangle en la franja litoral. La relevancia de estos ecosistemas yace en la función ecológica que desempeñan como hábitat de especies y en la permanencia de la cantidad y calidad de los servicios hidrológicos de la cuenca, no obstante, siguiendo la tendencia de las actividades antropogénicas existe el riesgo de que la funcionalidad de las unidades se vea afectada como resultado de la fragmentación del hábitat.

La valoración anterior sugiere que la unidad posee recursos naturales en cantidad y calidad suficientes, por lo que las actividades más intensivas o que reducen la calidad ambiental deben realizarse en otras zonas de menor valor.

Unidades ambientales con méritos de conservación medios (3)

Son unidades con un mérito de conservación medio que pueden albergar recursos con potencial de protección en función de la condición del medio físico en el que se desarrollan. En general obtener un valor medio significa que el territorio se encuentra en el umbral, es decir una modificación podría no causar grandes impactos o bien podría afectar de manera irreversible los recursos naturales presentes.

En el distrito abarcan siete unidades que ocupan más de la mitad de la superficie (63.16%), distribuidas principalmente en las regiones de colinas que se extienden de norte a sur por la porción central del distrito; se incluyen las siguientes:

- Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea
- Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Colinas de El Maraden de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea

- Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos
- Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea
- Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos

Las unidades se caracterizan por presentarse en su mayoría en un rango altitudinal entre 50 y 250 msnm con pendientes moderadas, aunque existen alturas máximas de 500 m en las regiones de parteaguas. La vegetación dominante es bosque latifoliado mixto secundario asociado con grandes extensiones de de pasto y rastrojo con vegetación arbustiva, cuyo patrón hace difícil su separación en coberturas individuales.

Considerando que la superficie de pasto abarca tierra utilizada para producir forraje herbáceo (natural o cultivado) con fines ganaderos y que el bosque secundario en conjunto con el rastrojo y la vegetación arbustiva aparecen naturalmente como un estado sucesional después de un uso agropecuario, se considera que las unidades tienen un grado de intervención por actividades antropogénicas productivas. La identificación de estas sobre el territorio es relevante, debido a que las acciones de manejo que se desarrollen sobre ellas son cruciales para la permanencia de la calidad ambiental de la región.

Unidades ambientales con méritos de conservación bajos (2)

Dentro de Soná se reconocieron dos unidades con valores bajos de méritos de conservación, las cuales en conjunto abarcan 1.34% del distrito e incluyen las siguientes:

- Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura
- Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura

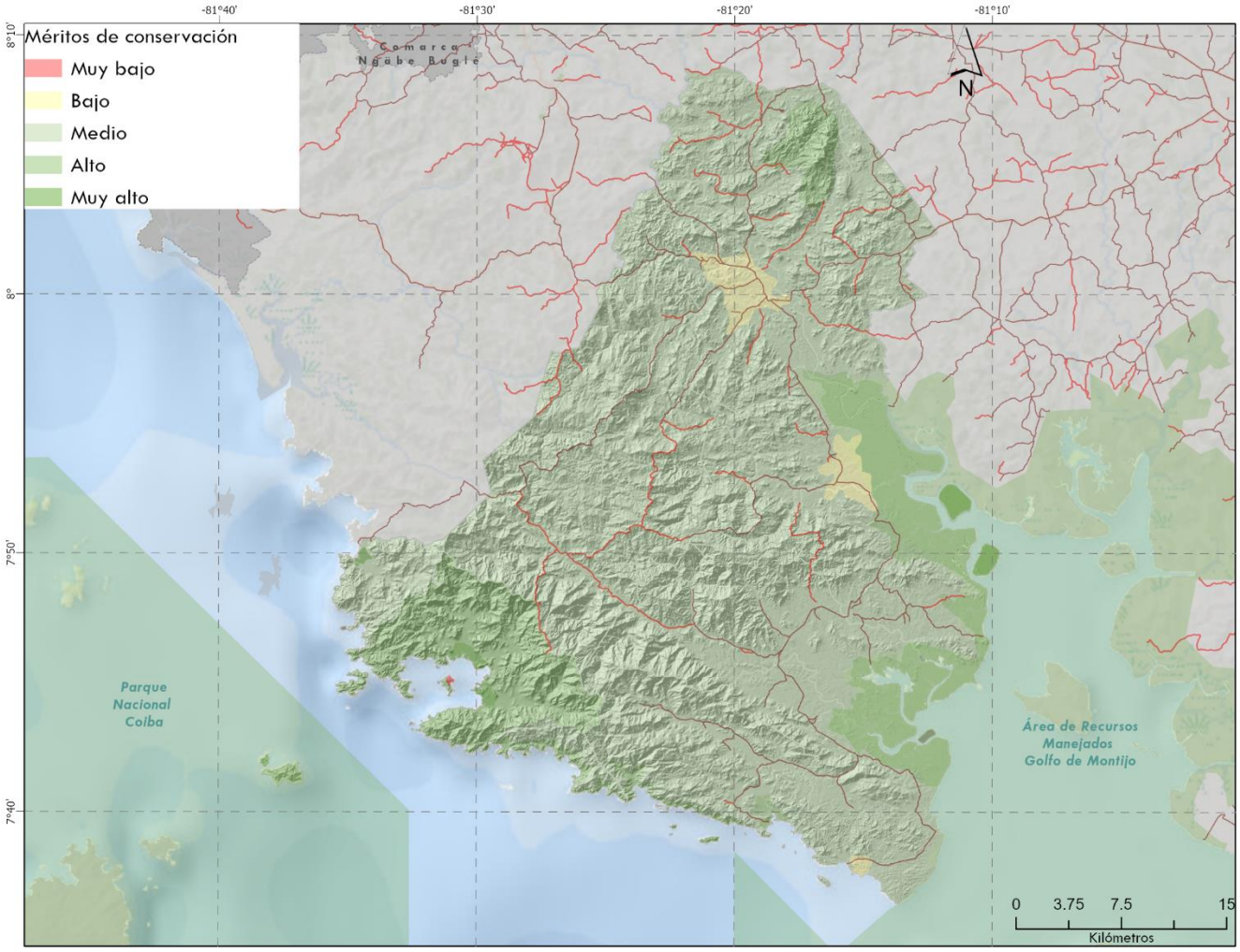
Como se puede observar, estas unidades se encuentran en zonas prácticamente planas en las que domina la estructura de área poblada. La cobertura vegetal está conformada en su mayoría por pasto y rastrojo, como indicador de la actividad antropogénica productiva, así como algunos bosques plantados de latifoliados aledaños a las zonas urbanas de la cabecera.

Contar con un valor bajo significa que la modificación en el territorio puede causar impactos ambientales bajos porque ha sufrido impacto y el equilibrio ecológico ha sido alterado en estas superficies; no obstante, también representan zonas candidatas a restauración y recuperación, con prácticas de manejo adecuadas.

Unidades ambientales con méritos de conservación muy bajos (1)

A pesar de que la unidad de Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura se encuentra dentro de la Bahía Honda, la contribución relativa de la vegetación que la conforma (bosque secundario) y la extensa mancha urbana que actualmente se consolida en la isla sugiere que se trata de una entidad con méritos de conservación muy bajos. Por lo anterior, se considera que y las modificaciones que se realicen sobre dicho territorio causarán bajo impacto en la unidad ambiental debido al alto grado de afectación que experimenta.

Mapa 69. Méritos de conservación con valoración ponderada a las áreas protegidas de las unidades ambientales identificadas en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Capacidad de uso

Para el análisis de capacidad de uso se ha considerado la división del territorio establecida en la definición de unidades ambientales, descrita en el apartado anterior, de manera que pueda obtenerse un análisis pormenorizado de las capacidades del territorio en cada una de esas unidades. Como primer paso en el análisis, **se deberá asignar a cada una de las unidades ambientales una serie de usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017)[26] con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito (tabla siguiente).**

[26] La actualización de los cambios en el tiempo de la superficie de cada uso de la tierra se definió como la actualización de clasificación mediante la metodología aprobada por gaceta oficial N° 28229-A, para la elaboración de mapas de cobertura boscosa y uso de la tierra la cual facilita y fortalece la consistencia de los resultados de dicho producto por establecer una única metodología de elaboración.

Tabla 23. Clases principales de coberturas de vegetación y uso del territorio

Nivel I ECOSISTEMA Y USO	Nivel II COBERTURA	Nivel III TIPO y SUBTIPO	Clases principales
Bosque	Natural	Latifoliado mixto y orey (maduro)	B. natural latifoliado mixto maduro
		Latifoliado mixto y orey (secundario)	Bosque natural latifoliado secundario
		Vegetación baja inundable (bosque de mangle, rafia y vegetación baja inundable)	V. baja inundable
	Plantado	Plantado (coníferas y latifoliadas)	Bosque plantado
Vegetación arbustiva y herbácea		Vegetación arbustiva y herbácea, rastrojo	Vegetación arbustiva y herbácea
Área abierta sin o con poca vegetación		Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Afloramiento rocoso y tierra desnuda
Arenal natural		Arenal natural (Playa, arenal y albina)	Arenal natural
Agropecuario	Cultivo permanente	Café, cítricos	Café, cítricos
		Palma aceitera, Plátano/Banano, otro cultivo permanente	Palma aceitera, Plátano/Banano, otro cultivo permanente
	Cultivo anual	Arroz	Arroz
		Caña de azúcar, maíz, piña, otro cultivo anual	Caña de azúcar, maíz, piña, otro cultivo anual
		Horticultura mixta	Horticultura mixta
		Área heterogénea de producción agropecuaria (pasto)	Área heterogénea de producción agropecuaria
Superficies de agua (río, lago y embalse)		Superficies de agua (río, lago y embalse)	Superficie de agua
Área cultural	Área poblada, infraestructura, explotación minera, otra área cultural	Asentamientos humanos e infraestructura (urbanos y rurales)	Área cultural (medio construido)

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

Por su parte, en cada una de las unidades ambientales se ha analizado el grado de ocupación del suelo actual por cada una de las categorías de usos del suelo (asentamientos humanos e infraestructura, actividad agropecuaria, cultivos, etc.). Para poder valorar el grado de aproximación del uso actual respecto al uso vocacional o potencial, y con ello la capacidad de uso que podrían absorber aún ciertas unidades ambientales para acercarse a una mayor sustentabilidad y resiliencia territorial. De acuerdo con lo anterior se plantea la valoración de la siguiente manera:

Tabla 24. Categorías de Valoración de la Capacidad de Uso

Valoración	Categoría de capacidad de uso	Definición de categoría
*	**Usos vocacionales**	Aplica para ecosistemas naturales
+	**Compatibles sin limitaciones**	Aplica para actividades antropogénicas acordes a su vocación
/	**Compatibles con limitaciones (condicionado)**	Aplica para actividades antropogénicas que se pueden desarrollar bajo condiciones muy especificas
-	**Incompatibles**	Aplica para actividades antropogénicas que vulneran parcial o totalmente la vocación natural

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

A continuación se presentan la valoración de cada unidad ambiental con respecto a las coberturas de vegetación y uso de suelo presentes al interior de cada uno, se muestra la vocación natural de la unidad ambiental y la compatibilidad de usos de acuerdo con lo presente hasta el momento (tabla siguiente).

Tabla 25. Valoración de la Capacidad de Uso de las unidades ambientales presentes en el distrito de Soná

#	Unidad ambiental	Total		Bosque natural latifoliado secundario	V. baja inundable	Arenal natural	Veg. arbustiva y herbácea	Sup. agua	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Bosque plantado	Cultivo permanente (café, cítricos)	Horticultura mixta y otro cultivo anual	Área heterogénea de producción agropecuaria	Área cultural (medio construido)
		(ha)	(%)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Acantilados de Cativo con Playa	1,732.65	1.15	* 64.67		* 0.72	* 24.93	* 4.32	+ 0.17				- 5.19	
2	Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos	7,422.84	4.94	* 68.78	* 0.20	* 0.06	* 19.17	* 0.38					- 11.41	
3	Bahía Honda de Humedales	174.29	0.12	* 44.57	* 45.53	*	* 0.80	* 3.86					- 5.23	
4	Cañada de Huesitales	67.23	0.04	+ 77.47	*		+ 0.33	*					- 22.19	
5	Cañada del Rio Anegado	304.55	0.20	+ 41.64	*		+ 5.67	*				- 21.81	- 29.88	/ 1.00
6	Cañada del Rio Ballena	173.07	0.12	+ 62.68	*	+ 0.01	+ 26.68	* 0.51					- 10.13	
7	Cañada del Rio Bregal	79.78	0.05	+ 26.75	*		+ 24.15	* 0.94					- 48.16	
8	Cañada del Rio Bubi	98.21	0.07	+ 54.77	*		+ 10.57	*		/ 9.91			- 34.66	
9	Cañada del Rio Cañazas	642.84	0.43	+ 23.96	* 26.53		+ 3.83	* 1.11		/ 1.51			- 27.29	
10	Cañada del Rio Cate	1,506.94	1.00	+ 27.50	* 8.85	+ 0.48	+ 12.39	* 6.30		0.00		- 22.06	- 21.93	/ 0.49
11	Cañada del Rio Cativito	111.88	0.07	+ 64.96	*	+ 0.05	+ 31.39	*		0.00			- 3.59	
12	Cañada del Rio Cobre	864.24	0.57	+ 26.01	*	+ 0.48	+ 7.44	* 12.49		/ 0.33			- 52.80	/ 0.40
13	Cañada del Rio Corotu	477.35	0.32	+ 48.63	* 6.68		+ 20.56	* 0.28					- 23.85	
14	Cañada del Rio Corozal	38.61	0.03	+ 46.34	*			*					- 53.66	
15	Cañada del Rio de Benito	18.14	0.01	+ 22.51	*		+ 28.93	* 0.04				- 34.19	- 5.62	/ 8.71
16	Cañada del Rio Estero	78.67	0.05	+ 28.76	*		+ 22.22	*					- 48.14	/ 0.87
17	Cañada del Rio Grande	1,210.04	0.80	+ 28.89	* 7.46	+ 0.07	+ 6.41	* 1.08		/ 0.58		- 23.46	- 30.03	/ 2.01
18	Cañada del Rio Guabo	129.23	0.09	+ 16.37	* 32.65		+ 3.88	* 1.11		/ 19.20		-	- 26.51	/ 0.28
19	Cañada del Rio Hachita	101.82	0.07	+ 59.28	*		+ 39.29	* 0.39	+ 1.04					
20	Cañada del Rio Hicaco	61.06	0.04	+ 17.30	* 6.16		+ 25.38	* 0.43					- 49.08	/ 1.65

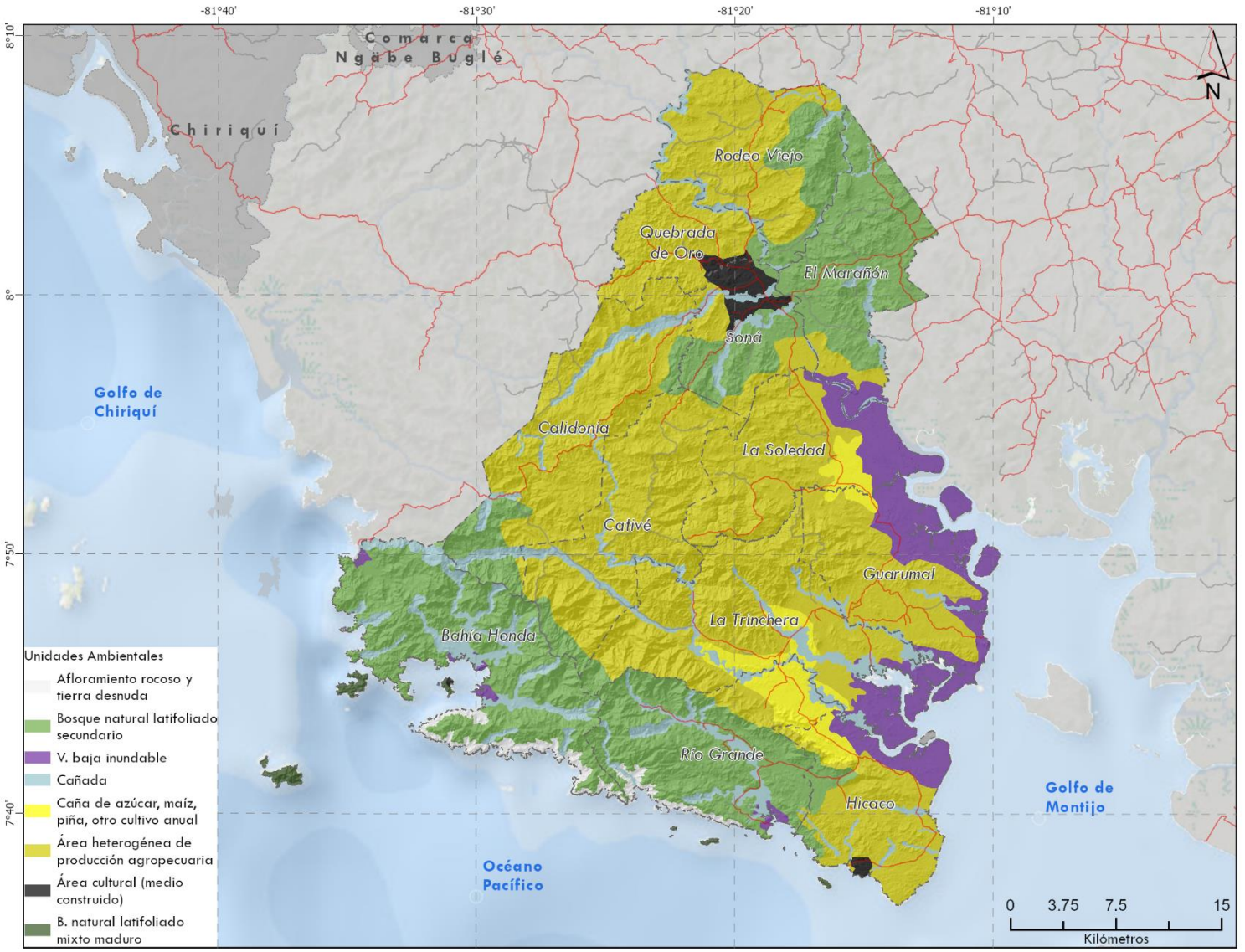
#	Unidad ambiental	Total		Bosque natural latifoliado secundario	V. baja inundable	Arenal natural	Veg. arbustiva y herbácea	Sup. agua	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Bosque plantado	Cultivo permanente (café, cítricos)	Horticultura mixta y otro cultivo anual	Área heterogénea de producción agropecuaria	Área cultural (medio construido)
		(ha)	(%)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
21	Cañada del Rio Lagartero	133.32	0.09	+ 20.19	* 7.40		+ 17.35	* 0.02					- 53.46	/ 1.60
22	Cañada del Rio Limon	132.76	0.09	+ 73.71	* 7.43	+ 0.26	+ 18.59							
23	Cañada del Rio Lovaina	252.93	0.17	+ 47.52	*		+ 12.36						- 40.12	
24	Cañada del Rio Luis	385.03	0.26	+ 68.16	* 7.00		+ 19.02	* 0.40					- 5.42	
25	Cañada del Rio Maestro Gil	91.76	0.06	+ 31.60	*		+ 13.18						- 55.22	
26	Cañada del Rio Managua	427.40	0.28	+ 68.22	*		+ 16.26	*					- 15.52	
27	Cañada del Rio Manglarito	142.78	0.09	+ 87.07	*	+ 1.13	+ 16.91	* 0.27					- 1.02	
28	Cañada del Rio Miguel	347.20	0.23	+ 77.91	* 11.57		+ 6.95	* 0.21					- 3.36	
29	Cañada del Rio Pixvae	453.34	0.30	+ 66.09	* 0.09		+ 19.92	*					- 13.02	/ 0.88
30	Cañada del Rio Salmonete	751.73	0.50	+ 48.53	* 12.90		+ 8.45	* 0.61					- 29.52	
31	Cañada del Rio San Andres	852.80	0.57	+ 16.68	* 14.24		+ 0.85	* 1.09				- 18.47	- 48.45	/ 0.22
32	Cañada del Rio San Pablo	619.01	0.41	+ 28.62	* 0.48		+ 6.63	* 48.73				- 0.06	- 15.44	/ 0.02
33	Cañada del Rio San Rafael	992.24	0.66	+ 24.99	*		+ 17.76	* 2.76					- 54.49	
34	Cañada del Rio Santa Catalina	69.73	0.05	+ 38.87	* 4.97		+ 8.00	*					- 48.16	
35	Cañada del Rio Tolerique	503.93	0.34	+ 31.50	*		+ 7.49			/ 0.28			- 59.84	/ 0.89
36	Cañada del Rio Tribique	1,153.87	0.77	+ 30.22	*		+ 4.21	* 1.93					- 61.51	/ 1.59
37	Cañada del Rio Ultiro	392.59	0.26	+ 49.04	*		+ 12.08					- 0.67	- 38.22	
38	Cañada del Rio Veruca	72.48	0.05	+ 39.95	*		+ 16.99						- 42.70	/ 0.36
39	Cañada del Trubutario de la Subcuenca Rio Manglarito	56.82	0.04	+ 57.40	*	0.40	+ 40.68	* 1.31					- 0.21	
40	Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales	1,187.46	0.79	* 12.14	* 3.51		+ 0.52	* 0.97				- 41.58	/ 37.90	/ 3.37
41	Estuario del Río San Pablo de Humedales	5,434.44	3.62	* 3.59	* 73.07		+ 1.22	* 4.15		/ 0.01		- 1.43	/ 16.40	/ 0.14

#	Unidad ambiental	Total		Bosque natural latifoliado secundario	V. baja inundable	Arenal natural	Veg. arbustiva y herbácea	Sup. agua	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Bosque plantado	Cultivo permanente (café, cítricos)	Horticultura mixta y otro cultivo anual	Área heterogénea de producción agropecuaria	Área cultural (medio construido)
		(ha)	(%)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
42	Estuario del Río San Pablo de Produccion Agropecuaria Heterogenea	3,390.89	2.26	* 27.56	* 1.92	* 0.01	+ 9.07	* 0.49		+ 0.03	- 0.07		/ 50.04	/ 2.38
43	Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetacion Arborea*	182.35	0.12	* 96.02				* 2.45	* 1.53					
44	Isla Canales de Tierra de Vegetacion Arborea	189.23	0.13	* 81.83			* 9.76	* 8.41						
45	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	19.58	0.01	* 21.83		* 0.30		* 1.98						/ 75.89
46	Isla de Managua con Vegetación Arborea	33.46	0.02	* 80.43		* 0.61		* 7.88						/ 11.07
47	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea*	11.58	0.01	* 93.44		* 0.10		* 6.45						
48	Islas del Golfo de Montijo de Humedales*	587.07	0.39		* 96.63			* 3.37						
49	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	6.78	0.00	* 80.87				* 19.13						
50	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	31.85	0.02	* 89.34				* 10.66						
51	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	21.52	0.01	* 47.19		* 1.10	* 38.00	* 0.14	* 13.57					
52	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	3,632.88	2.42	* 26.82	* 0.01	* 0.02	* 11.86	* 0.15		+ 0.58		+ 20.11	/ 26.58	/ 1.36
53	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	4,826.59	3.21	* 4.52	* 61.41	* 0.01	* 1.61	* 4.01	* 0.17	+ 1.81			/ 20.01	/ 0.48
54	Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea	9,786.14	6.51	* 26.84	* 0.06		* 9.02	* 0.03		+ 3.04		+ 2.27	/ 56.79	/ 1.96
55	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	1,600.10	1.06	* 11.15			* 4.12	* 0.24		+ 4.58		+ 1.15	/ 56.48	/ 22.29
56	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	4,259.60	2.83	* 30.55			* 16.90	* 0.92		+ 0.53		+ 3.48	/ 46.39	/ 1.21
57	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	6,424.93	4.27	* 44.41	* 0.01		+ 21.00	* 0.04		+ 0.23		/ 0.06	/ 33.26	/ 0.99
58	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	2,237.08	1.49	* 59.42			+ 15.24					/ 0.03	/ 25.31	
59		9,467.35	6.30	*			+			+	+	+	+	/

#	Unidad ambiental	Total		Bosque natural latifoliado secundario	V. baja inundable	Arenal natural	Veg. arbustiva y herbácea	Sup. agua	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	Bosque plantado	Cultivo permanente (café, cítricos)	Horticultura mixta y otro cultivo anual	Área heterogénea de producción agropecuaria	Área cultural (medio construido)
		(ha)	(%)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea			31.55			13.66			0.61		0.01	53.45	0.60
60	Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos	8,839.45	5.88	* 53.53	* 0.02		+ 24.84	* 0.26		+ 4.30			/ 24.84	/ 0.12
61	Colinas de Soná de Humedales	83.88	0.06	* 10.86	* 73.71		+ 3.62	* 3.79					/ 8.01	
62	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	47,775.82	31.78	* 33.20			+ 18.53	* 0.09		+ 0.40		/ 0.04	/ 47.36	/ 0.37
63	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	622.70	0.41	* 79.14	* 0.00	*	* 20.63	*	* 0.02				/ 0.21	
64	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	170.79	0.11	* 20.07	*	*	* 11.91	0.58	*				/ 27.28	40.16
65	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	4,883.69	3.25	* 24.29	* 1.19	*	* 19.30	* 0.19	* 0.08	/ 0.22		/ 1.84	/ 51.60	/ 1.29
66	Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos	11,313.48	7.53	* 37.63	* 0.01	* 0.02	* 20.15	* 0.04	*	/ 0.65		/ 1.78	/ 39.01	/ 0.72
67	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	175.19	0.12	* 18.44	* 46.98	* 0.41	* 6.67	* 2.60	*	/ 3.92			/ 17.74	/ 3.25

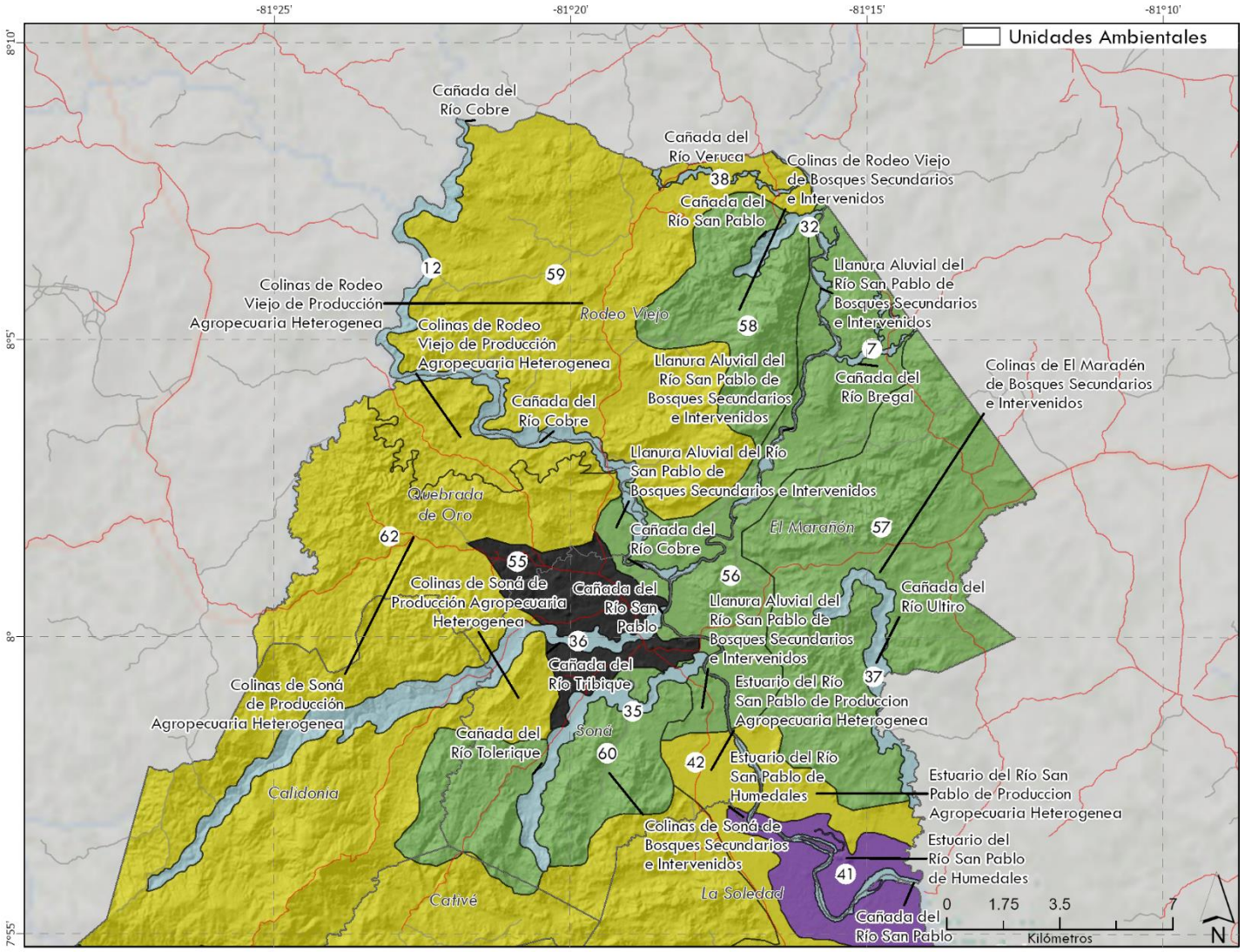
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022).

Mapa 70. Unidades ambientales con uso y/o ecosistema natural dominante en el Distrito de Soná



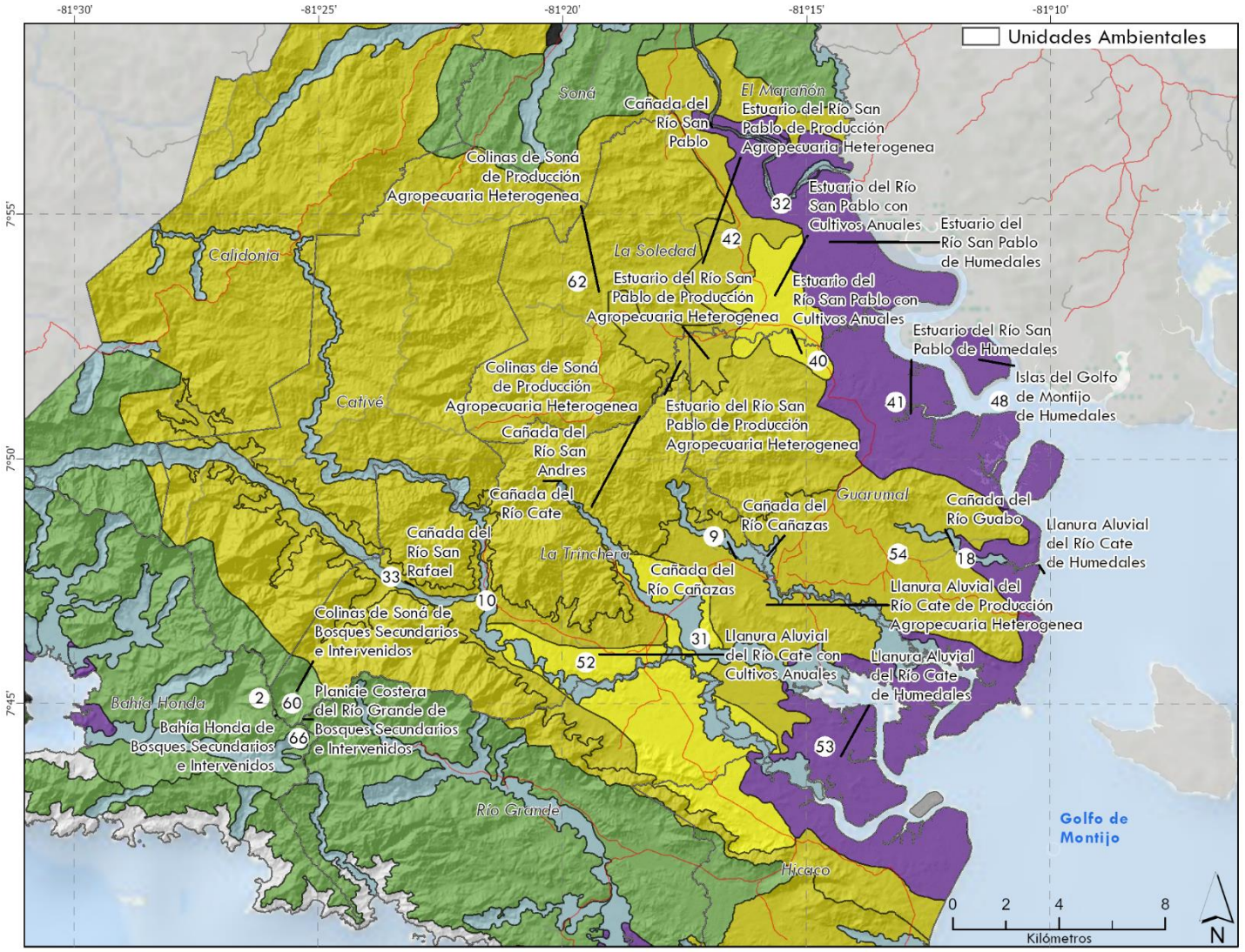
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020

Mapa 71. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná



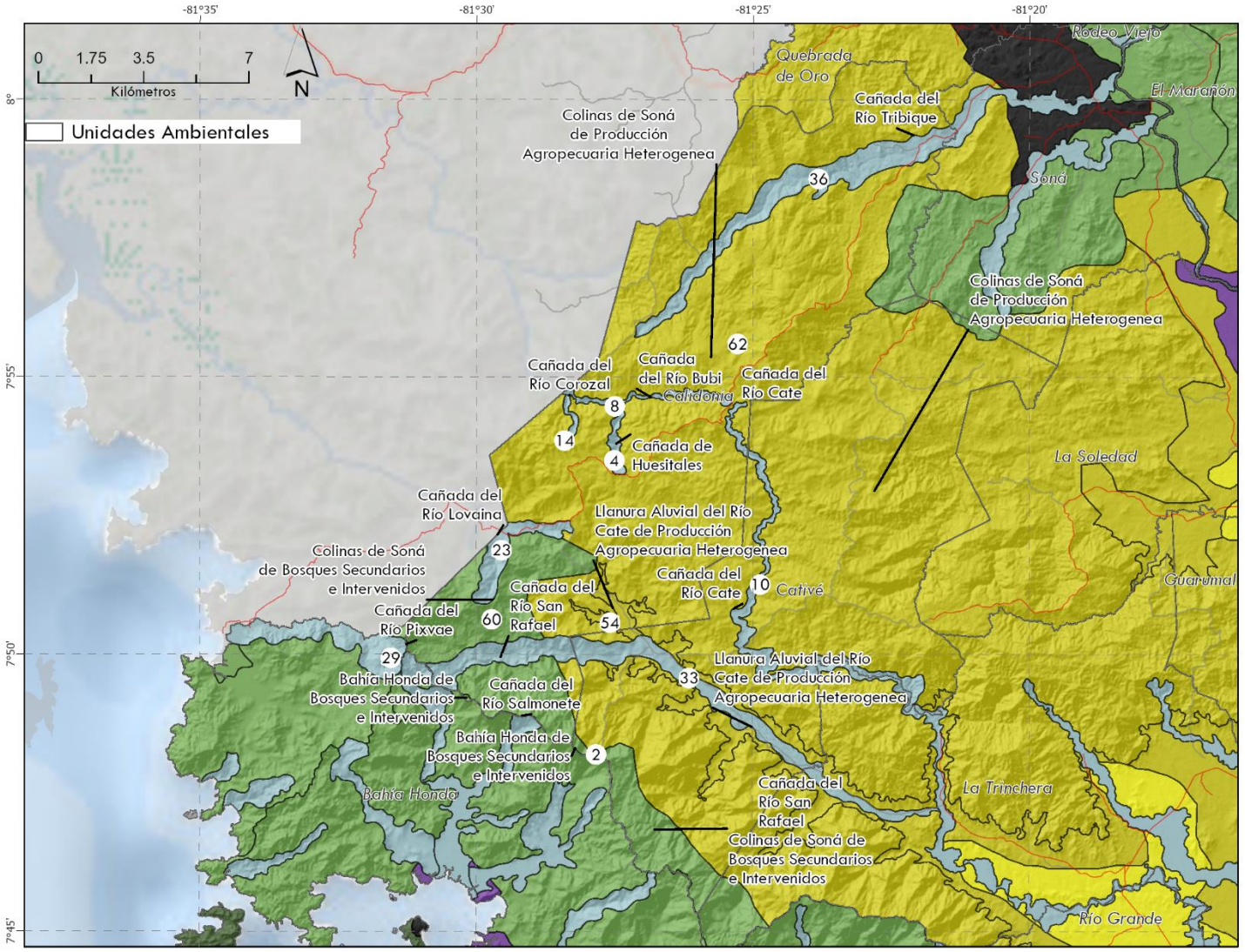
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 72. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera



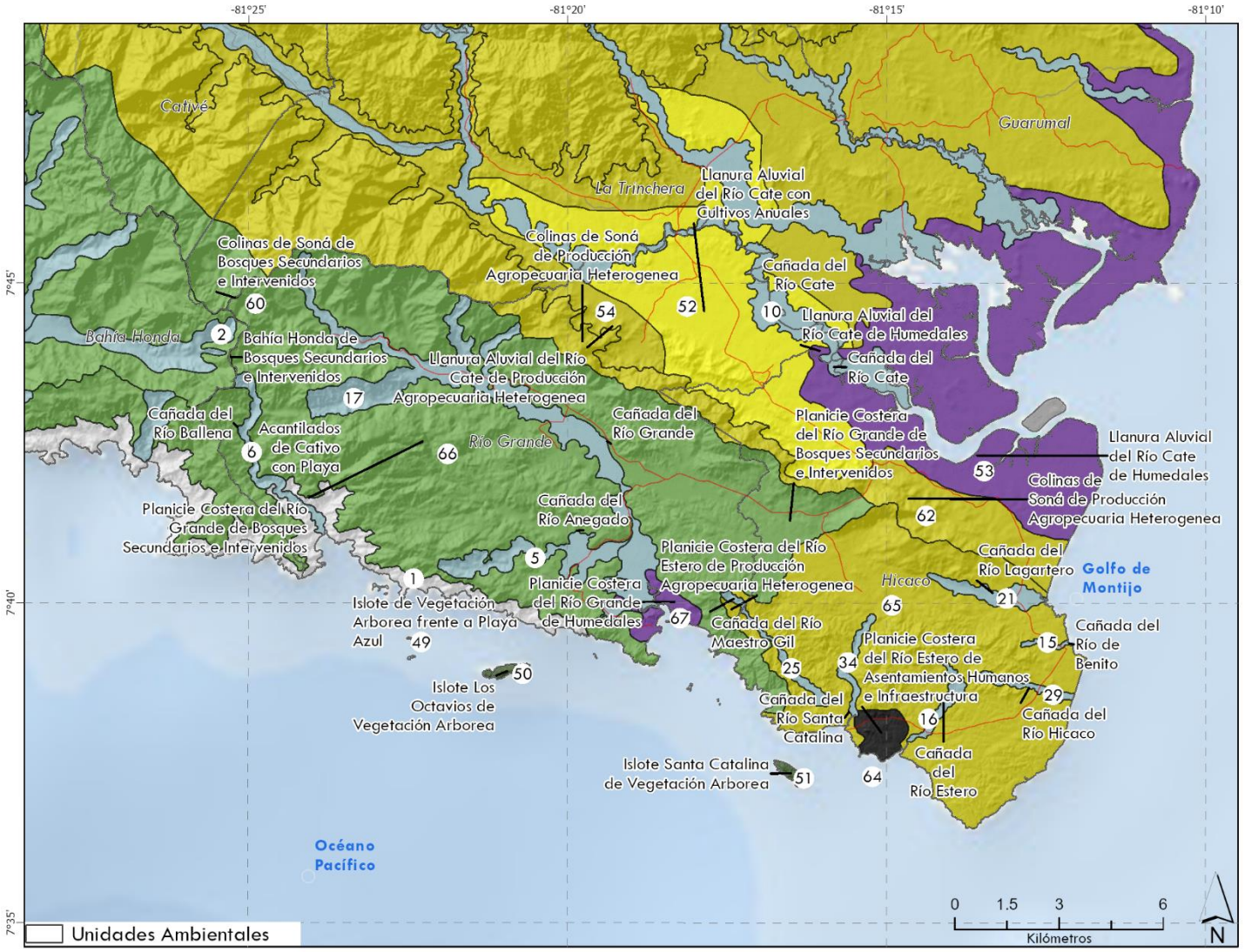
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 73. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 74. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 75. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

2.1.4. Potenciales unidades territoriales con vocación turística por sus atractivos ambientales y/o paisajísticos

Plan de Acción del Turismo Verde 2016-2026

El desarrollo del Turismo Verde es un compromiso que se firmó el 22 de abril de 2015 basado en el desarrollo de nueve áreas protegidas del país, iniciando primeramente con el Parque Nacional Soberanía, Parque Nacional Volcán Barú, el Parque Nacional Coiba y el Parque Nacional San Lorenzo. El plan propone una alianza público-privada-comunidad para impulsar el turismo responsable, ambiental y sostenible en las áreas protegidas, resaltando los atractivos del país como lo son los productos de aventura, ecoturismo, turismo comunitario y cultural, así como el náutico deportivo.

Panamá se encuentra en una posición privilegiada al poseer una extensa red de áreas naturales protegidas que ocupan más del 40% de sus tierras y mares. Este sistema de áreas protegidas cubre las muestras más representativas de nuestros ecosistemas naturales y alberga también componentes importantes de nuestro patrimonio cultural y nuestra cultura viva. Además, existe una red creciente de reservas naturales privadas.

Este plan propone el **Parque Nacional Coiba** es una reserva natural situada en el archipiélago homónimo perteneciente al Distrito de Tolé de la Provincia de Chiriquí, a 25 minutos de vuelo desde la Ciudad de Panamá. Su superficie: 270,125 ha, de las que 216,543 son marinas. Fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el año 2005. La isla de Coiba cuenta con 503 km² siendo la más extensa de la geografía panameña. El 8 de junio de 2021, el área protegida en torno a la cordillera de Coiba se amplía hasta los 67.742 km². El Área, que ocupa una superficie equivalente al 90 % de la superficie del país, recibe el nombre de Área de Recursos Manejados de la Cordillera de Coiba (ARMCC). Se une a las zonas protegidas de Malpelo y Yuriparí-Malpelo, colombianas, con lo que la zona protegida conjunta es de 121.341 km².

Para reforzar la parte de integración de estrategia turística (productos/atractivos turísticos de los destinos) con la planificación territorial (vocaciones turísticas), para identificar el modelo de desarrollo turístico y económico “deseado”, de cara a consensuar estrategia con la planificación del territorio (coherencia del plan de gobierno 2019-2024, Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025), se busca que Soná sea un destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina y acceso más habitual para visitar el PN Coiba (joya del ecoturismo de Panamá y Patrimonio de la Humanidad, laboratorio viviente y una de las islas mejor preservadas de todo el continente americano).

Para lo cual es necesario integrar el análisis de atractivos y productos turísticos, con las unidades ambientales realizadas en el diagnóstico ambiental y las zonas urbanas y periurbanas. En principio se incluye la siguiente Clasificación de Unidades territoriales turísticas por sus atractivos ambientales y/o paisajísticos:

Áreas de uso extensivo vinculadas a zonas ambientales de alto valor ecológico

1. Áreas de ecoturismo; se considera una oferta de mínimo impacto en las APs, áreas montañosas, manglares y estuarios, etc. que no incluya edificaciones y que considere actividades como el senderismo, aguas termales, observación de la naturaleza, etc. de bajo impacto, y que sea compatible con la capacidad de carga y la conservación de los ecosistemas.

Conectores ecológicos

2. Conectores ecológicos; principalmente ríos, arroyos, barrancos, humedales y su vegetación asociada que nos conecta el sistema de áreas naturales, así como otros elementos naturales que no sirve de conexión de la flora y fauna de los ecosistemas.

Conectores turísticos territoriales

3. Corredores y conectores turísticos; se trata de carreteras, senderos, bicisendas, y otros elementos de movilidad que nos conectan unas áreas con otras generando circuitos turísticos.

Áreas de uso semi-intesivo sobre unidades periurbanas y ambientales

4. Áreas costeras de uso recreativo; considerando el desarrollo sostenible de áreas costeas como playas, ensenadas, caletas, etc., donde se permitirá ampliar la oferta de servicios turísticos de alojamiento y restauración, que sea compatible con la conservación de los ecosistemas y su capacidad de carga, además de oferta complementaria como el sol y playa, surf, pesca, y otras actividades
5. Áreas de agroturismo y turismo rural; considerando el desarrollo turístico de fincas cafetaleras, hortofrutícolas, y ganaderas, compatible con el desarrollo de las explotaciones, con una oferta de alojamiento restauración extensiva y de bajo impacto, donde se incluyan estancias y hoteles rurales, y una oferta complementaria de paseos a caballo, bicisendas y senderismo, entre otras.

Para los anteriores se considera la siguiente clasificación considerando el plan maestro de turismo de la ATP de acuerdo con sus atractivos ambientales o paisajísticos:

Tabla 26. Clasificación de los recursos o atractivos turísticos en función con sus valores ambientales y/o paisajísticos

Motivación	Recurso o atractivo	1. Áreas de ecoturismo	2. Áreas de agroturismo	3. Áreas costeras de uso recreativo
Relajación	Estancia en playas			✔
	Estancias rurales		✔	
	Aguas termales	✔		
Descubrimiento	Observación de especies	✔	✔	✔
	Áreas naturales/ protegidas	✔		
	Patrimonio histórico-cultural			
	T. de Comunidades Indígenas	✔	✔	✔
	Vivencial (artesanía, gastronomía)		✔	✔
Disfrute	Agroturismo		✔	
	Surf			✔
	Juegos de azar			
	Compras			
	Pesca deportiva (mar)	✔		✔
	Buceo/ snorkel			✔
	Actividad nocturna (nightlife)			✔
	Eventos			
	Turismo activo (senderismo, bici, etc.)	✔	✔	✔
	Actividades náuticas			✔
Reunión	Reuniones de empresa			
	Convenciones profesionales			
	Ferias comerciales			

Fuente: Elaborado por el Consorcio 2022 con base en Plan Maestro de Turismo de la ATP

Una propuesta preliminar de zonas de las **áreas o unidades turísticas territoriales de acuerdo con sus atractivos ambientales o paisajísticos para este Distrito son:**

Tabla 27. Áreas o unidades turísticas territoriales de acuerdo con sus atractivos ambientales o paisajísticos

Áreas de ecoturismo	Áreas de agroturismo	Áreas costeras recreativas
1. Humedal RAMSAR del Golfo de Montijo 2. Parque Nacional de Isla Coiba	1. Fincas ganaderas y su entorno	3. Playa Santa Catalina 4. Playa Hicaco 5. Playa La Corocita 6. Playa Arrimadero

Fuente: Elaborado por el Consorcio 2022

Para lo anterior en la fase de prospectiva, se estará realizando el siguiente trabajo de prospectiva **de acuerdo con sus atractivos ambientales o paisajísticos**:

1. **Delimitación**; basado en el modelo ambiental (APs y unidades ambientales) y modelo urbano (áreas urbanas, periurbanas y asentamientos rurales) se hará una delimitación de las áreas, considerando elementos naturales, viales, parcelario, etc.
2. **Descripción y análisis**; basado en las fichas de atractivos y productos, se realizará una descripción que incluya los principales atractivos, oferta, demanda, perfil de los visitantes, infraestructuras existentes, etc. Se deberá definir si es un atractivo, es decir, hay recursos naturales y construidos no explotados, o un producto, que es un conjunto de oferta de alojamiento, restauración y servicios complementarios
3. **Visión;** se definirá una visión sobre los productos y servicios a desarrollar que será realizada considerando el mercado objetivo, así como una primera zonificación o preliminar y una matriz de capacidad de usos por zonas.

2.2. Caracterización del medio construido

En el presente capítulo se presenta un análisis del medio construido en el distrito de **Soná**. Se presenta una caracterización del sistema de centros poblados, así como la clasificación del suelo urbano y crecimiento del centro poblado principal. Además, incluimos un análisis de la imagen urbana del centro poblado principal. Se hacen tres análisis relacionados a las edificaciones, el primero es sobre los usos del suelo, el segundo sobre el estado de la vivienda y el tercero sobre el patrimonio cultural construido. Y por último incluimos un inventario de los esquemas de ordenamiento territorial del distrito.

Actualmente, aún nos encontramos recopilando información importante para el análisis del medio construido, como lo son los datos catastrales de las parcelas y el valor actual del suelo del distrito. Datos e información que están relacionados con el suelo ocupado, el vacante y las limitaciones para su utilización. Es por este motivo que el apartado sobre el análisis catastral y valor del suelo, aún se encuentra en construcción, mientras se está a la espera de la información oficial por parte de las instituciones.

En general, se utilizaron los datos censales del 2010, como lo son la población, la densidad, los usos del suelo y los límites de los centros urbanos. Es por esta razón, que algunos datos no están actualizados a la fecha del día de hoy. Otra de las referencias principales fueron las proporcionadas por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial sobre los esquemas de ordenamiento territorial, planes y normativas vigentes. Además, el equipo que elaboró el presente documento cuenta con especialistas en materia de urbanismo que estuvieron de gira por el distrito.

Por este motivo y tomando en cuenta la extensión y los alcances del proyecto “Servicios de Consultoría para la Elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático de Pedasí, Bocas del Toro, Boquete, Tierras Altas,de la República de Panamá”, para la caracterización del Medio Construido se tomarán en cuenta: el centro poblado cabecera, y/o el centro poblado con mayor interés turístico del distrito.

Para el desarrollo de este diagnóstico, la caracterización será del corregimiento de **Soná**, ya que es la capital de distrito y cuenta con la mayor población. Sin embargo, estaremos haciendo referencia a Santa Catalina constantemente porque es el sitio turístico con mayor interés de todo el distrito.

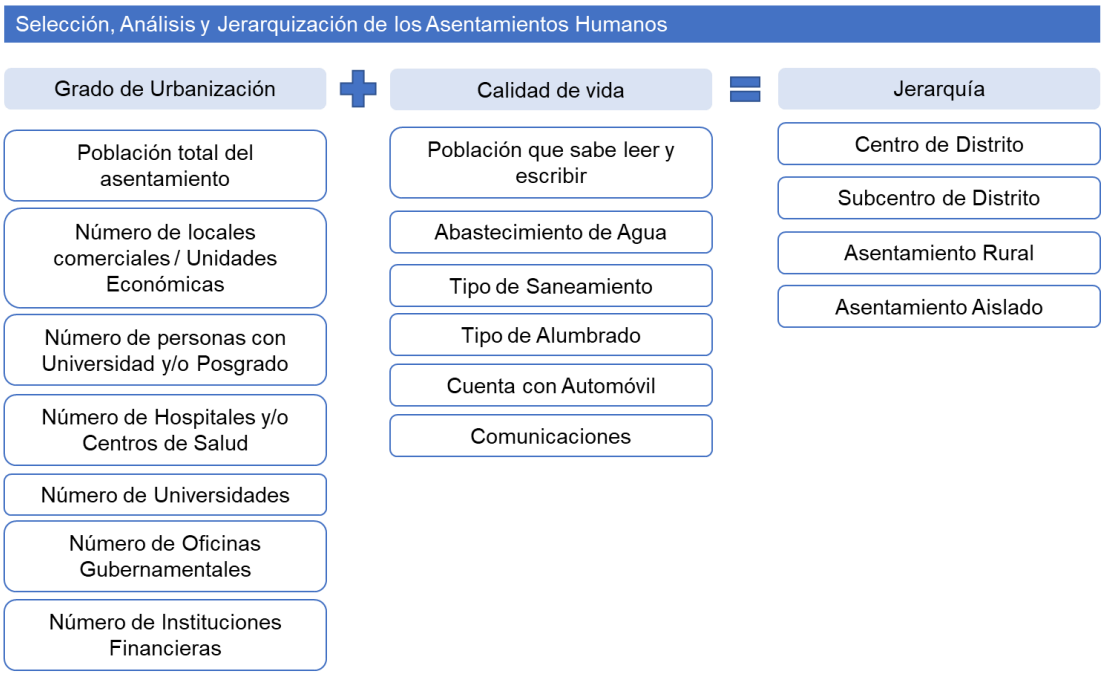
2.2.1. Caracterización del sistema de centros poblados

Para determinar el sistema de asentamientos humanos en un modelo territorial actual, es necesario identificar las características diferenciadoras que permitan agrupar a los asentamientos humanos por orden de importancia. Tradicionalmente el tamaño de la población da la primera idea de la jerarquía debido a la aglomeración de personas, sin embargo, esta aglomeración no necesariamente corresponde a las características de funcionamiento que pueda jerarquizar de mejor manera a un asentamiento humano.

El presente ejercicio de sistema de asentamientos humanos trata de determinar la posición relativa que ocupa cada asentamiento del distrito en términos de su población, el nivel de especialización debido a los servicios que presta y que concentra tales como universidades, centros de salud, hospitales, servicios financieros y concentración de comercios y/o unidades económicas de comercio.

Un sistema de asentamientos humanos está directamente ligado a su jerarquía, por tanto, para establecer los rangos jerárquicos estos estarán directamente ligados a las características del asentamiento humano, sus relaciones al exterior (infraestructura de comunicación) y sus características geográficas (medio natural en el que se emplazan).

Ilustración 15. Metodología de Jerarquización de los Asentamientos Humanos

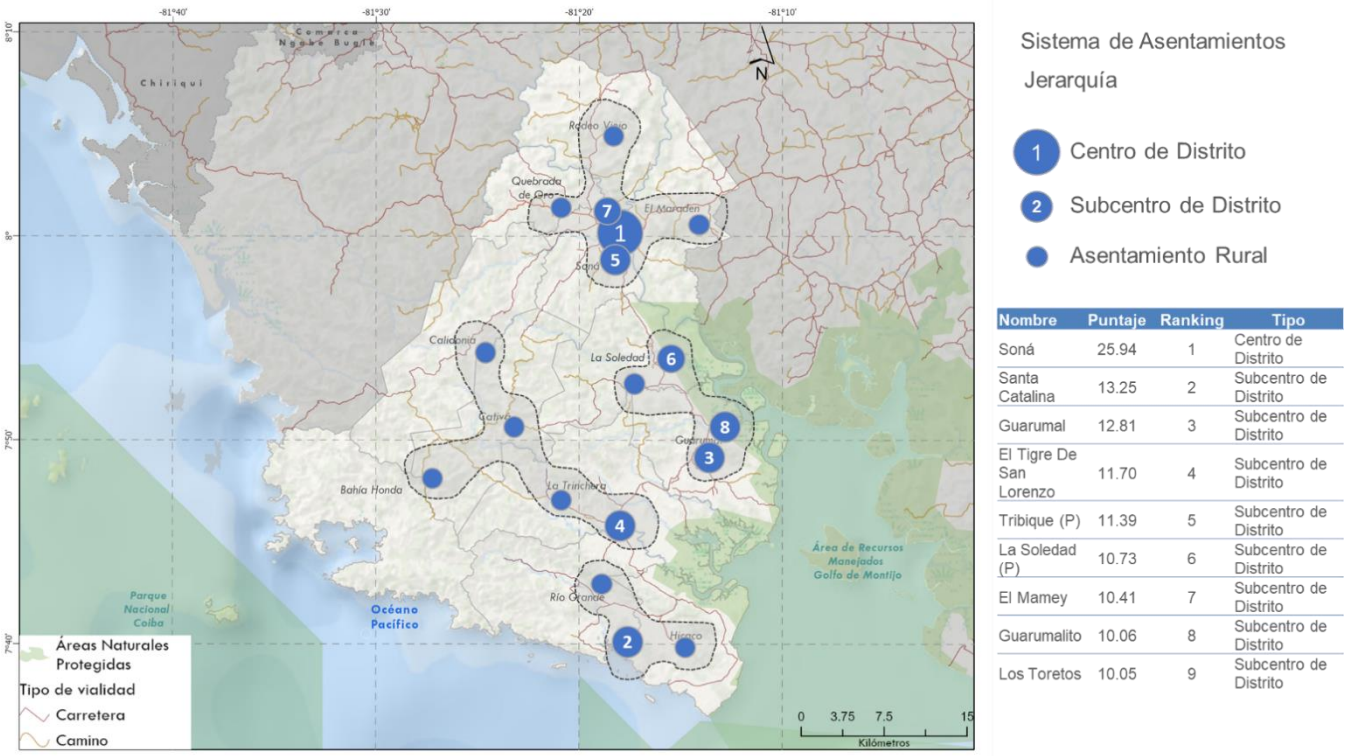


Fuente: Elaborado por el consorcio con datos INEC 2010 y 2020

Con las variables antes mencionadas, se genera un sistema de peso sobre las cuales se asigna un puntaje, este puntaje va de mayor a menor, a mayor puntaje mayor jerarquía y centralización, a menor puntaje significa menor jerarquía y relaciones funcionales con los demás centros de planeación incluso llegando a ser centros poblados aislados.

Dada la relación anterior, se realizan los cálculos para el distrito de Soná siendo la Cabecera de Soná el Centro de Distrito, con 8 subcentros entre los que destaca Santa Catalina seguido de los centros poblados de Guarumal, El Tigre de San Lorenzo, Tribique, La Soledad, El Mamey, Guarumalito y Los Toretos.

Mapa 76. Sistema de asentamientos humanos de Soná

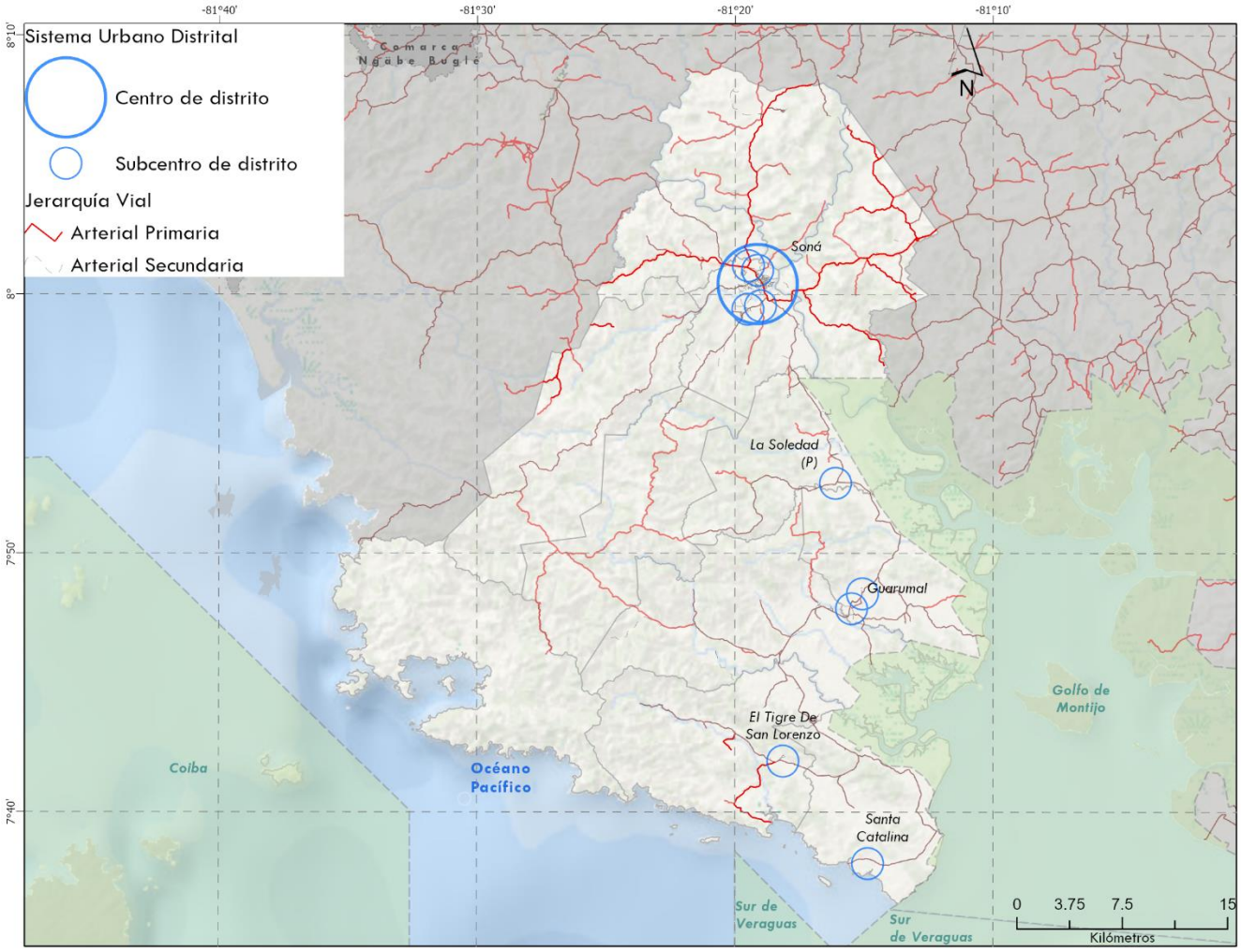


Nombre	Puntaje	Ranking	Tipo
Soná	25.94	1	Centro de Distrito
Santa Catalina	13.25	2	Subcentro de Distrito
Guarumal	12.81	3	Subcentro de Distrito
El Tigre De San Lorenzo	11.70	4	Subcentro de Distrito
Tribique (P)	11.39	5	Subcentro de Distrito
La Soledad (P)	10.73	6	Subcentro de Distrito
El Mamey	10.41	7	Subcentro de Distrito
Guarumalito	10.06	8	Subcentro de Distrito
Los Toretos	10.05	9	Subcentro de Distrito

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

El Distrito de Soná, se divide en diez corregimientos a saber: Soná, Bahía Honda, Calidonia, Cative, El Marañón, Guarumal, La Soledad, Quebrada de ORO, Rio Grande y Rodeo Viejo. Los corregimientos se encuentran conectados a través de una carretera principal, la carretera 34, que funciona como columna vertebral y sostiene sobre ella los centros poblados principales del distrito. Actualmente, se encuentra en construcción la carretera que conectará el centro poblado de Soná con Pixbae. Sobre la carretera 34 nacen diferentes caminos que llegan a diferentes atractivos turísticos y centros poblados, sin embargo, estos no están interconectados entre sí, ya que siempre es necesario regresar a la avenida principal. En el centro poblado conocido como el Tigre, la carretera 34 se divide en dos: la continuación natural que pasa por Lagartero, Hicaco y llega hasta Santa Catalina; o el camino que lleva hasta la Playa de Arrimadero.

Mapa 77. Dispersión de asentamientos humanos en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

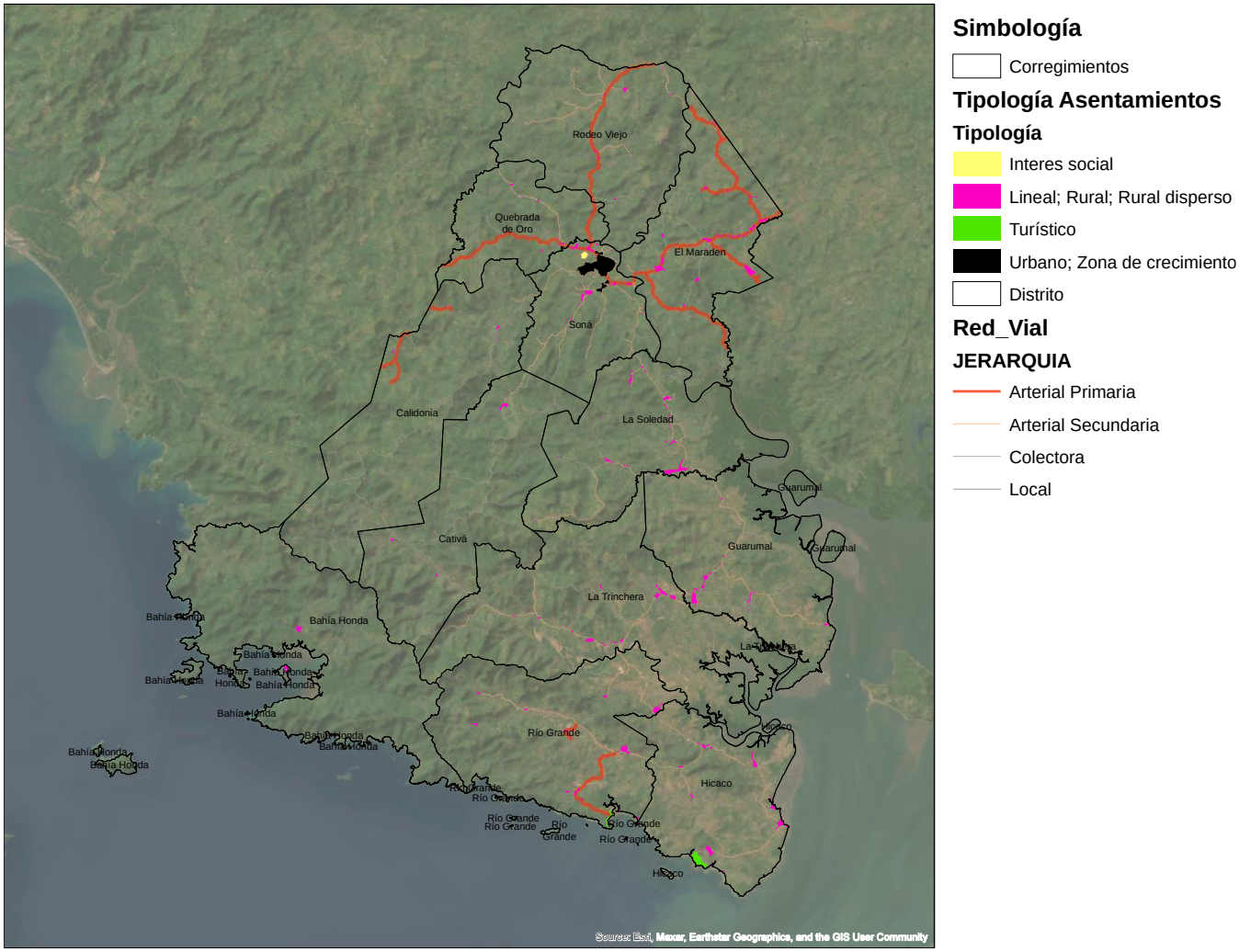
El recorrido dentro del distrito se da principalmente de forma terrestre pero también es posible recorrer la costa por vía marítima, aunque no es muy común. Esta relación constante con el mar ha propiciado el desarrollo de pequeños pueblos pesqueros, ya que el distrito además de destacarse por sus ranchos ganaderos y fincas dedicadas a la agricultura se destaca por tener una actividad pesquera importante. Por otro lado, uno de los principales atractivos del distrito es Isla Coiba, patrimonio de la humanidad por UNESCO, a la cual se llega a través de un paseo en barco desde diferentes playas partiendo desde Arrimadero o Santa Catalina.

El acceso a los corregimientos, como se menciona, se da a través de la carretera 34 de manera “lineal”, esto produce, por ejemplo, que los corregimientos Hicaco y Calidonia no se encuentren conectados entre sí, y que sea necesario hacer el recorrido completo de la carretera 34 para poder llegar de un punto a otro. Los centros poblados de estos corregimientos son más que nada lineales y se desarrollan sobre la vía principal.

Como parte de la caracterización de los centros poblados de Soná, se observa que existen asentamientos humanos que se distinguen por ser de tipo de vivienda de interés social, de tipo lineal

siguiendo las principales vías de comunicación y rural disperso, de tipo turístico y segunda residencia que se encuentran en Santa Catalina y en Hicaco, y un asentamiento urbano que es la cabecera Soná

Mapa 78 Caracterización de los centros poblados de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Tabla 28 Tipología de asentamientos en Soná

Tipología	Número de asentamientos	Área m2	Área Ha	%
Interés social	1	154,220.5	15.4	2%
Lineal	89	2,730,296.2	273.0	30%
Rural disperso	64	3,225,262.2	322.5	35%
Turístico	2	666,427.7	66.6	7%
Urbano	1	2,154,392.4	215.4	23%
Zona de crecimiento	3	305,206.8	30.5	3%
Total	**160**	**9,235,805.9**	**923.6**	**100%**

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Se puede observar que el sistema de centralidades Centros y Subcentros del distrito de Soná, se encuentra directamente relacionado con la carretera que va de la cabecera Soná hacia Santa Catalina

y hacia el Tigre de San Lorenzo. Se observa también que existen cerca de 300 asentamientos rurales que se encuentran con un puntaje mayor de 2 y menor de 10 así como cerca de 150 asentamientos aislados, en este sentido, se observa que el sistema actual de asentamientos humanos presenta dispersión en todo el territorio de Soná.

Tabla 29 Jerarquía de los principales asentamientos humanos de Soná

Código	Nombre	Puntaje	Ranking	Tipo	Criterio	Anotación
91101031	Soná	25.94	1	Centro de Distrito	>15	
91109060	Santa Catalina	13.25	2	Subcentro de Distrito	<15 >10	Centro Turístico
91106013	Guarumal	12.81	3	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91109025	El Tigre De San Lorenzo	11.70	4	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101035	Tribique (P)	11.39	5	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91107011	La Soledad (P)	10.73	6	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101013	El Mamey	10.41	7	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91106014	Guarumalito	10.06	8	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101026	Los Toretos	10.05	9	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101037	La Tollosa	9.76	10	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101032	Tolerique	9.56	11	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105020	El Marañón	9.47	12	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101028	Pueblo Nuevo	8.90	13	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102003	Bahía Honda	8.78	14	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106036	Trinchera	8.76	15	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101049	Barriada San Pablo	8.76	16	Asentamiento Rural	<10 >2	
91104023	Cativé O Nanzal	8.70	17	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106010	El Pito	7.95	18	Asentamiento Rural	<10 >2	
91103019	Calidonia	7.91	19	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107017	Quebrada Honda	7.82	20	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105001	Asiento Bonito	7.75	21	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107020	San Juanito	7.52	22	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107015	Los Polancos	7.38	23	Asentamiento Rural	<10 >2	
91109010	Carrizal	7.29	24	Asentamiento Rural	<10 >2	
91110096	Rodeo Viejo	7.14	25	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102026	El Zapote	7.13	26	Asentamiento Rural	<10 >2	
91109028	Hicaco	6.95	27	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106023	La Playa De Mermejo	6.74	28	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105049	Santa Rita	6.38	29	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105015	El Barrero	6.32	30	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101022	Los Algarrobos	6.09	31	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105042	Piedras Negras	6.09	32	Asentamiento Rural	<10 >2	
91110071	Los Algarrobos	6.07	33	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102073	Salmonete	6.04	34	Asentamiento Rural	<10 >2	

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

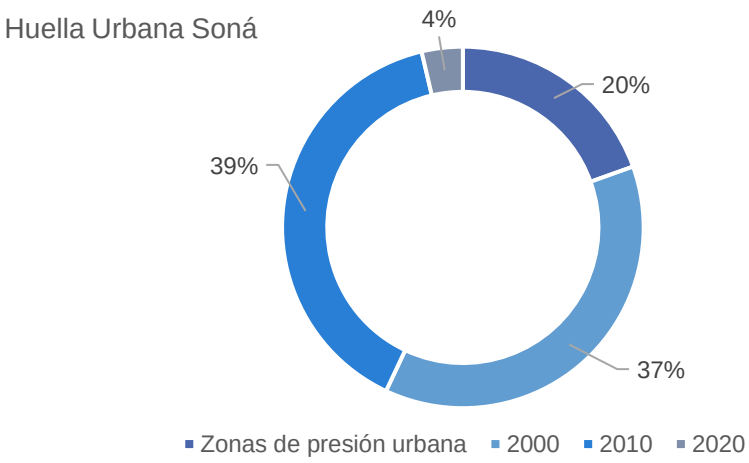
2.2.2. Análisis de crecimiento urbano de los principales centros poblados

El distrito de Soná se localiza en la porción SW de Panamá, ocupando una superficie de 150, 687 has que componen parte de la costa Pacífica de dicho territorio. Se subdivide en 12 corregimientos, siendo el de Soná con una superficie de 6,961 ha donde se concentra la mayor parte de la mancha urbana del distrito.

De la huella urbana actual de Soná, la mayor parte se concentra hacia la porción NE del Corregimiento, integrando el principal centro de población denominado con el mismo nombre que el Corregimiento, con una superficie de 269. 9 ha y una población de 7,669 (Elaboración propia con datos del INEC, 2010); con una densidad de población cercana a los 338 habitantes /ha.

La Huella Urbana en Soná ocupa actualmente una superficie de 191.6 ha, misma que para este estudio ha sido analizada a fin de reconocer sus patrones de crecimiento a lo largo de un periodo de 30 años; para lo cual, a partir de la digitalización de las zonas de expansión urbana sobre ortofotos disponibles para los años 2000, 2010 y 2020, se identificaron dichas características

Ilustración 16 Crecimiento de la huella urbana de Soná



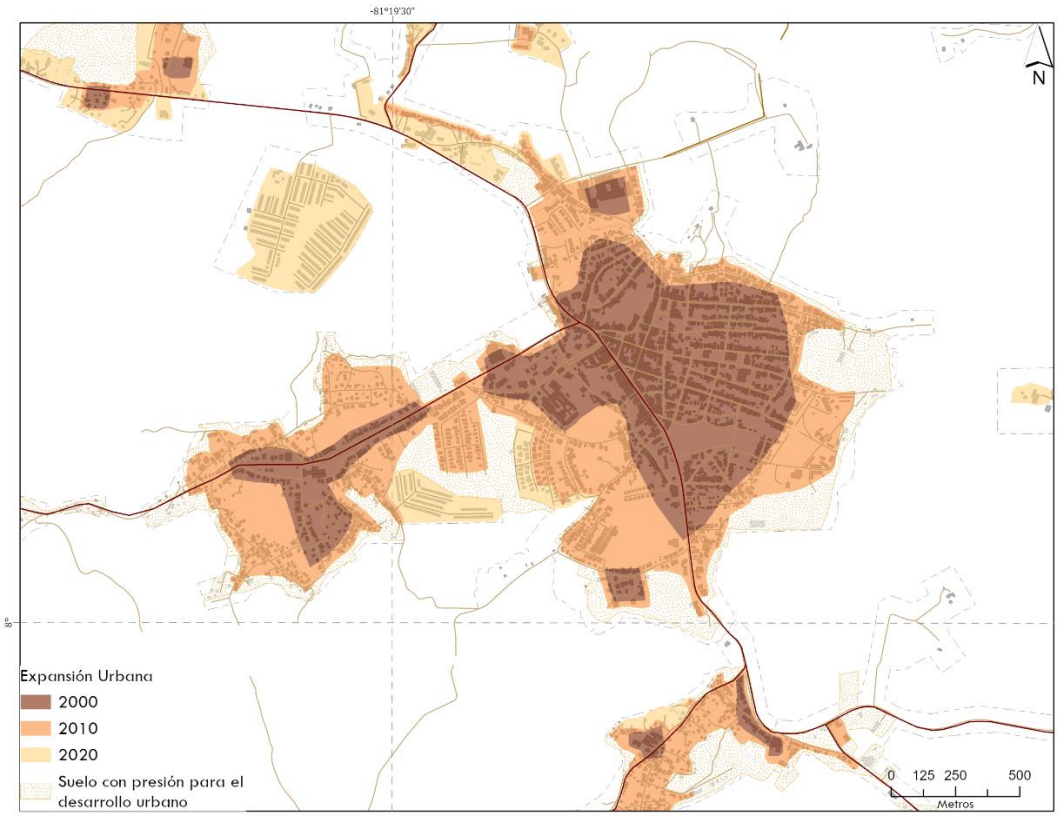
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

La huella histórica urbana de Soná (mapa siguiente) para el periodo de 2000 a 2020, presenta un comportamiento particular a lo largo de estos 30 años, mismo que se explica a detalle a continuación:

- Para el periodo del año 2000 la mancha urbana abarcaba una superficie de 89.2 ha, distribuidas sobre las principales vías de comunicación de la localidad de Soná entre ellas la vía número 5 y particularmente hacía la porción centro y SW, y de manera aislada en pequeñas concentraciones de población hacía el NW y SW.
- En 2010 la mancha urbana prácticamente duplicó su superficie con una extensión de 182.9 ha, creciendo sobre las estructuras urbanas ya existentes, siendo más notorio su crecimiento hacía el sector centro oriental y hacía el SW de la localidad conocida como San José. Durante este periodo es que se consolidan los poblados de Pueblo Nuevo de Soná y Tribique, ubicados hacía la porción SW.
- Para 2020 se desacelero el crecimiento urbano, creciendo solamente 8.7 ha con respecto al periodo anterior y cuyo desarrollo se centró hacía aquellas zonas que no habían sido ocupadas como al NW y NE de la carretera Número 5, y entre las localidades de San José y Barriada Altos de Lagi.

Adicional a estás zonas de expansión urbana, en la actualidad existen suelos que presentan una fuerte presión para el desarrollo urbano, que son terrenos que ya han sido parcelados y ocupados para el desarrollo de actividad agrícola o ganadera, o que presentan una ocupación dispersa y poco representativa. Estos terrenos se localizan en las periferias de las zonas conurbadas, ocupando una superficie total de 46.5 ha, misma área que en unos años pasara a ser parte de la superficie total de la huella urbana en Soná, si la presión urbana continua su patrón de crecimiento actual.

Mapa 79. Expansión de la huella urbana del centro poblado de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

El crecimiento de la mancha urbana en Soná ha sido relativamente acelerado en los últimos 30 años, particularmente entre el año 2000 a 2010 duplico su extensión casi un 100%, concentrándose sobre las principales vías de comunicación. Mientras que para el 2020 el desarrollo urbano se desaceleró casi en un 90 %, proceso que fue sustituido por el desarrollo de terrenos enfocados a la ganadería y agricultura o la ampliación de terrenos baldíos sobre el territorio que en la actualidad no presentan una ocupación urbana consolidada o que es muy dispersa.

El decremento de la huella urbana en Soná también podría estar asociado a las restricciones naturales que presenta la zona, como al N con la presencia del Río Tribique que limita su expansión hacía esa dirección, o al E por el Río San Pablo. Por lo cual de expandirse la ciudad lo más probable sería que lo hiciera hacía la porción NW donde los terrenos son más llanos y propicios para el asentamiento urbano.

2.2.3. Clasificación del suelo urbano de los principales centros poblados

La historia de **Soná** está relacionada a la época colonial. Sin embargo, la isla estuvo habitada antes por grupos indígenas. Actualmente, esta historia solo se ve reflejada en una parte de la trama urbana del centro poblado.

Según el INEC, el centro poblado de **Soná**, ubicado en el distrito y corregimiento que lleva el mismo nombre, es un lugar poblado urbano ya que cuenta con un poblado que concentra más de 1500 habitantes y que partiendo del núcleo central presenta una continuidad física en todas las direcciones hasta ser interrumpidas por terrenos agrícolas o cuerpos de agua de gran escala. Además, cuenta con diferentes servicios como lo son: la luz eléctrica, acueducto público, alcantarillado, calles en su mayoría pavimentadas y con aceras, edificaciones seguidos y alineadas, y equipamientos como colegios secundarios, áreas recreativas y establecimientos comerciales.

Para este análisis se identifican y clasifican tres tipos de suelo urbano:

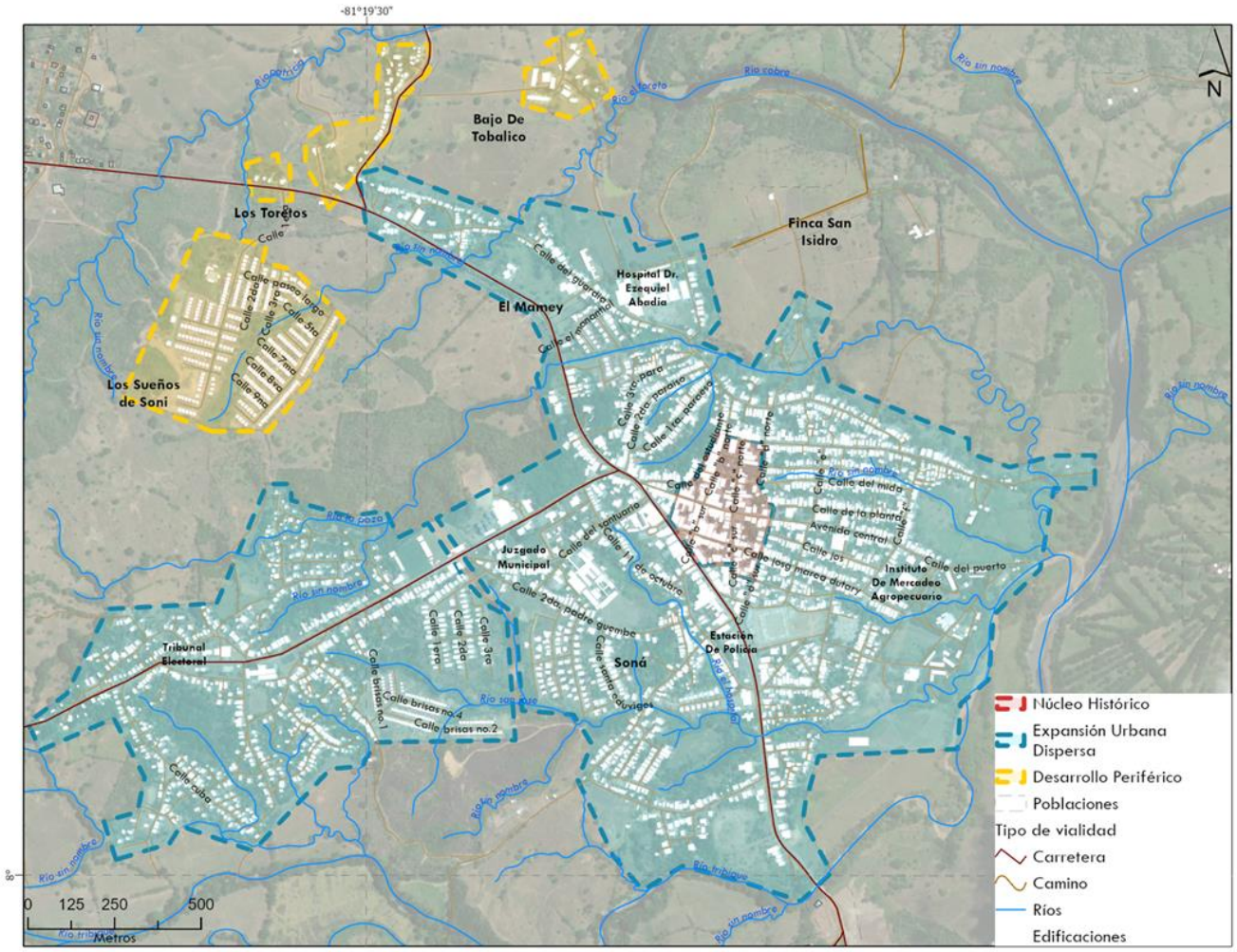
- Núcleo histórico: hace referencia a esa parte del centro poblado urbanizado desde su origen hasta la industrialización del siglo XIX. Tiene como característica general que es una trama urbana reticular hacia los puntos cardinales, con calles perpendiculares y una plaza central con una iglesia. Este núcleo es considerado un modelo clásico de ciudad colonial y se repite en los centros poblados y ciudades principales del país.
- Expansión urbana periférica: hace referencia a los núcleos urbanos que surgieron posterior al núcleo histórico y que no siguieron la trama urbana original. Tiene como característica general que van surgiendo sobre la vía principal y que las edificaciones son de uso mixto o comercial. Estos núcleos se encuentran cerca de servicios y pueden o no utilizar vehículos motorizados.
- Desarrollo periférico: hace referencia a esas zonas de límites imprecisos donde se han desarrollado, generalmente, proyectos residenciales. Tiene como característica general que es una trama urbana irregular y se conectan a través de vías secundarias. Estos núcleos tienen una dependencia al 100% de vehículos motorizados debido a que se encuentran en zonas alejadas de equipamientos y servicio.

El centro poblado de Soná cuenta con la ventaja de tener mucho espacio disponible para crecer. La trama urbana del núcleo histórico es pequeña y solo está compuesta por unas escasas 8 manzanas. Este núcleo histórico tiene una trama urbana reticular, no perfecta, pero guardaba las proporciones para considerarse de este tipo. Estas cuadras fueron creciendo alrededor de una plaza central con iglesia y servicios municipales, como sucede en muchos centros poblados de la época.

A medida que fue creciendo la población, se empezó a dar una expansión urbana dispersa al rededor del núcleo histórico y sobre las vías principales. Esta expansión no siguió con la trama del núcleo histórico, pero si mantiene el concepto de manzanas, pero grandes irregulares. En su mayoría, estos núcleos, son residencias individuales que han surgido naturalmente al crecer la población del centro poblado. También han surgido desarrollos periféricos, en algunos casos informales y otros respondiendo a la necesidad de vivienda. Este crecimiento disperso se puede deber a que muchos de los equipamientos y servicios del centro poblado comenzaron a surgir fuera del núcleo central y comenzaron a alejarse, como el Hospital Ezequiel Abadía.

En términos generales hay una baja densidad de población y se podría decir que este es un indicador de dispersión del poblado. Esto puede deberse a que no ha habido un plan de ordenamiento en la ciudad y que Soná perteneció por mucho tiempo a pocos dueños. Estos dueños fueron vendiendo poco a poco y siempre sobre la vía principal, lo que ocasionó tal dispersión.

Mapa 80. Crecimiento urbano de Soná

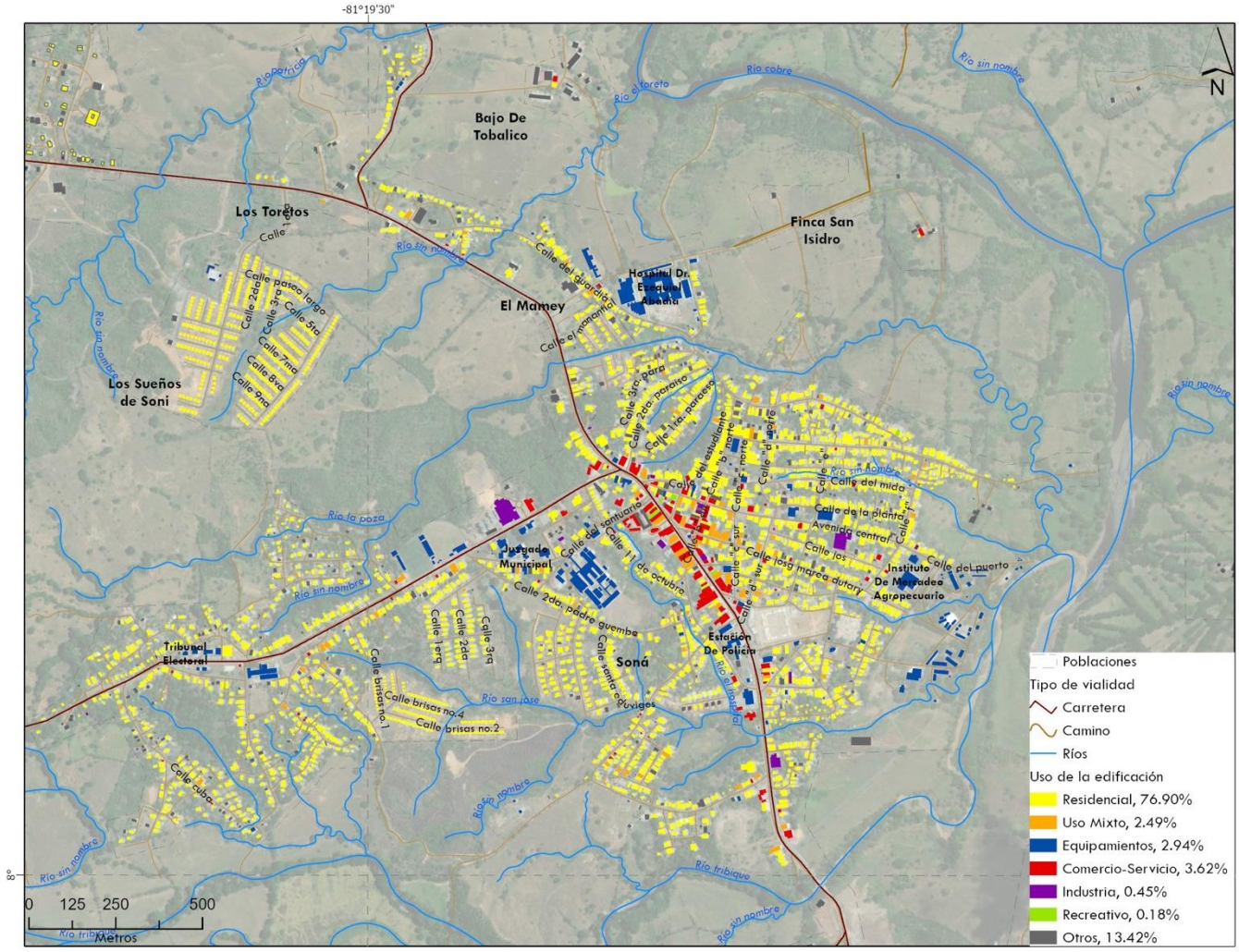


Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

2.2.4. Inventario de los usos de suelo de la cabecera principal y los principales centros poblados

Para el levantamiento de los usos del suelo del distrito de **Soná** se utilizó la base de datos del INEC, 2010. Como resultado, los usos que se dan en el centro poblado principal, ubicado en el corregimiento de **Soná** son variados y propios de los centros poblados urbanos. Según el levantamiento, el 76.90% está dedicado a un uso residencial, estos se encuentran a lo largo de todo el centro poblado, pero con mayor presencia bordeando el aeropuerto. El 2.49% está dedicado a usos mixtos que abarcan edificaciones que mezclan usos como industria-comercio, industria-residencia, institución-vivienda e institución-comercio. Mientras que el 2.94% están dedicados a equipamiento, que abarca usos gubernamentales, organismos no gubernamentales, organismos internacionales, instituciones de salud, instituciones educativas, usos recreativos-culturales y servicios públicos. Están las edificaciones dedicadas exclusivamente al uso comercial y servicio, que representan el 3.62%, donde se engloban comercios en general, entidades bancarias y financieras, restaurantes, hoteles, supermercados, oficinas y otros. Luego tenemos usos que se dan con menor frecuencia como los industriales (0.45%), recreativo (0.18%) y otros (13.42%), estos últimos haciendo referencia a edificaciones abandonadas, actividades agropecuarias e indefinidos.

Mapa 81. Usos del suelo del centro poblado principal

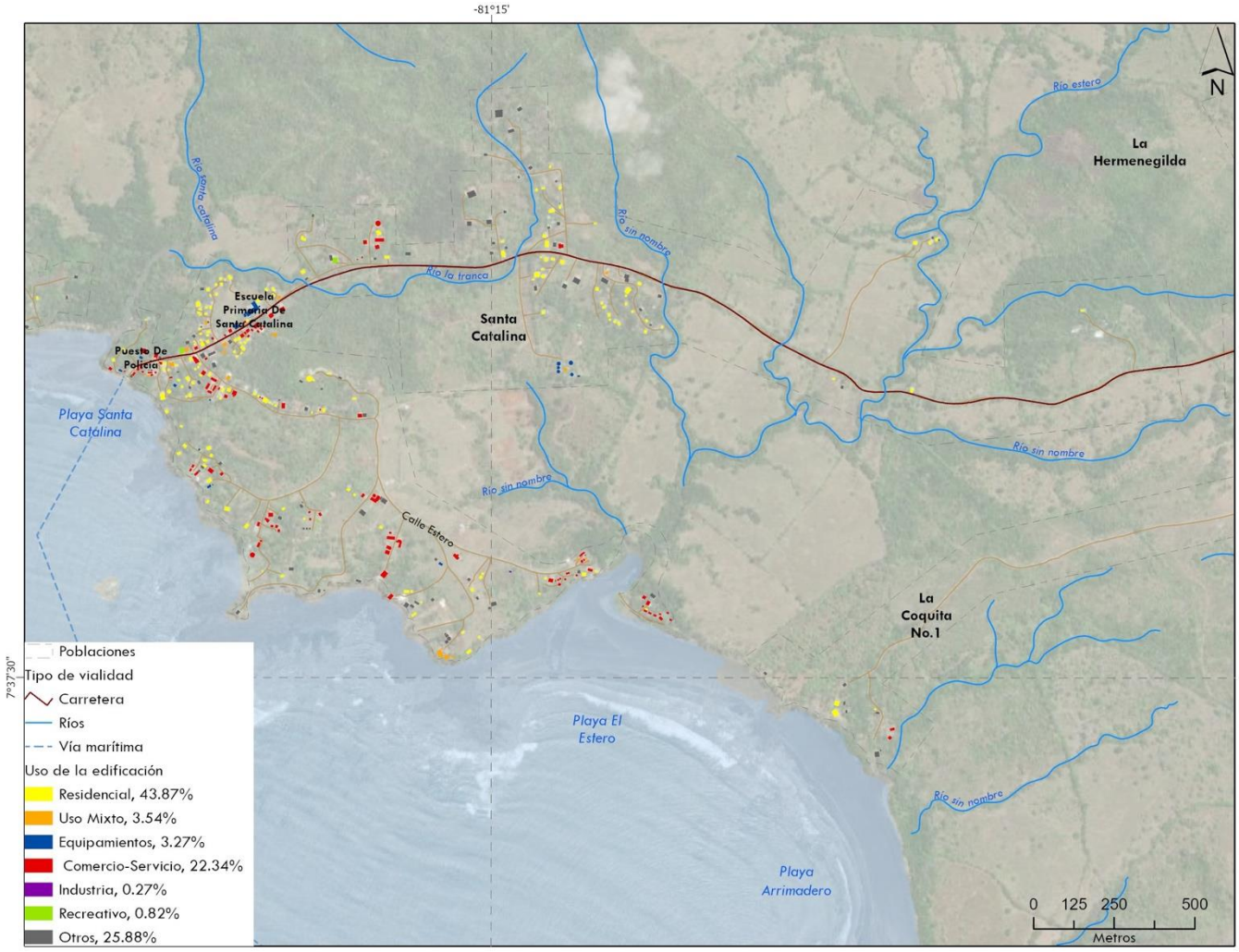


Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Incluimos el centro poblado de **Santa Catalina**. Según el levantamiento, el 43.87% está dedicado a un uso residencial, el 3.54% está dedicado a usos mixtos, el 3.27% están dedicados a equipamiento, el 22.34% a comercios en general, el 0.27% a industrias, el 0.82% a recreativo y el 25.882% a otros usos como edificaciones abandonadas, actividades agropecuarias e indefinidos.

La diferencia en la estructura de los usos del suelo entre ambos poblados es evidente. **Soná,** por un lado, es la cabecera de distrito y punto de encuentro y salida para turistas que están interesados en la región. Mientras que **Santa Catalina**, viene a ser un producto turístico en sí. Cuenta con toda la oferta necesaria para desarrollarse, atractivos turísticos relacionados al surf y a la montaña y recursos aún por desarrollar.

Mapa 82. Usos del suelo de Santa Catalina



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

2.2.5. Inventario y análisis de la vivienda

La caracterización de la vivienda que se presenta a continuación tiene su base en cifras del Censo 2010, ya que no existe información actualizada oficial debido al retraso en el Censo 2020 por la pandemia COVID-19. Una vez se cuente con datos censales actualizados, se podrán ajustar las cifras que se muestran a continuación.

Según el censo del año 2010 en el distrito de Soná existían 8,763 viviendas, con 27,833 personas, y un índice de 3.17 habitantes/vivienda. La mayor concentración de viviendas se ubica en el Corregimiento cabecera de Soná, con el 35.38% de las viviendas; seguido de Rio Grande con el 14.29% y Guarumal con 13.13%. Con respecto a los habitantes por vivienda, se observa que todos los corregimientos tienen índices hab/viv similares, donde el más bajo es 2.81 en Guarumal y el más alto 3.48 en Soná cabecera.

Tabla 30. Lugar poblado, vivienda y personas, por corregimiento: censo 2010

Corregimiento	Cant Viviendas	Cant Personas
TOTAL	8 763	27 833

Corregimiento	Cant Viviendas	Cant Personas
Sona (Cabecera)	3 100	10 802
Bahia Honda	303	1 037
Calidonia	454	1 419
Cativé	275	822
El Marañon	752	2 322
Guarumal	1 151	3 239
La Soledad	514	1 517
Quebrada De Oro	279	955
Rio Grande	1 252	3 674
Rodeo Viejo	683	2 046

Fuente: Contraloría General de la República

Existen 6 tipos de vivienda en el corregimiento: individual permanente, individual-semipermanente, improvisada, apartamento, cuarto en casa de vecindad y cuatro personas o más sin parentesco. Y estos tipos de vivienda se distribuyen en diferentes tipos de ocupación: con ocupantes presentes, con ocupantes ausentes, en venta o alquiler, en reparación o construcción, de verano o temporal, y de otro motivo.

Los tipos de vivienda al relacionarlos con el tipo de ocupación demuestran que un % considerable vive en el corregimiento permanentemente. En la tabla 3 resaltan dos datos importantes, el primero es que 2354 de las viviendas son individuales permanentes con ocupantes presentes, lo que indica que la mayoría de las viviendas se encuentran ocupadas permanentemente; y lo segundo, 131 de las viviendas son de uso vacacional o temporal, lo que indica que la mayor parte del año se encuentran desocupadas.

En la tabla 2 se observa que el 97.60% de las viviendas son individuales permanentes. Del total de viviendas censadas, el 92.77% posee ocupantes presentes y un 5.22% son de verano o temporal. Es de esperar que esta proporción se haya incrementado con nuevas construcciones vacacionales entre el 2010 y el 2022.

Tabla 31. Tipo y ocupación de la vivienda: censo 2010

Tipo de vivienda	Tipo de ocupación						
	Con ocupantes presentes	Con ocupantes ausentes	En venta o alquiler	En reparación o construcción	De verano o temporal	Otro motivo	Total
Individual permanente	2 354	170	50	58	131	31	2 794
Individual semi-permanente	225	24	2	1	14	7	273
Improvisada	5	1	-	-	1	1	8
Apartamento	7	4	1	-	-	-	12

Tipo de vivienda	Tipo de ocupación						
	Con ocupantes presentes	Con ocupantes ausentes	En venta o alquiler	En reparación o construcción	De verano o temporal	Otro motivo	Total
Cuarto en casa vecindad	1	-	-	-	-	-	1

Fuente: Contraloría General de la República

Por otro lado, la mayoría de las edificaciones cuenta con materiales de construcción permanente (Ver tablas 4, 5 y 6). Los permisos de construcción se dan a través de una carta solicitando el permiso de construcción, la cual va dirigida al concejal del corregimiento. Al obtener este permiso, se dirige al Departamento de Ingeniería para su evaluación y luego pasa al despacho del alcalde para su firma. Importante recalcar que aún se conservan casas con infraestructuras de muchos años, muy particulares.

En las tablas a continuación se muestra que un 58.15% de las viviendas para el 2010 tenían paredes de bloque o ladrillo, destaca un 13.43% de materiales no duraderos omo la paja y la penca. En cuanto a los techos, un 85.68% de las viviendas contaban con techos de materiales duraderos (con predominio de techos metálicos. En cuanto a los materiales de pisos, el 56.82% estaban pavimentados y un 34.25% son de tierra.

Tabla 32. Materiales de las paredes: censo 2010

Lugar poblado	MATERIALES DE PARED						
	Bloque, ladrillo, piedra, concreto	Madera (tablas, troza)	Quincha, adobe	Metal (zinc, aluminio, etc)	Palma, paja, penca, caña, palos	Otros materiales	Sin paredes
TOTAL	**4 198**	**1 512**	**29**	**495**	**970**	**7**	**8**
Sona (Cabecera)	2 228	139	8	129	86	2	0
Bahia Honda	100	107	0	18	20	0	0
Calidonia	85	130	0	24	128	1	5
Cativé	33	121	0	9	54	0	0
El Marañon	280	77	3	135	148	0	0
Guarumal	588	236	5	14	116	0	0
La Soledad	207	99	3	14	100	0	0
Quebrada De Oro	106	74	2	11	54	0	1
Rio Grande	482	355	0	14	94	4	2
Rodeo Viejo	89	174	8	127	170	0	0

Fuente: Contraloría General de la República

Tabla 33. Materiales del techo: censo 2010

Lugar poblado	Materiales de techo						
	Losa de concreto	Teja	Otro tipo de tejas (tejalit, panalit,techolit)	Metal (zinc, aluminio, etc)	Madera	Palma, paja o penca	Otros materiales
TOTAL	**32**	**22**	**77**	**6 185**	**50**	**852**	**1**
Sona (Cabecera)	0	9	49	2 451	7	66	0
Bahia Honda	0	0	8	207	0	30	0

Lugar poblado	Materiales de techo						
	Losa de concreto	Teja	Otro tipo de tejas (tejalit, panalit,techolit)	Metal (zinc, aluminio, etc)	Madera	Palma, paja o penca	Otros materiales
Calidonia	0	1	0	246	11	114	1
Cativé	0	0	0	152	2	63	0
El Marañon	2	0	1	585	6	49	0
Guarumal	3	0	1	756	3	196	0
La Soledad	3	0	1	310	2	107	0
Quebrada De Oro	1	1	0	201	1	44	0
Rio Grande	11	10	17	786	11	116	0
Rodeo Viejo	2	1	0	491	7	67	0

Fuente: Contraloría General de la República

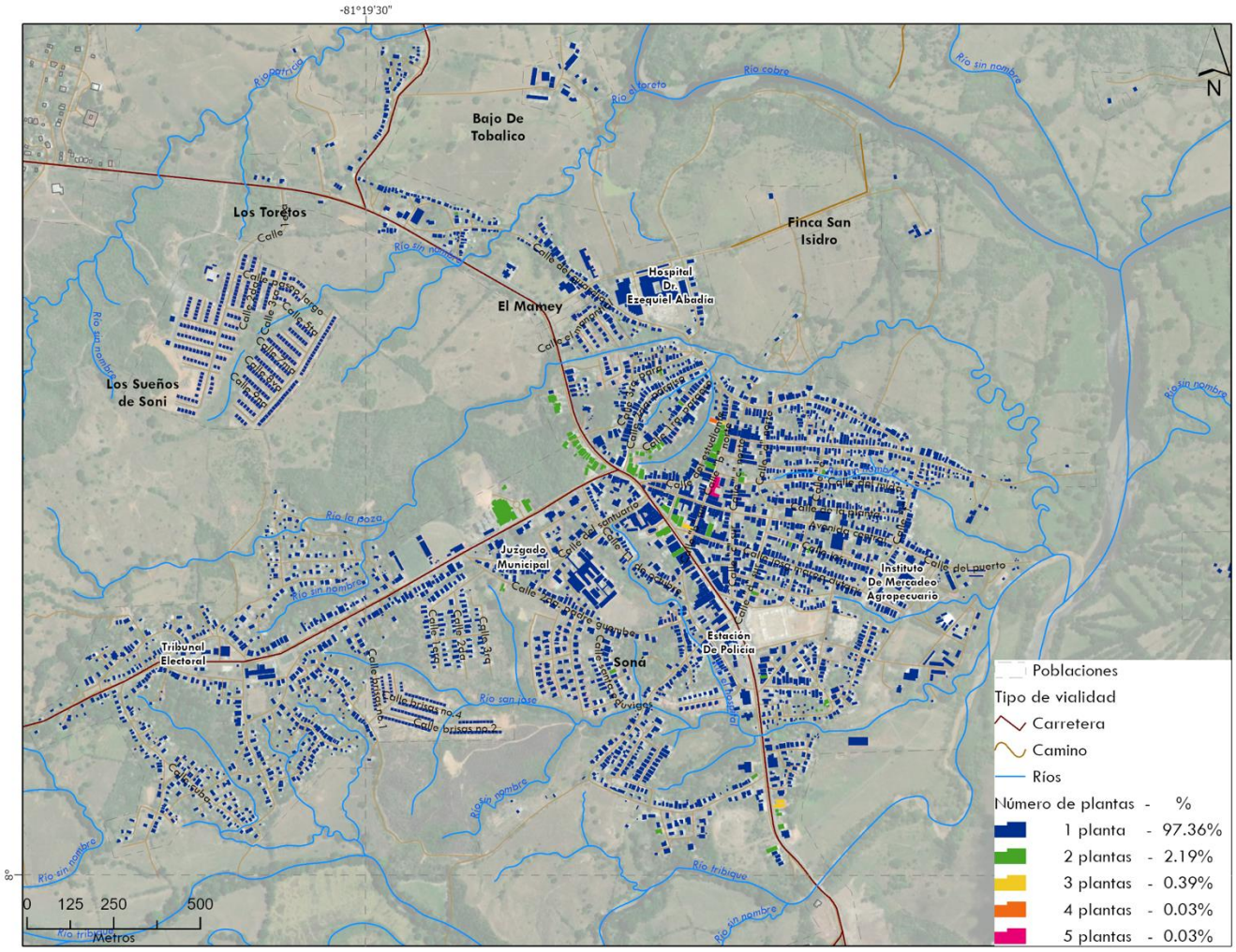
Tabla 34. Materiales del piso: censo 2010

Lugar poblado	MATERIALES DE PISO					
	Mosaico, baldosa, mármol, parquet	Pavimentado (concreto)	Ladrillo	Madera	Tierra	Otros materiales (caña, palos, desechos, etc.)
TOTAL	**582**	**4 102**	**14**	**42**	**2 473**	**6**
Sona (Cabecera)	494	1 809	7	3	276	3
Bahia Honda	7	117	1	4	115	1
Calidonia	0	90	1	8	274	0
Cativé	0	53	0	3	161	0
El Marañon	10	317	0	5	310	1
Guarumal	29	625	2	3	300	0
La Soledad	3	260	1	3	156	0
Quebrada De Oro	4	126	1	1	116	0
Rio Grande	35	563	1	6	345	1
Rodeo Viejo	0	142	0	6	420	0

Fuente: Contraloría General de la República

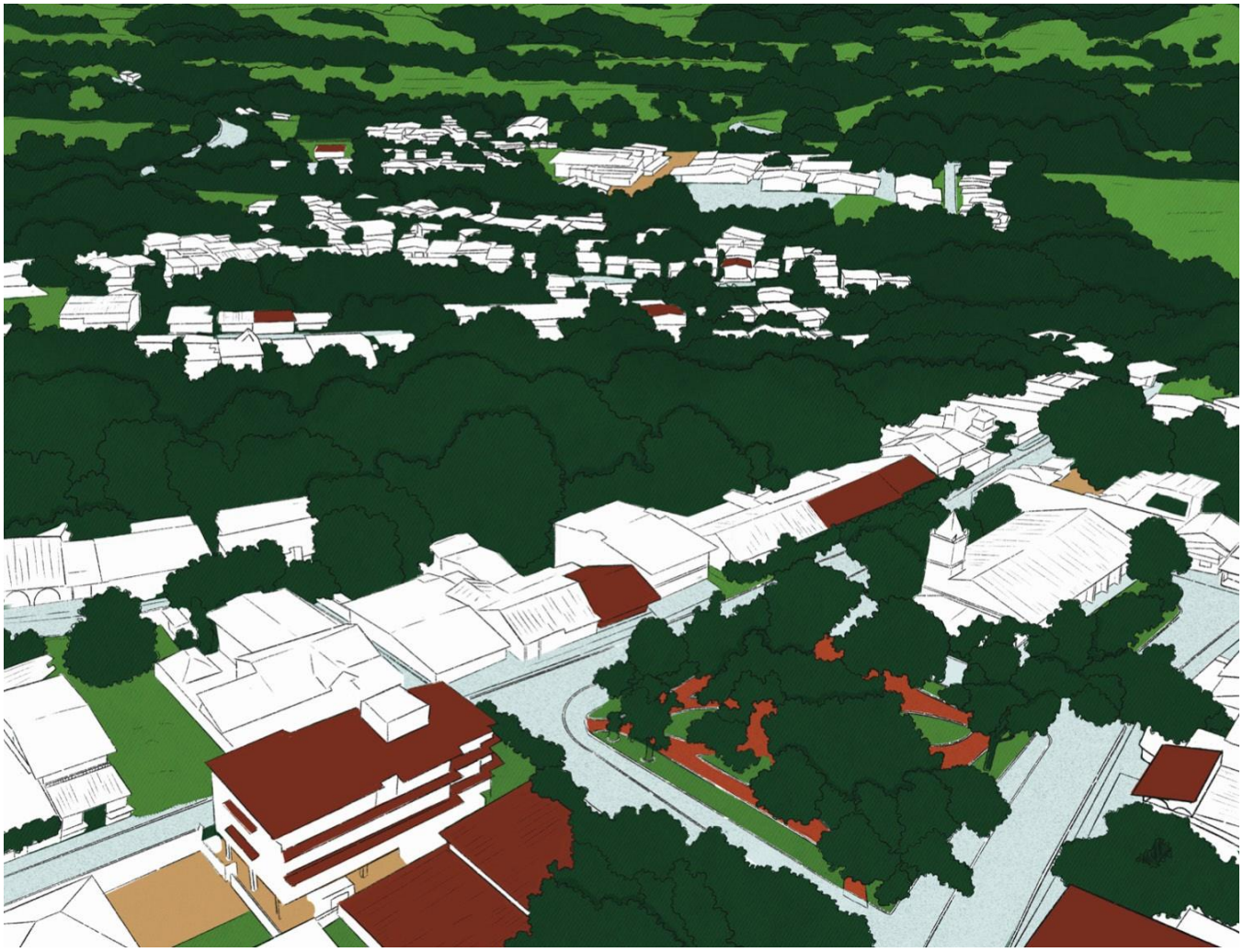
En cuanto a las alturas de las edificaciones, en la Soná el 97.36% de las edificaciones poseen una sola planta, el 2.19% cuenta con 2 plantas, el 0.39% cuenta con 3 plantas, el 0.03% cuenta con 4 plantas y el 0.03% cuenta con 5 plantas. Es importante mencionar que dentro del Municipio no existen restricciones de altura para los edificios.

Mapa 83. Altura de edificaciones en el centro poblado principal



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Imagen 5 Imagen urbana



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

2.2.6. Imagen urbana

El lugar poblado Soná tiene un desarrollo urbanístico de forma rectangular donde la vía principal es la que comunica con hacia la vía interamericana, a pesar de desconocer si hubo algún tipo de planificación se conforma por cuadras que se comunican entre sí. Soná consta con un desarrollo urbano particular que presenta conexiones viales hacia la carretera interamericana, igualmente se han construido barriadas que han aumentado el crecimiento urbano de la ciudad.

Inicios del desarrollo urbano de Soná donde se observa que sus primeros pobladores iniciaron la construcción de sus viviendas alrededor de la carretera nacional que era la antigua interamericana y que la cual fue sustituida por la interamericana, lo que ocasionó que Soná perdiera en cierta forma su importancia. El lugar poblado de Soná tiene un desarrollo urbanístico concentrado en el área este de la carretera nacional, y se encuentra dividido en dos partes por la carretera nacional con vías de acceso hacia los distintos Corregimientos y áreas turísticas que lo conforman.

Imagen 6. Imágenes urbanas del centro poblado de Soná





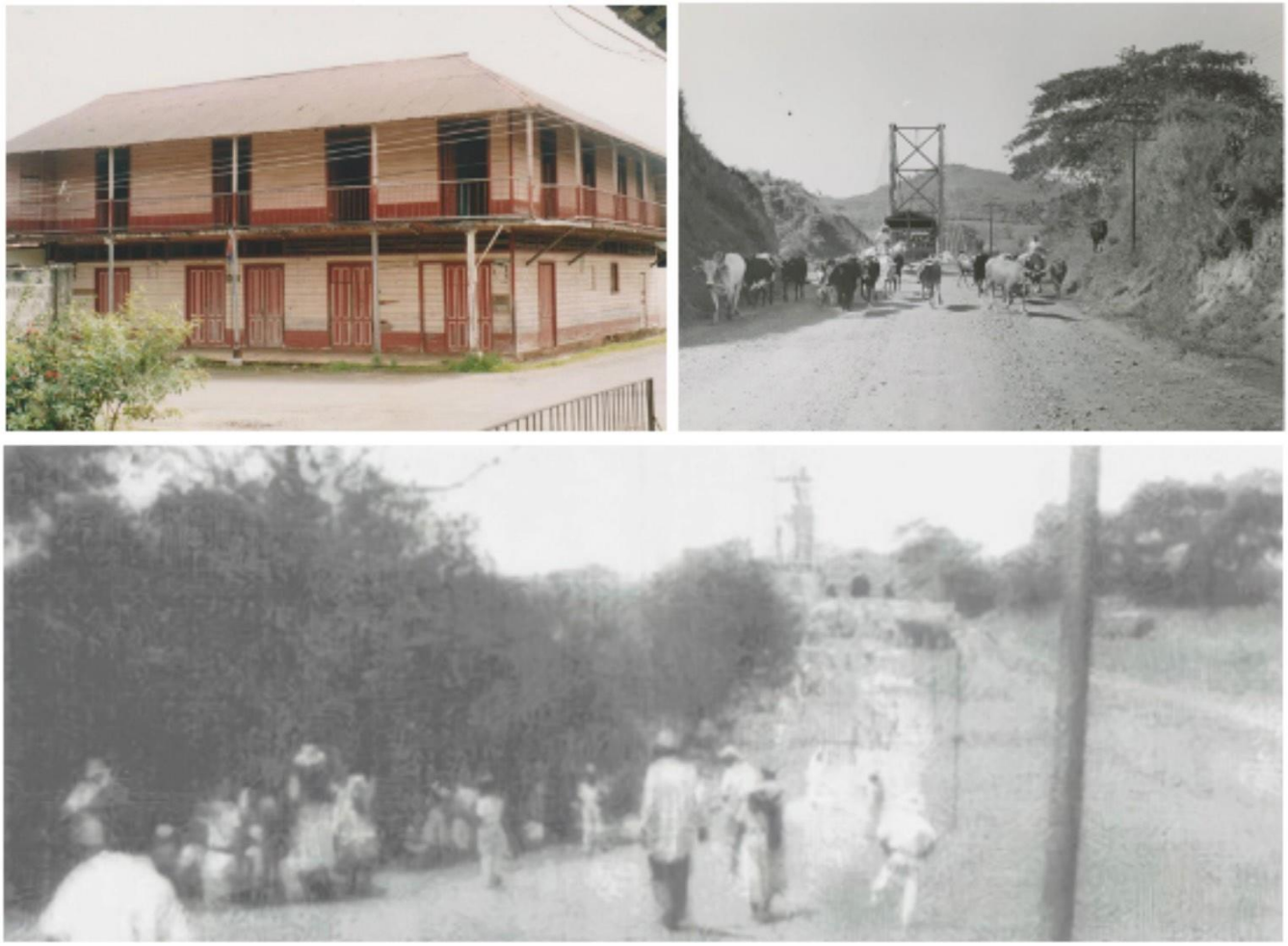
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

2.2.7. Inventario y análisis del patrimonio cultural construido

En Soná como monumentos históricos propiamente dichos con ley por parte de la Asamblea legislativa no ha sido declarado ninguna de las edificaciones antiguas, pero si existen infraestructuras coloniales importantes que sí se constituyen patrimonios de Soná; como lo son: El Mausoleo en honor al Padre Guembe, sacerdote español que dedicó sus últimos años de vida pastoral al servicio de la Iglesia en la parroquia de Soná. También está el santuario San José de la Montaña, Iglesia de san Isidro, edificio de la actual alcaldía y muchas viviendas antiguas y otras infraestructuras que deben rescatarse para que se conserve la historia. Junto a la iglesia San Isidro y el santuario San José, el mausoleo al padre José Félix Guembe se suma al patrimonio histórico de Soná, un hermoso monumento que se erige en lo alto de una colina.

Otro elemento importante en la arquitectura y patrimonio de Soná es el Hospital de Soná. La estructura de dos plantas, totalmente blanca, ubicada en el centro y corazón del pueblo. Cuando este hospital se construyó en el siglo XX, el proyecto fue muy criticado ya que Soná era un pueblo pequeño con calles sin pavimentar, todas de tierra, una población incipiente y apenas en proceso de desarrollo. Más adelante, aquel hospital se comenzó a quedar chico y en 1987 se inauguró uno nuevo en las afueras de la ciudad.

Imagen 7. Fotografías históricas de Soná



Fuente: Panamá Vieja Escuela

2.2.8. Unidades Urbanas Ambientales

Las Unidades Urbanas Ambientales son sectores dentro de la huella urbana que tienen cierta homogeneidad por el uso del suelo, densidad, y morfología, entre otros factores, y que se usan para el análisis del crecimiento de la huella, su proyección hacia el futuro y para la identificación de estrategias particulares para la consolidación y/o mejoramiento de sectores específicos.

Este análisis resulta útil para caracterizar el área de estudio respecto a tejido urbano (viario y manzanario); tipologías edificatorias, uso de suelo, tipología de urbanización, grado de consolidación, nivel socioeconómico y densidad. Es una lectura socioespacial del territorio para conocer dónde se ubican las personas y en qué condiciones viven. Esta clasificación permitirá más adelante proyectar los escenarios de crecimiento urbano, ya que, según las características de cada zona, los procesos de desarrollo urbano pueden ser diferentes. A continuación, se describe en mayor detalle la metodología que se siguió y las Unidades Urbanas Ambientales identificadas.

Criterios para la definición de las Unidades Urbanas Ambientales

Criterios básicos

- **Distrito y corregimiento:** Se considera la división territorial del distrito y la delimitación de la cabecera municipal y otros centros poblados o corregimiento de interés por el desarrollo turístico.
- **Delimitación de Centros Poblados:** Se revisó la delimitación oficial suministrada por el Instituto Nacional de Estadística y censo (INEC) de los centros poblados que conforman el distrito a fin de identificar aquellas localidades conurbadas con el área urbana principal, así como definir en mayor detalle la huella urbana a partir de interpretación de imágenes satelitales a 2022 (*Google Earth).*

Criterios Temáticos

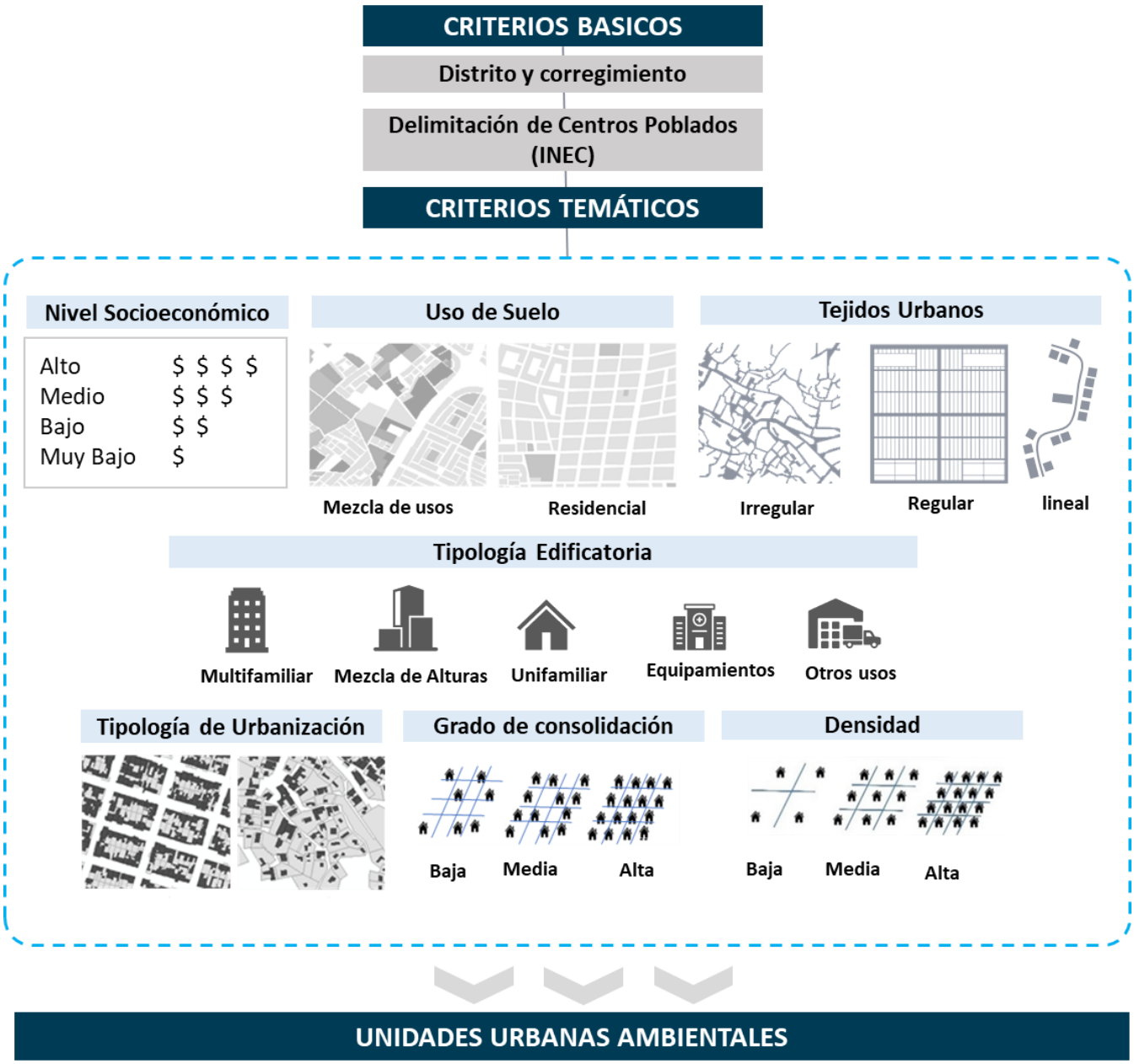
- **Nivel Socioeconómico:** corresponde a una caracterización socio cómica general de la población a partir de las condiciones del área a partir de cuatro grupos: alto, medio, bajo y muy bajo. Para esta aproximación se han tomado en consideración elementos como tamaño de la parcela, materiales y tamaño de la vivienda.
- **Usos del suelo:** Se diferenciaron los usos del suelo residencial, comercial, mixto, equipamientos, industrial, turístico, áreas naturales y usos agro-productivos
- **Morfología urbana:** Análisis del tejido urbano y las condiciones regulare o irregulares de la malla vial y el manzanario.
- **Tipología edificatoria:** análisis de lo construido, es decir, los edificios (unifamiliares y multifamiliares, con diferentes alturas y características), y el tamaño de lote o parcela
- **Tipología de la urbanización:** las unidades urbanas ambientales están fuertemente influidas por el proceso de urbanización. Se diferencian desarrollos formales como barrios, urbanizaciones o condominios de asentamientos informales o asentamientos lineales a lo largo de corredores viales existentes.
- **Grado de consolidación:** A partir de las imágenes satelitales se determina el porcentaje de parcelas no edificadas en cada grupo homogéneo y se determina un grado de consolidación bien sea bajo, medio o alto. .
- **Densidad:** densidad construida correspondiente a viviendas por hectárea y la densidad demográfica, medida en habitantes por hectárea. La densidad puede ser alta, media o baja.

Cabe señalar que las Unidades Urbanas Ambientales requieren de cierta entidad o tamaño y no se trata de un análisis de usos de suelo a nivel de la parcela, sino de identificar y diferenciar los usos residenciales de los no residenciales, así como diferencias en la trama urbana y nivel de consolidación

a una escala mayor que la manzana o el barrio. Para el análisis de los criterios previamente descritos, además de información cartográfica de base provista por el INEC y el IGNTG se recurrió a la fotointerpretación de imágenes de satélite y otros datos procedentes de servidores gratuitos como Google Maps, Google Earth, Google StreetView y OpenStreetMap. Otras fuentes de información secundaria utilizada son los Planes Estratégicos distritales y los Planes Normativos, de estar disponibles.

La relación entre criterios se presenta en la siguiente ilustración:

Ilustración 17 Criterios para la definición de las Unidades Urbanas Ambientales



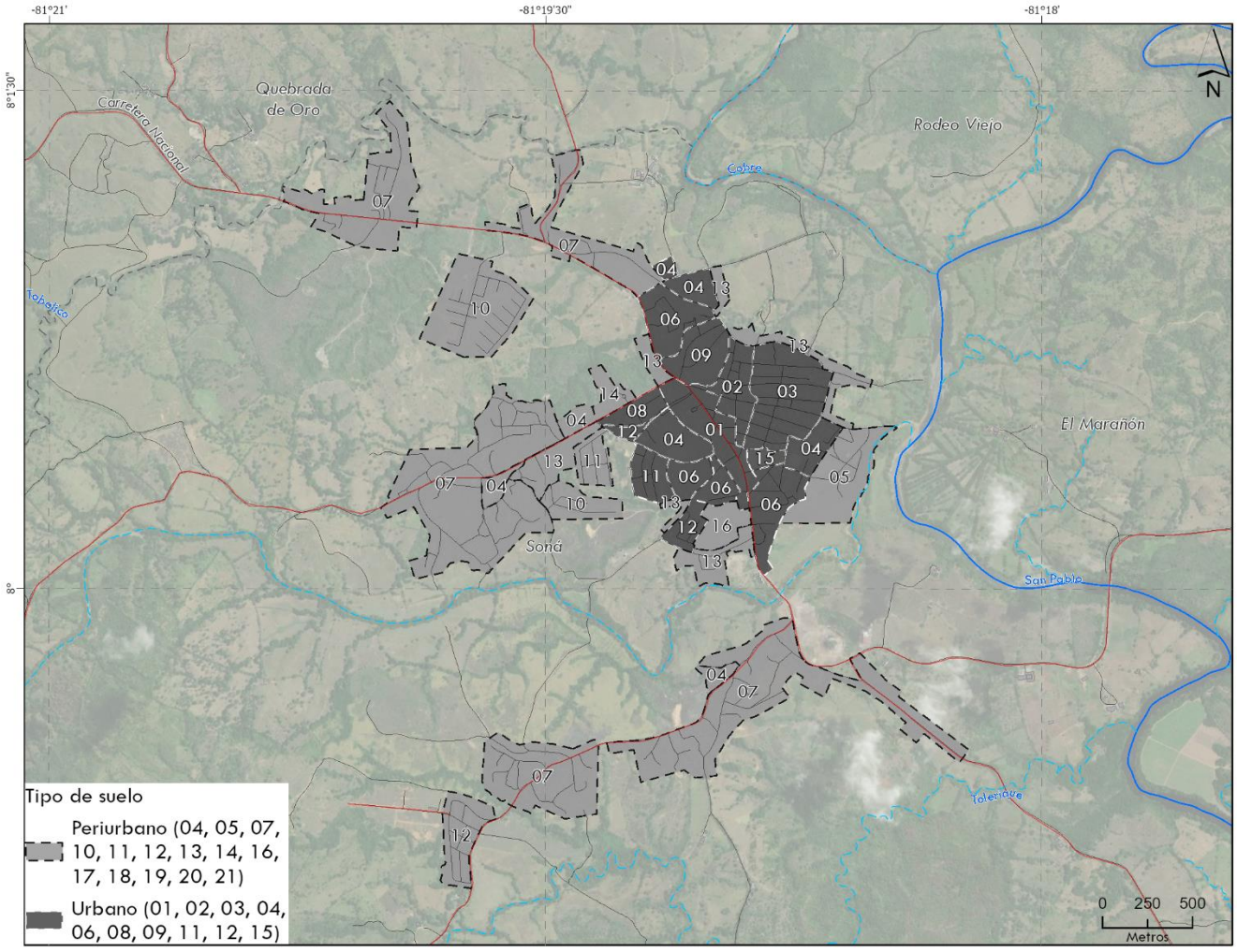
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Unidades Urbanas Ambientales Identificadas

En primer lugar, es importante diferenciar que las Unidades Urbanas Ambientales identificadas se localizan en suelo urbano y suelo periurbano. El suelo urbano corresponde a la huella consolidada, con mayor concentración de población y servicios además de mayor densidad y un tejido urbano más definido, sea este regular o irregular. El suelo periurbano corresponde a suelo localizado en la periferia de la huella urbana consolidada, muchas veces siguiendo ejes viales y presenta un menor grado de consolidación y mayor dispersión de las viviendas y los demás usos.

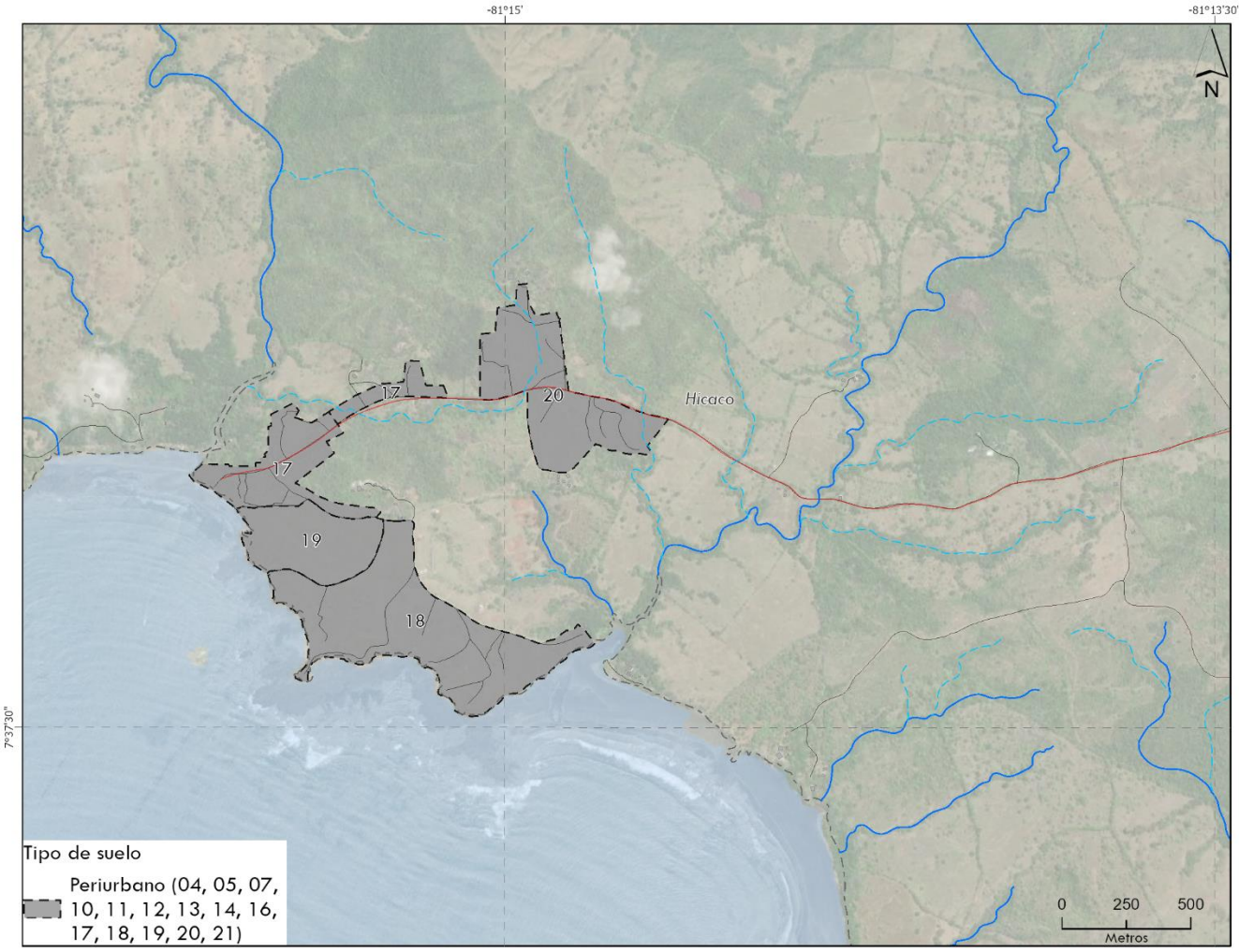
En el siguiente mapa se indica a manera general la ubicación de las UUA según esta clasificación para posteriormente presentar cada una de las zonas urbanas identificadas.

Mapa 84. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación)



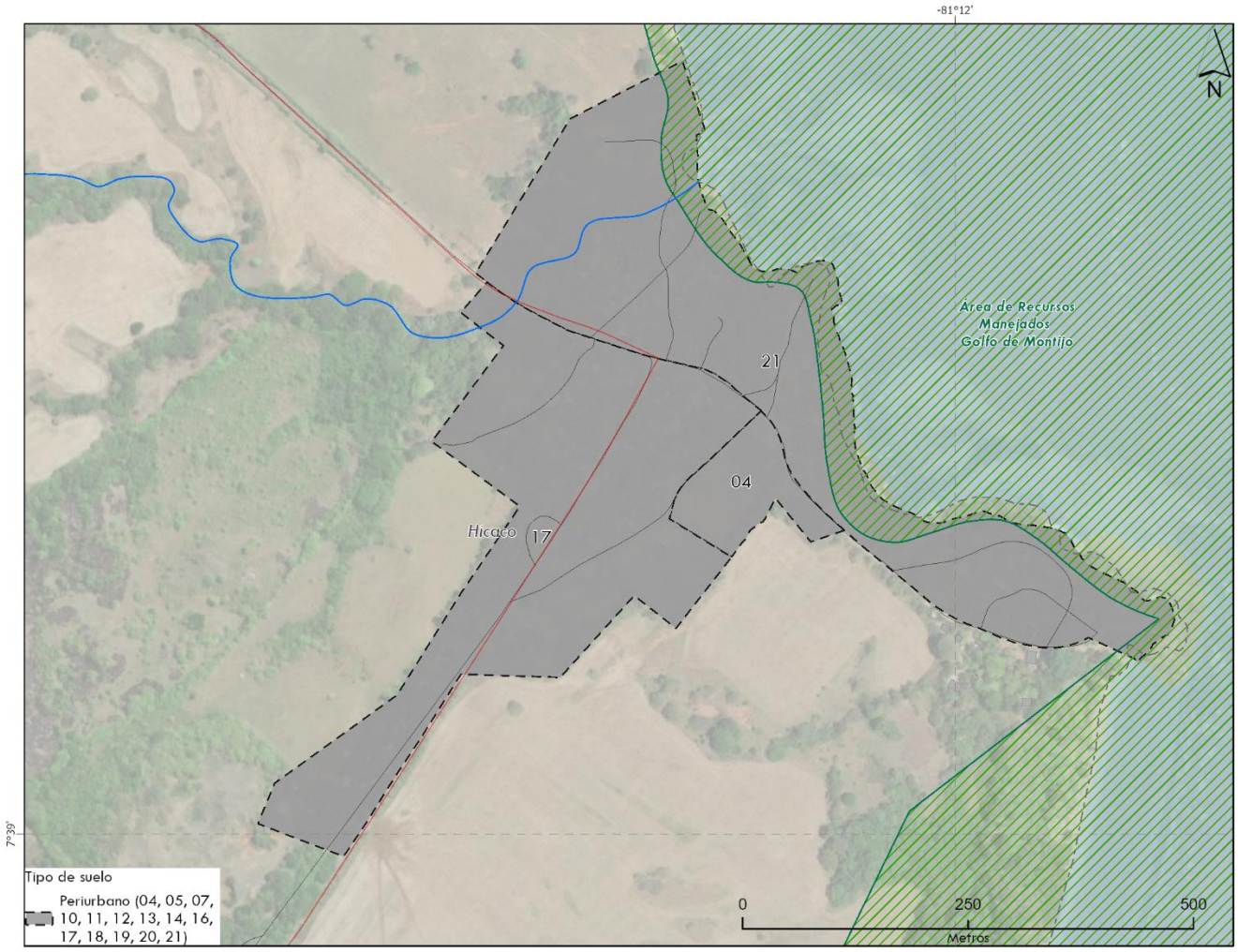
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 85. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación), Santa Catalina



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

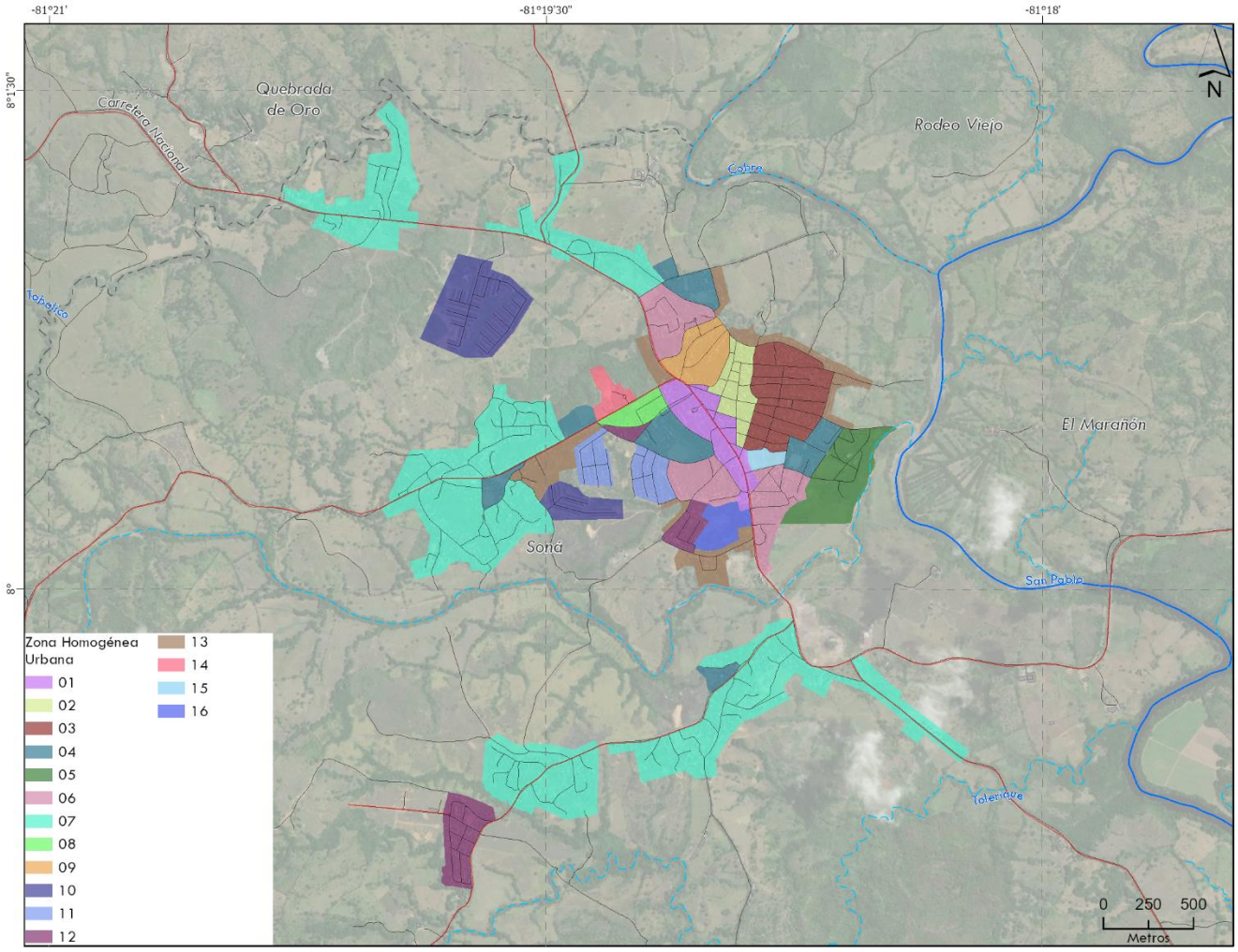
Mapa 86. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación), Hicaco



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

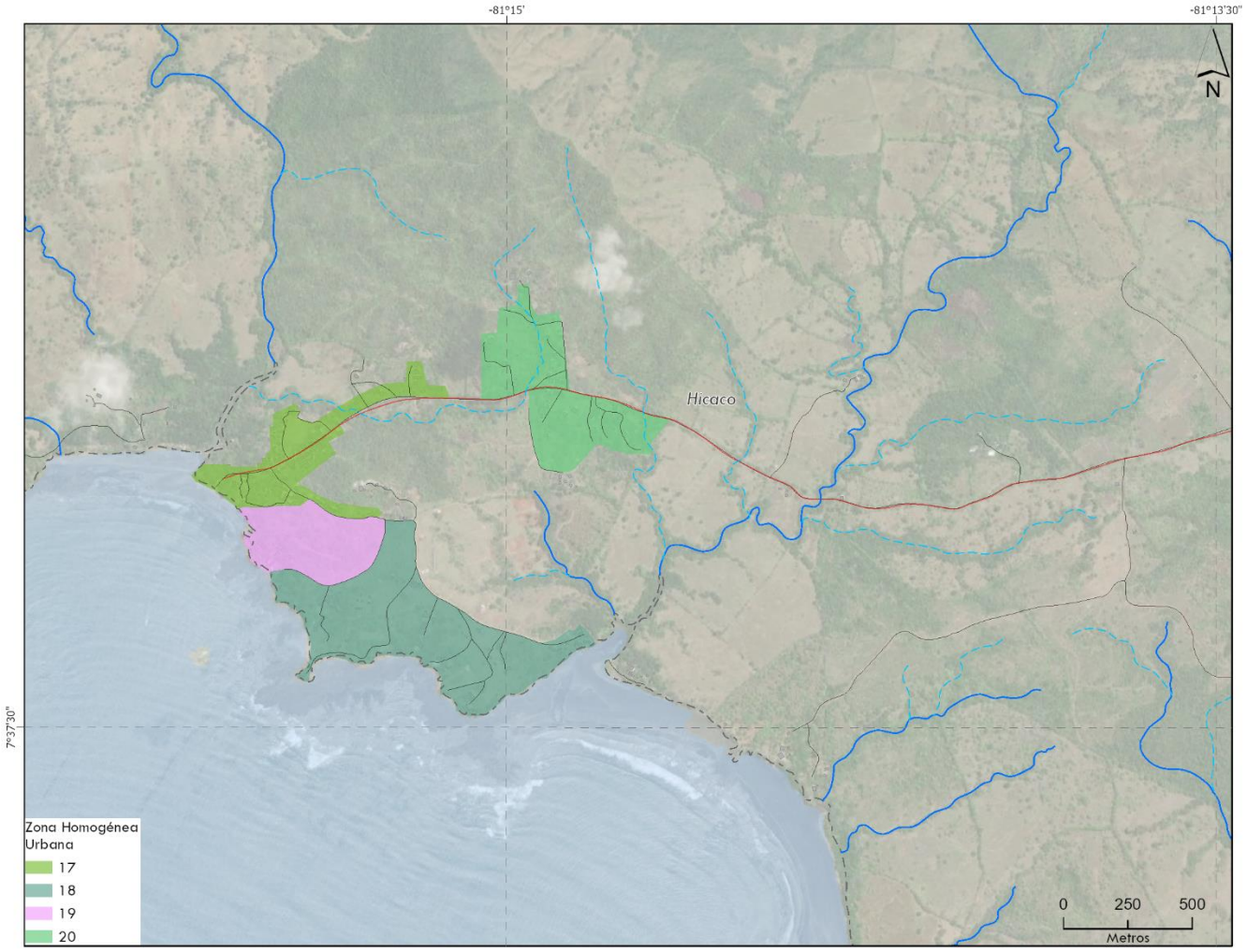
En los siguientes mapas se indican las Unidades Urbanas Ambientales identificadas para el centro poblado de Soná y los poblados de Hicaco y santa Catalina, para posteriormente describir sus principales características.

Mapa 87. Unidades Urbanas Ambientales Soná



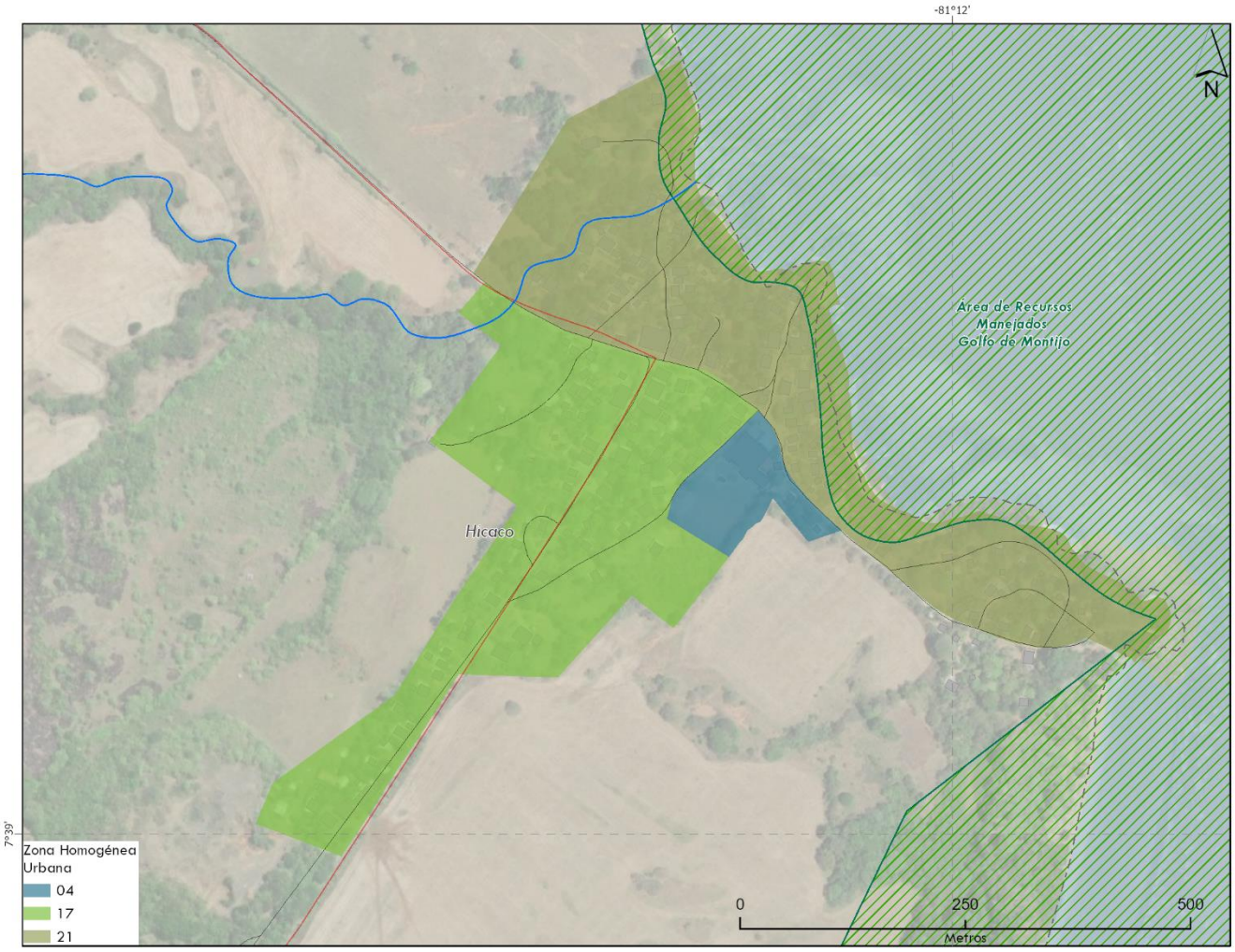
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 88. Unidades Urbanas Ambientales Santa Catalina



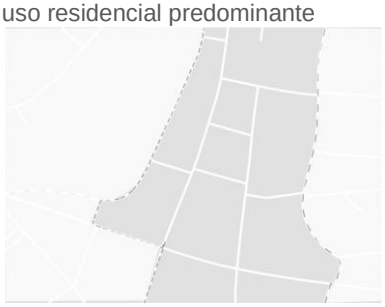
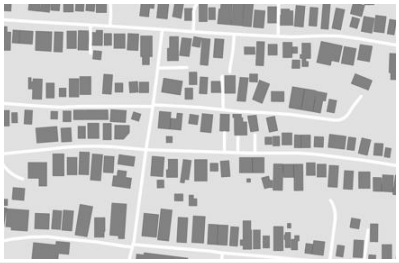
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

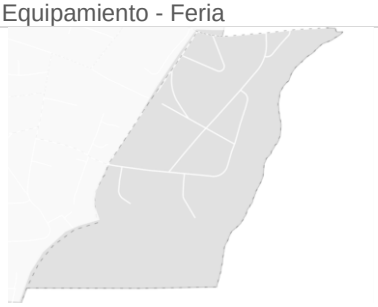
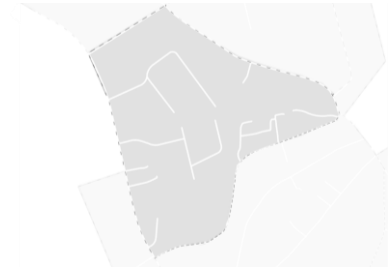
Mapa 89. Unidades Urbanas Ambientales - sector Hicaco

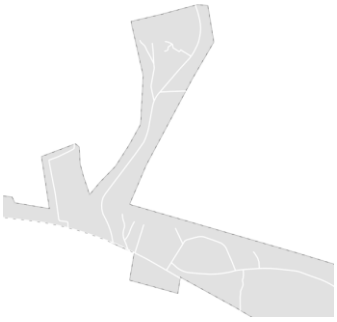
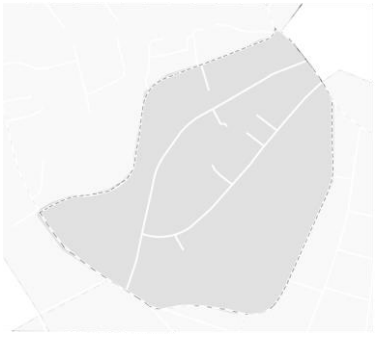


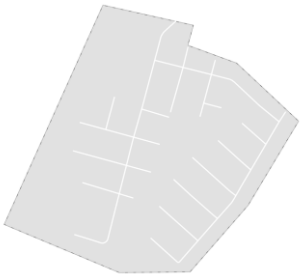
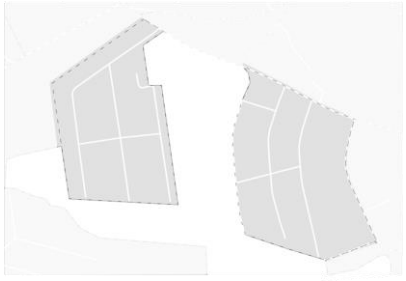
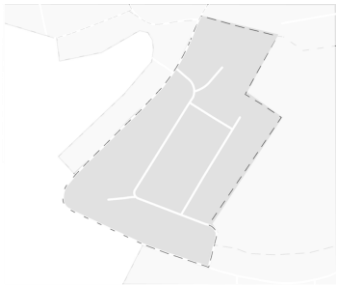
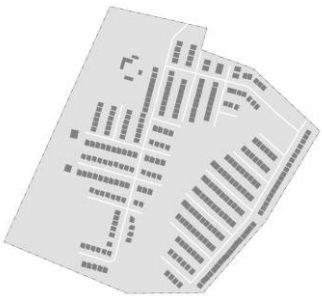
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

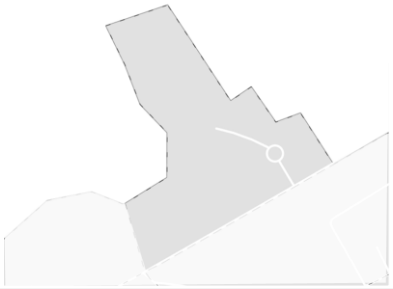
Tabla 35 Unidades Urbanas Ambientales

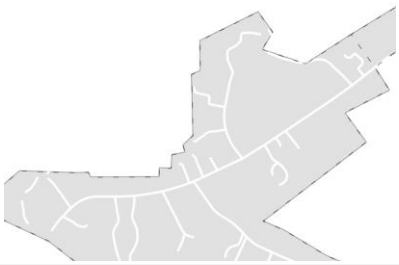
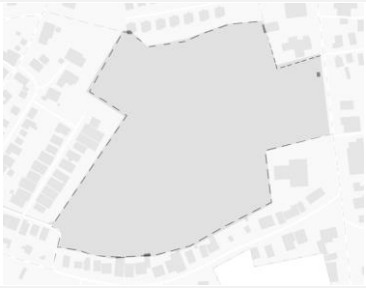
UUA	1	2	3
Suelo	*urbano*	*urbano*	*urbano*
Superficie (ha)	*13.32*	*8.45*	*21.28*
Descripción	corredor comercial y de servicios asociado a vial principal carretera nacional. Unidad de alto grado de densidad y consolidación con tejido urbano irregular.	centro urbano consolidado con trama ortogonal y manzanas de diversos tamaños. Grado de consolidación alto con densidad media y predominancia del uso residencial.	Área residencial en bloque con centro de manzana alargado. Trama ortogonal con manzanas alargadas con tamaño promedio de 70.0 m x 250.m y 70.0 m x 150 m
Imagen satelital (referencia)			
NSE	medio	medio	medio
Uso de Suelo	mixto	uso residencial predominante	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	irregular	regular	regular
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	unifamiliar	unifamiliar	unifamiliar
Tipología de urbanización	barrio	barrio	barrio
Grado de consolidación	alto	alto	alto
Densidad	media	media	media

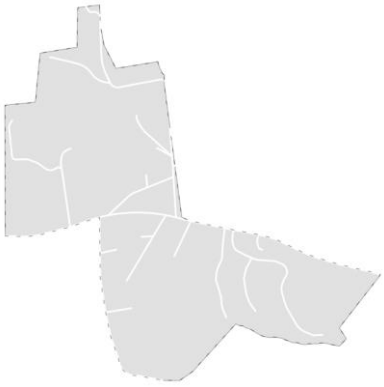
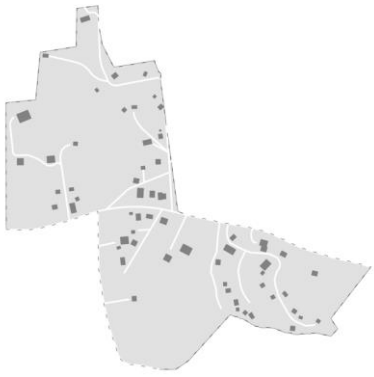
UUA	4	5	6
Suelo	*urbano*	*periurbano*	*urbano*
Superficie(ha)	*26.15*	*16.59*	*28.06*
Descripción	Uso predominante de equipamientos y servicios urbanos, con presencia de viviendas e instalaciones comerciales de soporte en las inmediaciones.	Unidad correspondiente a los terrenos de la Feria de Soná. Área con baja densidad y construcciones aisladas en suelo periurbano	Área residencial de densidad media con trazado irregular ubicado en límites sur y norte de la zona urbana de Soná.
Imagen satelital (referencia)			
NSE	medio	NA	medio
Uso de Suelo	predominantemente equipamientos con presencia de viviendas	Equipamiento - Feria	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	regular	irregular	irregular
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	otros usos	otros usos	unifamiliar
Tipología de urbanización	barrio	disperso	barrio
Grado de consolidación	alto	medio	medio
Densidad	baja	baja	medio

UUA	7	8	9
Suelo	*periurbano*	*urbano*	*urbano*
Superficie(ha)	*164.20*	*4.36*	*9.34*
Descripción	corredor residencial sobre vialidades sin la conformación de manzanas o bien conformando super manzanas sin desarrollo al interior	Área urbana de baja densidad con mezcla de usos residencial, biblioteca, logístico) ubicado oeste de la zona urbana. Tejido urbano ortogonal.	Corredor residencial sobre vialidad secundaria de densidad media ubicado en la zona noreste del área urbana.
Imagen satelital (referencia)			
NSE	medio	medio	medio
Uso de Suelo	residencial	mixto (residencial, cultural, comercial/logístico)	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	lineal	irregular	lineal
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	unifamiliar	unifamiliar	unifamiliar
Tipología de urbanización	asentamiento lineal	población dispersa	asentamiento lineal
Grado de consolidación	media	medio	alto
Densidad	bajo	baja	medio

UUA	10	11	12
Suelo	*periurbano*	*urbano*	*urbano*
Superficie(ha)	*29.21*	*10.67*	*15.00*
Descripción	conjunto de densidad alta localizado en suelo periurbano. Tejido urbano regular con viviendas unifamiliares	Conjunto urbano de densidad media, NSE alto y grado de consolidación alta. Predios con un tamaño promedio de 15.0 m x 30.0 m. Se localiza al suroeste del área urbana de Soná.	Conjunto urbano de densidad alta, NSE medio y grado de consolidación alta. Las construcciones ocupan un porcentaje importante de la superficie total del predio
Imagen satelital (referencia)			
NSE	bajo	medio	medio
Uso de Suelo	residencial	residencial	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	regular	regular	regular
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	unifamiliar	unifamiliar	unifamiliar
Tipología de urbanización	conjunto	conjunto	barrio
Grado de consolidación	alto	alto	alto
Densidad	media	media	alta?

UUA	13	14	15
Suelo	*periurbano*	*Periurbano*	*urbano*
Superficie(ha)	*24.38*	*3.71*	*1.93*
Descripción	Asentamiento lineal: frente de viviendas sobre vialidades en la periferia urbana	Zona industrial ubicada al suroeste de la zona urbana consolidada.	zona comercial en área céntrica de Soná. Predio sin desarrollo aparente a la fecha.
Imagen satelital (referencia)			
NSE	medio	NA	medio?
Uso de Suelo	residencial	industrial	
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	lineal	regular	Sin información
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	unifamiliar	otros usos	Sin información
Tipología de urbanización	asentamiento lineal	otros usos	Sin desarrollo aparente
Grado de consolidación	medio	alto	Sin desarrollo aparente
Densidad	media	medio	NA

UUA	16	17	18
Suelo	*periurbano*	*rural*	*rural*
Superficie(ha)	*5.54*	*26.67*	*35.05*
Descripción	Unidad ambiental urbana	crecimiento lineal sobre viales principales en Santa Catalina e Hicaco	conjunto residencial en costa
Imagen satelital (referencia)			
NSE	NA	medio - alto	alto
Uso de Suelo	área natural	residencial	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	NA	lineal	irregular
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	NA	unifamiliar	unifamiliar
Tipología de urbanización	NA	asentamiento lineal	conjunto
Grado de consolidación	NA	bajo	bajo
Densidad	NA	baja	muy bajo

UUA	19	20	21
Suelo	*rural*	*rural*	*rural*
Superficie(ha)	*12.91*	*21.82*	*12.31*
Descripción	Área de expansión y/o consolidación en localidad turística (Santa Catalina)	Asentamiento rural disperso con segundas residencias e instalaciones de hotelería-.	Población dispersa con trazado irregular sobre la línea de costa con densidad media en Hicaco.
Imagen satelital (referencia)			
NSE	Sin información	medio - alto	medio -bajo
Uso de Suelo	residencial y usos agro productivos	residencial y usos turísticos (hotelería)	residencial
Tejido Urbano (esquema)			
Tejido Urbano	NA	irregular	irregular
Tipología Edificatoria (esquema)			
Tipología Edificatoria	unifamiliar	unifamiliar	unifamiliar
Tipología de urbanización	población dispersa	población dispersa	población dispersa
Grado de consolidación	bajo	bajo	medio
Densidad	muy bajo	muy bajo	bajo

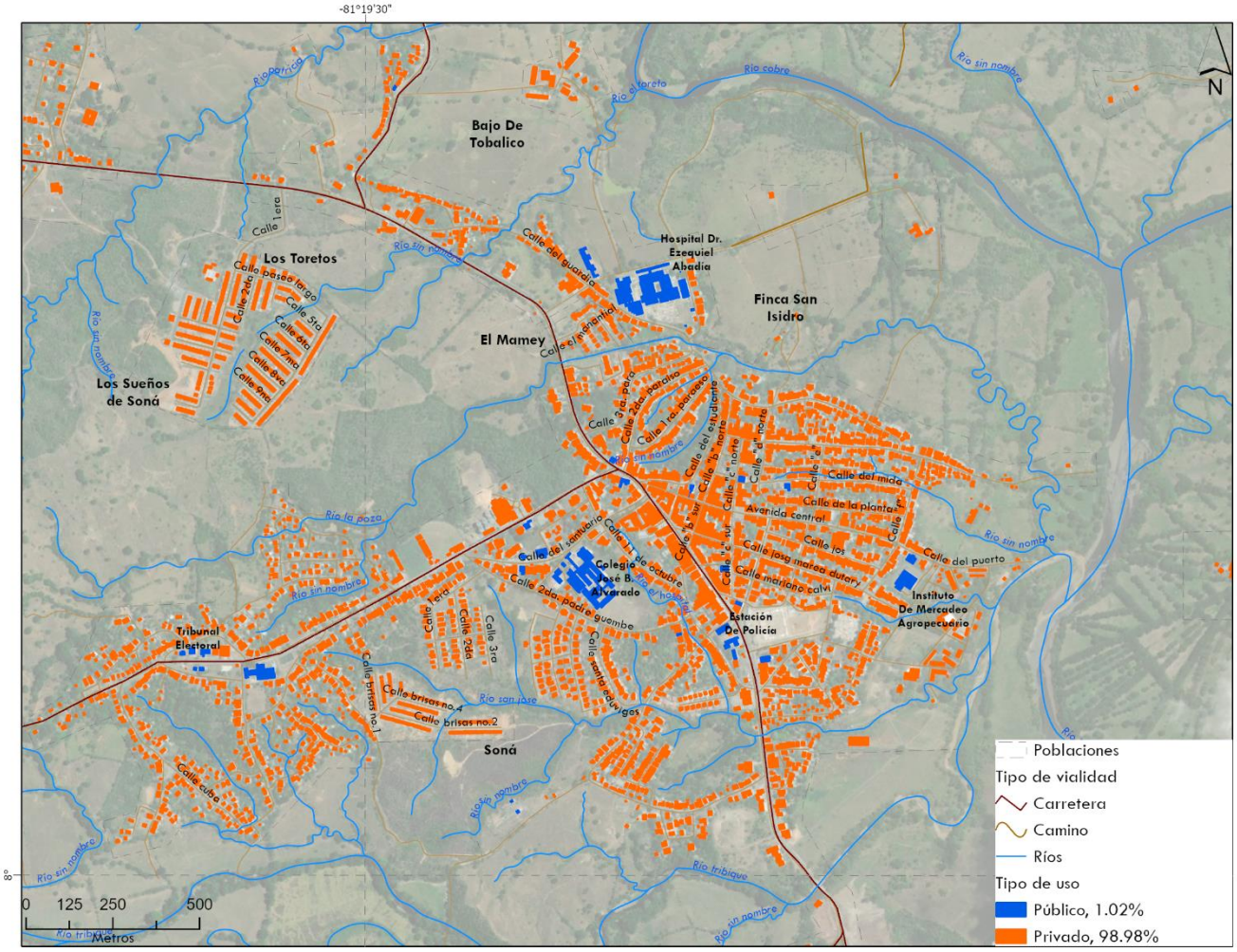
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

2.2.1. Análisis catastral y valor del suelo

Al no contar con los datos catastrales oficiales del distrito, y en espera de que estos sean compartidos en el transcurso del desarrollo de este documento, se ha propuesto una metodología diferente para el análisis catastral de los centros poblados. Para **Soná**, se han separado los usos públicos (1.02%) de los usos privados (98.98%) para determinar un aproximado entre lo que podría ser tierra pública y tierra privada. Como se puede ver en el mapa, la mayoría de los usos son privados. Según el Municipio, ellos no cuentan con tierra, y la tierra que actualmente se encuentra sin uso es de propiedad privada o con vocación ambiental, lo que representa una gran limitante a la hora de querer implementar nuevos equipamientos y servicios en la isla. Además, de complejizar el desarrollo de una trama urbana continua, y la implementación de servicios básicos como lo son el tendido eléctrico, alcantarillado, gestión de la basura y otros. En Venao, el 0.52% es público y el 99.54% es privado.

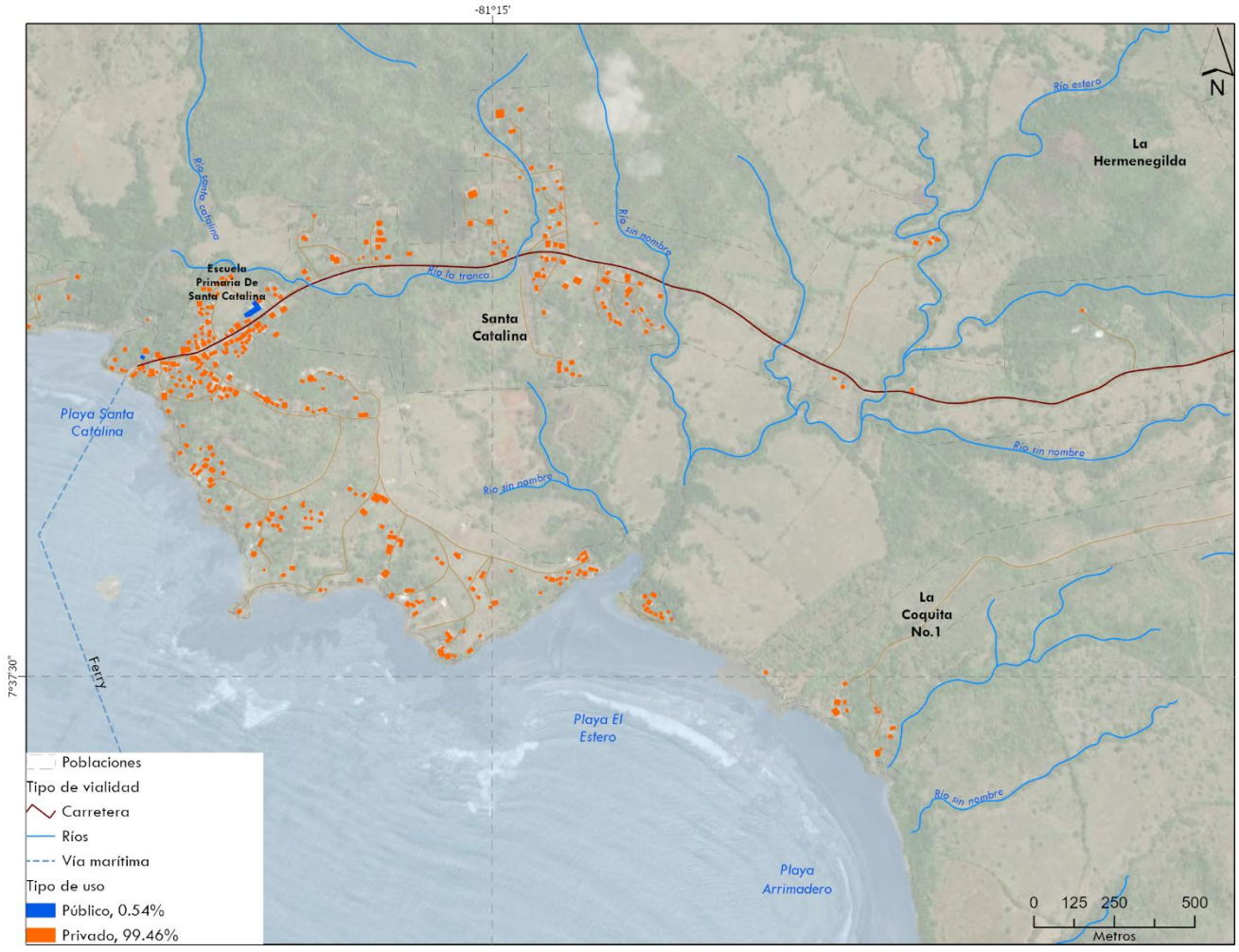
El valor de la tierra es un apartado que se estará agregando en las próximas entregas cuando se cuente con la información catastral.

Mapa 90. Uso público y privado en el centro poblado principal



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 91. Uso público y privado en Santa Catalina



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

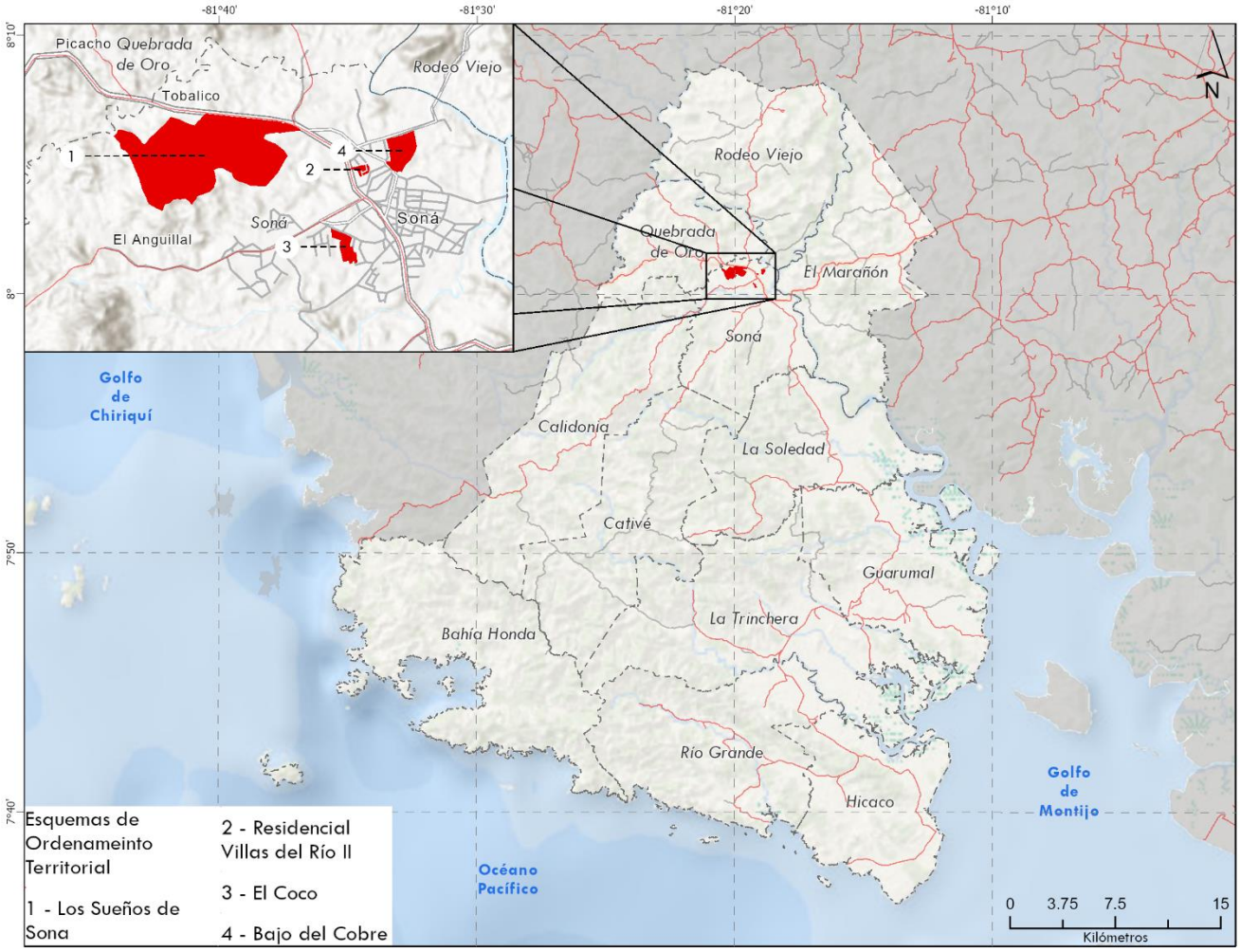
2.2.2. Inventario y análisis de los esquemas de ordenamiento territorial

Tabla 36 EOT del corregimiento de Soná

Nombre del Esquema	Corregimiento	Resolución	Área (ha)
Sueños de Sona	Soná		48.03311389
Los Sueños de Sona	Soná	No.358-2018 de 12/06/2018	109.9128037
Residencial Villas del Río II	Soná		1.152460329
El Coco	Soná		4.561065097
Bajo del Cobre	Soná	No.118-2022 de 17/02/2022	9.030146953

Fuente: elaborado por el Consorcio, 2022

Mapa 92. EOT del corregimiento de Sona



Fuente: elaborado por el Consorcio, 2022

2.3. Caracterización de la infraestructura y los equipamientos colectivos

En este apartado se analiza el número y cobertura en el territorio de los equipamientos existentes en el distrito tales como: educación, salud, cultura, seguridad, servicios turísticos, recreación, deporte, culto, administración pública, mercados, y transporte. Igualmente se reseñan las principales características del mobiliario urbano identificado durante el trabajo de campo.

2.3.1. Equipamientos colectivos

Educación

De acuerdo con información del Ministerio de Educación -MEDUCA (2018) el distrito de Soná cuenta con un estimado de 60 instituciones educativas. A partir de información del ciclo escolar 2018, se estima que para esa fecha el número de estudiantes matriculados en el distrito ascendía a 5,965 alumnos de los cuales 417 cursaban ciclo preescolar; 2,749 estudiantes en primaria; 1,662 estudiantes en las diferentes modalidades de pre-media y 1,128 estudiantes en media. El distrito cuenta con una planta docente estimada de 472 profesores y 271 salones de clase. Cerca de uno de cada diez estudiantes matriculados en el distrito era beneficiario del programa Red de Oportunidades del Ministerio de Desarrollo Social (MIDES).

Tabla 37. Número de escuelas, matricula y docentes por modalidad, en el distrito de Soná (2018)

Ciclo Escolar	Tipo	N° de Escuelas	Matrícula	Docentes	Aulas	Red de Oportunidades
Preescolar	-	10	417	22	16	16
Primaria	-	58	2,749	226	136	431
Premedia y media	Premedia	6	1,346	122	62	95
	Telebásica	3	173	9	9	30
	Multigrado	5	143	12	8	64
	Media	4	1,128	81	40	64
Total		-	5,956	472	271	700

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con base a información del Departamento de Estadística de la Dirección de Planificación (MEDUCA, 2018)

Imagen 8. Equipamientos Educativos en Soná



NOTA: Escuela Santa Catalina (izq), Escuela Los Polancos (centro) y Escuela Dr Ricardo Marrinelli Pardini (der)
Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

En la siguiente tabla se registra el número de estudiantes por centro educativo. Únicamente la Escuela Dr Ricardo Martinelli Pardini, en el corregimiento de Guarumal cuenta cobertura en las modalidades de preescolar, primaria, pre-media y media. Del total de centros educativos en el distrito, cuatro se ubican en zonas urbanas (C.E.B.G Bolívar, Escuela San José. C.B.E.G Miguel Alba y Cole. José Alvarado) y los restantes corresponden a zonas rurales. Los centros educativos en áreas rurales suman en conjunto 174 estudiantes matriculados en preescolar, 1,780 estudiantes en primaria, 836 estudiantes en pre-media y 214 estudiantes en media.

La mayor cantidad de estudiantes se encuentra en los corregimientos de Soná (3,340 estudiantes), Río Grande (837 estudiantes), Guarumal (385 estudiantes) y El Marañón (357 estudiantes). De acuerdo con el análisis de cobertura territorial, el 47.0% de la población del distrito vive a una distancia menor de 500 metros de radio de influencia de los equipamientos educativos identificados.

Tabla 38. Número de estudiantes, docentes y aulas por modalidad y centro educativo (2018)

Centro Educativo	Preescolar			Primaria			Premedia			Media			Total matrícula	Total docentes	Total aulas
	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas			
Bahía Honda															
Esc. Rodolfo Reyes	-	-	-	24	2	1	13	1	1	-	-	-	37	3	2
Esc. Bahía Honda	21	1	1	64	6	3	33	2	2	-	-	-	118	9	6
Calidonia															
Esc. La Pita	-	-	-	10	1	1	-	-	-	-	-	-	10	1	1
Esc. Majaguillal	-	-	-	7	1	1	-	-	-	-	-	-	7	1	1
Esc. Quebrada Bubi	-	-	-	6	1	1	-	-	-	-	-	-	6	1	1
Esc. Cabismales	-	-	-	14	1	1	-	-	-	-	-	-	14	1	1
Esc. Huesitales	-	-	-	10	1	1	-	-	-	-	-	-	10	1	1
Esc. Catecito De Calidonia	-	-	-	17	1	1	-	-	-	-	-	-	17	1	1
Esc. Calidonia	-	-	-	51	3	2	50	3	3	-	-	-	101	6	5
Cative															
Esc. San Rafael Arriba	-	-	-	11	1	1	-	-	-	-	-	-	11	1	1
Esc. El Llano	-	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	4	1	1
Esc. Cative	-	-	-	37	2	2	17	2	1	-	-	-	54	4	3
Esc. Cañas Blancas	-	-	-	14	1	1	-	-	-	-	-	-	14	1	1

Centro Educativo	Preescolar			Primaria			Premedia			Media			Total matrícula	Total docentes	Total aulas
	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas			
El Marañón															
Esc. Llano Grande Arriba	-	-	-	18	2	1	-	-	-	-	-	-	18	2	1
Esc. Isabel Arosemena	23	1	1	81	5	3	-	-	-	-	-	-	104	6	4
Esc. Cerro Largo	-	-	-	26	2	1	-	-	-	-	-	-	26	2	1
C.E.B.G. Bolívar	-	-	-	80	11	7	129	15	7	-	-	-	209	26	14
Guarumal															
Esc. Paso Hondo	-	-	-	7	1	1	-	-	-	-	-	-	7	1	1
Esc. San Andres	-	-	-	9	1	1	-	-	-	-	-	-	9	1	1
Esc. El Pito	-	-	-	22	2	1	-	-	-	-	-	-	22	2	1
Dr Ricardo Martinelli Pardini	13	1	1	90	9	5	150	12	6	53	8	2	306	30	14
Esc. Borracheron	-	-	-	14	1	1	-	-	-	-	-	-	14	1	1
Esc. La Playa	-	-	-	27	2	1	-	-	-	-	-	-	27	2	1
La Soledad															
Esc. Palma Alta	-	-	-	7	1	1	-	-	-	-	-	-	7	1	1
Esc. Los Polancos	9	1	1	14	1	1	-	-	-	-	-	-	23	2	2
Esc. Quebrada Honda	-	-	-	16	1	1	-	-	-	-	-	-	16	1	1
Esc. San Juanito	-	-	-	10	2	1	-	-	-	-	-	-	10	2	1
Ctro. Alberto L. Martinelli Della Togna	16	1	1	79	5	3	59	3	3	-	-	-	154	9	7
Esc. El Yaya	-	-	-	18	2	1	-	-	-	-	-	-	18	2	1
Quebrada de Oro															
Esc. Leonardo Vásquez	-	-	-	49	3	2	-	-	-	-	-	-	49	3	2
Esc. El Espino	-	-	-	47	3	2	27	3	1	-	-	-	74	6	3
Río Grande															

Centro Educativo	Preescolar			Primaria			Premedia			Media			Total matrícula	Total docentes	Total aulas
	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas			
Esc. Farfan	-	-	-	20	2	1	-	-	-	-	-	-	20	2	1
Esc. Zumbona (Anexo De Carrizal)	-	-	-	16	1	1	-	-	-	-	-	-	16	1	1
Esc. Julieta Duarte	-	-	-	58	2	2	-	-	-	-	-	-	58	2	2
Esc. Tigre De Los Amarillos	-	-	-	31	2	1	-	-	-	-	-	-	31	2	1
Esc. Santa Catalina	20	1	1	59	4	2	-	-	-	-	-	-	79	5	3
Esc. Rio Grande	-	-	-	10	2	1	-	-	-	-	-	-	10	2	1
Esc. Cabecera De Quebrada Grande	-	-	-	9	1	1	-	-	-	-	-	-	9	1	1
Esc. Pueblo Nuevo	-	-	-	16	1	1							16	1	1
Esc. Madre Vieja	-	-	-	52	3	2	-	-	-	-	-	-	52	3	2
Esc. El Hicaco	31	2	1	105	6	3	64	3	3	-	-	-	200	11	7
Esc. Nuevo Chorrillito	-	-	-	17	2	1	-	-	-				17	2	1
Esc. Carrizal	-	-	-	28	2	1	-	-	-	-	-	-	28	2	1
Col. Eduardo Sanchez Diaz	-	-	-	-	-	-	153	12	6	161	17	9	314	29	15
Esc. Quebrada Grande	-	-	-	23	1	1							23	1	1
Rodeo Viejo															
Esc. Rodeo Viejo	-	-	-	39	2	2	53	4	3	-	-	-	92	6	5
Esc. Rincón Largo	-	-	-	43	2	2	-	-	-	-	-	-	43	2	2
Esc. La Pascuala	-	-	-	11	1	1	-	-	-	-	-	-	11	1	1
Esc. Paraguay	-	-	-	16	1	1	-	-	-	-	-	-	16	1	1
Esc. El Juncal	-	-	-	21	2	1	-	-	-	-	-	-	21	2	1
Esc. Coibita	-	-	-	13	1	1	-	-	-	-	-	-	13	1	1
Esc. Boca del Monte N. 2	-	-	-	14	1	1	-	-	-	-	-	-	14	1	1

Centro Educativo	Preescolar			Primaria			Premedia			Media			Total matrícula	Total docentes	Total aulas
	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas	Matricula	Docentes	Aulas			
Esc. Bajo Del Cobre				14	1	1	-	-	-				14	1	1
Esc. Los Algarrobos	-	-	-	23	2	1	-	-	-	-	-	-	23	2	1
Soná															
C.E. Ana Teresa Rodriguez De Guerra	-	-	-	30	2	1	-	-	-	-	-	-	30	2	1
Esc. Carmen C. Herrera	41	1	2	283	21	11	217	15	7	-	-	-	541	37	20
Esc. San José	82	4	2	278	24	13				-	-	-	360	28	15
C.E.B.G. Miguel Alba	161	9	5	611	59	30	138	21	11	-	-	-	910	89	46
Esc. Brunilda Benavides	-	-	-	26	2	1				-	-	-	26	2	1
Col. José B. Alvarado	-	-	-	-	-	-	559	47	25	914	56	29	1473	103	54

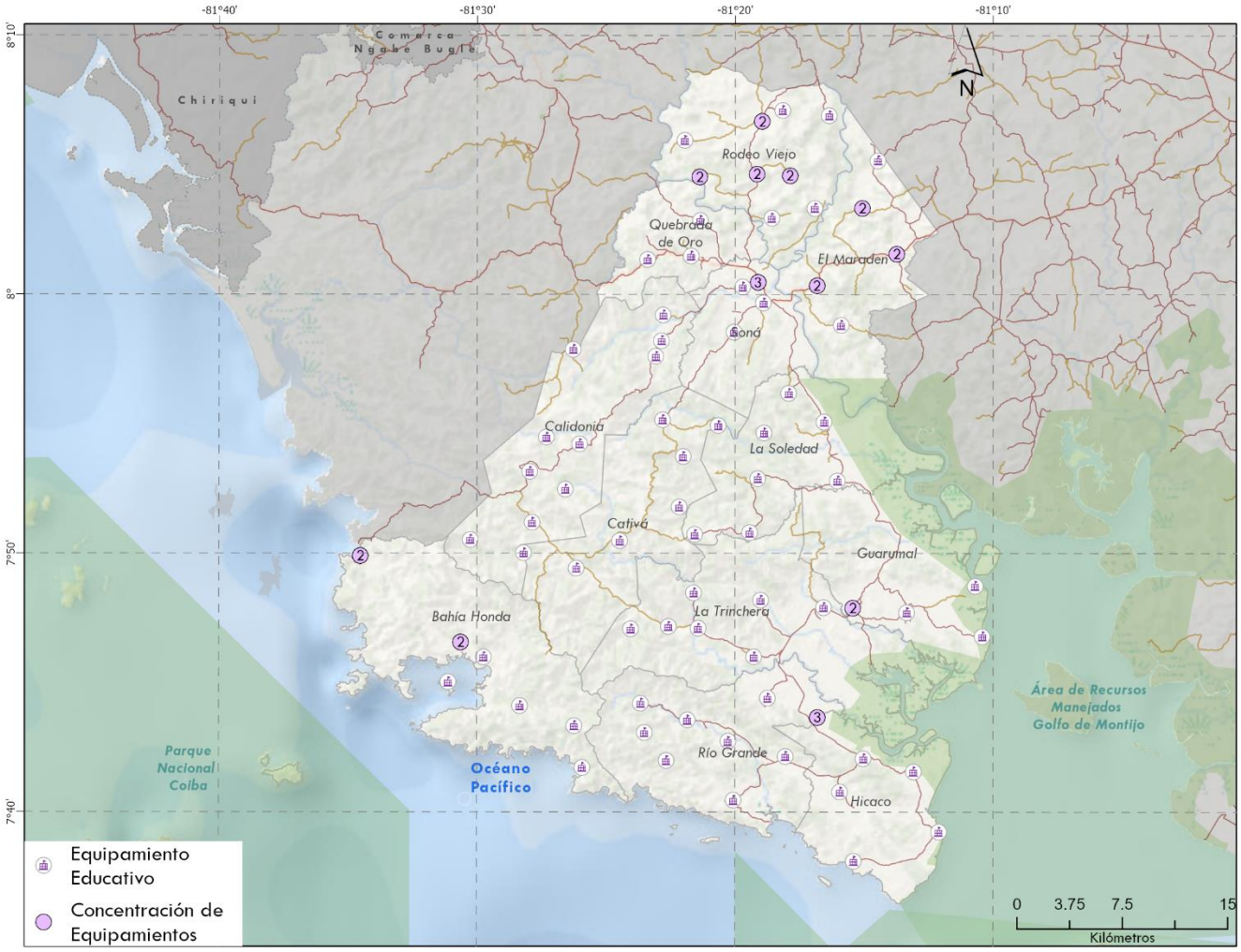
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con base a información del Departamento de Estadística de la Dirección de Planificación (MEDUCA, 2018)

La Universidad de Panamá cuenta con un centro en el distrito de Soná que cuenta con cuatro facultades en las cuales se ofrecen nueve carreras. Las facultades son las siguientes:

- Facultad de informática, electrónica y comunicación.
- Facultada de humanidades.
- Facultad de administración de empresas y contabilidad
- Facultad de ciencias de la educación

Las carreas ofertadas son: Licenciatura en Administración de Empresas, Licenciatura en Ingeniera de Operaciones Logística Empresarial, Licenciatura en inglés, Licenciatura en Educación Primaria, Licenciatura en Prescolar, Licenciatura en Informática, al igual que se cuenta con dos profesorados; a su vez un Técnico en Producción Bovina y Licenciatura de Agroindustria. Además, cuenta con dos especializaciones diversificada y profesorado en administración. A 2022 la Extensión Universitaria de Soná cuenta con un estimado de 455 estudiantes matriculados. En el siguiente mapa se indica la distribución de los equipamientos educativos en el territorio.

Mapa 93. Localización de los equipamientos educativos en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Salud

La red de equipamientos de salud en Panamá está conformada por instalaciones con capacidad de prestar diferentes niveles de atención en función de la complejidad y los equipos técnicos y humanos requeridos. La red pública de servicio de salud está definida como el conjunto de instalaciones de salud organizadas para facilitar la provisión de servicios, según niveles de atención y grados de complejidad creciente relacionadas entre sí mediante un sistema de referencia y contra referencia de pacientes (MINSA, 2017). Igualmente, existe la Regionalización de la gestión de los servicios de salud en áreas geográficas con base a criterios demográficos, epidemiológicos, culturales y socioeconómicos: el distrito de Soná corresponde a la región de salud de Veraguas.

Entender las diferencias entre cada tipo de equipamiento resulta útil para comprender a qué tipo de servicios de salud es posible acceder en el distrito y sus diferentes corregimientos. Las instalaciones de menor complejidad son los puestos de salud, subcentros de salud y centros de promoción de salud ubicados en áreas rurales de difícil acceso y que funcionalmente dependen de los centros de salud. Los centros de salud pueden ser de tres tipos: básico, con especialidad y con camas.

Los centros de salud con especialidad vinculan a un equipo multidisciplinario de profesionales de atención primaria, además de apoyo técnico, diagnóstico y/o terapéutico para la atención de urgencias del primer nivel y el desarrollo de programas de salud. Los centros de salud con camas tienen una mayor capacidad resolutiva y actúan como centro de referencia para Centros Básicos

Entre las instalaciones con una cartera de servicios más amplia se encuentran los poli-centros de salud y los hospitales de área. Los poli-centros de salud prestan apoyo al diagnóstico y tratamiento (laboratorio, farmacia, imagenología, radiografías y otros); saneamiento básico y Ambiental. Los hospitales de área se localizan en áreas alejadas de la cabecera de provincia y completan la capacidad resolutiva de las instalaciones de menor complejidad. Prestan servicios ambulatorios y de hospitalización. Los hospitales regionales son las instalaciones con mayor grado de complejidad y actúan como centro de referencia final de la demanda de la atención en la Región de Salud. En la siguiente tabla se presenta la capacidad de recursos y humanos y cartera de servicios por tipo de instalación a partir de información del MINSA (2017)

Tabla 39. Red de servicios de salud Ministerio de Salud (MINSA)

Instalación	Recursos humanos	Cartera de servicios
Puesto de salud	Ayudante de salud o asistente de salud. Atención periódica, equipo básico de salud del centro de salud por el equipo de salud itinerante	Promoción y prevención de la salud; primeros auxilios;
Subcentro de salud	Auxiliar de enfermería (técnico) o enfermera permanente. Atención periódica, equipo básico de salud del centro de Salud por el equipo de salud itinerante	Promoción y prevención de la Salud; primeros Auxilios; atención médica y enfermería programada (controles de salud y atención de morbilidad);
Centro de promoción en salud	Participa el equipo de salud	Organización comunitaria; participación Social; educación y comunicación para la salud.
Centro de salud básico	médico, odontólogos, enfermeras, auxiliares o técnica de enfermerías, farmacéuticos, inspector de Saneamiento Ambiental y Vectores.	Promoción y prevención de la salud; Diagnóstico y tratamiento de problemas de salud; saneamiento básico y ambiental
Centro de Salud con Especialidad	Médico, enfermera, auxiliar o técnico de enfermería, farmacéutico, inspector de saneamiento ambiental y vectores, odontólogos, técnica de atención odontológica, otros especialistas según servicio.	Promoción y prevención de la salud; diagnóstico y tratamiento de problemas de salud por medicina general y especialistas; servicios de apoyo al diagnóstico y tratamiento (laboratorios, radiografías, farmacias, etc.); saneamiento básico y Ambiental
Centro de salud con camas	Médicos, odontólogos, enfermeras, auxiliares o técnico de enfermería, farmacéutico, laboratorista, técnica de saneamiento ambiental, y/o vectores, Especialistas de gineco-obstetricia, pediatría y otros según perfil epidemiológico.	Promoción y prevención de la salud; diagnóstico y tratamiento de problemas de salud; apoyo al diagnóstico y tratamiento (laboratorio, farmacia, radiólogos y otros); saneamiento básico y ambiental; atención de parto normal
Policentro de salud	Médico general, odontólogo, médico interno, gineco-obstetricia, pediatras, psiquiatras, fisiatras, fisioterapias, laboratorio, radiología, farmacéutico y	Promoción y prevención de la salud; diagnóstico y tratamiento de problemas; cirugía ambulatoria; urgencias

Instalación	Recursos humanos	Cartera de servicios
	trabajo social, técnico de salud ambiental y/o vectores.	
Hospital de Área	Médicos generales, Enfermeras y/o técnica de enfermería, auxiliares de enfermería, farmacéutica, laboratorista y otros técnicos	Atención ambulatoria; promoción y prevención de la salud; diagnóstico y tratamiento de problemas de la salud; urgencias las 24 horas; apoyo al diagnóstico y tratamiento (farmacia, laboratorio, radiografías y otras); hospitalización
Hospital regional	Médicos especialistas y subespecialistas según perfil epidemiológico, enfermeras, técnica de enfermería y/o auxiliares de enfermería, laboratorista, farmacéutico, radiólogo, nutricionista, psicóloga, trabajador social y técnica de apoyo al sistema de atención.	Atención ambulatoria; hospitalización en medicina Interna, Gineco-obstetricia, pediatría, psiquiatría, cirugía y medicina general; apoyo al diagnóstico y tratamiento (fisioterapia, imagenología, laboratorio, farmacia); urgencia las 24 horas. Recibe referencia de las Instalaciones del II y I nivel de atención.

Fuente: elaborado por el consorcio con base a información MINSA (2017)

De acuerdo con información reportada por el Ministerio de Salud -MINSA, el distrito de Soná cuenta con el hospital regional Ezequiel Abadía, un centro de salud en el corregimiento de Guarumal y al menos once puestos de salud en los corregimientos de Bahía Honda, Calidonia, Cative El Marañón, Quebrada e Oro, Río Grande y Rodeo Viejo.

Tabla 40. Equipamientos de Salud en el distrito

Tipo de instalación	Nombre de la instalación	Corregimiento
Hospital	Hospital Ezequiel Abadía	Soná
Minsa-Capsi	Minsa-Capsi El Tigre de Los Amarillos	Hicaco
Centro de salud	C. de Salud Guarumal	Guarumal
Puestos de salud	P. de S. Bahía Honda	Bahía Honda
	P. de S. Salmonete	Bahía Honda
	P. de S. Calidonia	Calidonia
	P. de S. Platanares	Calidonia
	P. de S. Cative	Cative
	P. de S. Marañón	El Marañón
	P. de S. El Espino	Quebrada de Oro
	P. de S. Quebrada de Oro	Quebrada de Oro
	P. de S. El Hicaco	Rio Grande
	P. de S. Tigre de San Lorenzo	Rio Grande

Tipo de instalación	Nombre de la instalación	Corregimiento
	P. de S. Rodeo Viejo	Rodeo Viejo

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022 a partir de datos del Departamento de Registros y Estadísticas de Salud (2012)

El Plan Estratégico Distrital de Soná (2020) documenta que la infraestructura del centro de salud y puestos de salud dentro están en malas condiciones y no reúnen las características adecuadas para una atención de calidad. Además, se registra escasez de medicamentos y de personal técnico idóneo situación que dificulta la prestación de servicios médicos a la población.

El Hospital Ezequiel Abadía en Soná cuenta con una capacidad de 83 camas y 02 cunas. Respecto al personal de salud en ejercicio, el hospital cuenta con 59 médicos(as); 6 odontólogo(as), 170 enfermeros (as) y 64 técnicos (as) en enfermería como se indica en la siguiente tabla. Además, para 2021 se reportó una ocupación hospitalaria del 36.7% mientras que el promedio de estancia de pacientes hospitalizados es de 2.9 días.

Tabla 41. Capacidad y personal de salud en ejercicio en el Hospital Ezequiel Abadía

	Capacidad					Personal de salud						
Equipamiento de salud	Camas	Cunas	Porcentaje ocupacional	Promedio diario de pacientes	Promedio de estancia o de días	Médicos (as)	Odontólogos (as)	Enfermeros (as)	Farmacéuticos (as)	Técnicos (as) en Enfermería	Técnicos (as) Radiólogos(as)	Laboratoristas
Hospital Ezequiel Abadía	83	2	36.7	31	2.9	59	6	170	19	64	10	11

Fuente: INEC con base a datos de la encuesta de Servicios de Salud (marzo, 2021)

Imagen 9. Hospital Ezequiel Abadía



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

De acuerdo con información del Plan estratégico Distrital de Soná (2020), el Distrito de Soná contará con un Centro de Atención Primaria de Salud Integral (CAPSI) en el poblado de El Tigre de Los Amarillos en donde se brindará consultas y hospitalización de corta estancia. Actualmente está funcionando en el Hospital de La Caja de Seguro Social de Soná una sala de hemodiálisis para los enfermos con deficiencias renales de la población del Distrito

El Hospital Ezequel Abadía es una instalación de alta complejidad que da cobertura regional. Al considerar las cifras de atención de pacientes para el año 2018 encontramos que en dicho año se

atendieron 215,215 usuarios de los cuales 39,928 usuarios corresponden al servicio de consulta médica, 1,660 usuarios en le servicio de medicina interna y 80,809 usuarios en el servicio de urgencias (37.5%). Otras áreas de servicios son gineco-obstetricia (4,040 usuarios), dermatología (2,448 usuarios), pediatría (6,357 usuarios) y odontología (12,507 usuarios). Es notorio que un alto porcentaje de pacientes no están asegurados, equivalentes al 36.6% (78,711 usuarios) como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 42. Consulta externa en el Hospital Ezequiel Abadía, por sexo y tipo de pacientes, según servicio (2018)

Servicio	Consulta externa							
	Total		Sexo		Tipo de pacientes			
	Número (1)	%	Hombres	mujeres	asegurado	Pensionado	Beneficiario	no asegurado
Área Clínica	**122,397**	56.87%	**55,214**	**67,183**	**22,192**	**3,226**	**51,195**	**45,784**
Consulta	39,928	18.55%	17,241	22,687	8,807	1,973	17,773	11,375
Medicina Interna	1,660	0.77%	678	982	195	109	944	412
Servicios de Urgencias	80,809	37.55%	37,295	43,514	13,190	1,144	32,478	33,997
Área Quirúrgica	**7,172**	3.33%	**3,520**	**3,652**	**1,791**	**698**	**2,896**	**1,787**
Cirugía General	2,346	1.09%	909	1,437	709	187	878	572
Ortopedia	3,383	1.57%	1,460	1,923	745	329	1,423	886
Urología	1,443	0.67%	1,151	292	337	182	595	329
Depto. Gineco-Obstetricia	**4,040**	1.88%	**1**	**4,039**	**1,194**	**53**	**1,005**	**1,788**
Dermatología	**2,448**	1.14%	**905**	**1,543**	**631**	**225**	**1,026**	**566**
Pediatría	**6,357**	2.95%	**3,203**	**3,154**	**-**	**-**	**3,467**	**2,890**
Programa Médicos	**9,486**	4.41%	**2,828**	**6,658**	**619**	**509**	**5,182**	**3,176**
Adolescentes	1,084	0.50%	527	557	-	-	647	437
Epidemiología	131	0.06%	86	45	55	1	37	38
Maternal	2,246	1.04%	-	2,246	197	-	271	1,778
SADI	1,795	0.83%	821	974	47	163	1,550	35
Salud de Adultos	1,353	0.63%	315	1,038	258	56	830	209
Salud Mental	1,177	0.55%	599	578	49	20	643	465
Tercera Edad	1,700	0.79%	480	1,220	13	269	1,204	214
Servicios Técnicos	**39,712**	18.45%	**16,091**	**23,621**	**6,105**	**1,987**	**19,389**	**12,231**
EKG	3,320	1.54%	1,376	1,944	604	316	1,658	742
Estimulación Precoz	1,326	0.62%	629	697	-	-	866	460
Fisioterapeuta	11,614	5.40%	4,336	7,278	2,456	1,237	5,557	2,364
Fonoaudiología	3,889	1.81%	2,045	1,844	38	7	2,509	1,335
Nutrición	901	0.42%	243	658	141	43	508	209
Odontología	12,507	5.81%	5,074	7,433	2,215	247	5,590	4,455
Psicología	3,189	1.48%	1,662	1,527	385	47	1,534	1,223
Trabajo Social	2,966	1.38%	726	2,240	266	90	1,167	1,443
Servicios de Enfermeras	**23,603**	10.97%	**7,144**	**16,459**	**3,691**	**438**	**8,985**	**10,489**

Servicio	Consulta externa							
	Total		Sexo		Tipo de pacientes			
	Número (1)	%	Hombres	mujeres	asegurado	Pensionado	Beneficiario	no asegurado
Adolescentes	982	0.46%	499	483	-	-	573	409
Clínica de Heridas de Enfermeria	244	0.11%	115	129	30	12	118	84
Epidemiología	285	0.13%	188	97	65	-	73	147
Escolar	234	0.11%	127	107	-	-	149	85
Infantil	1,911	0.89%	915	996	-	-	1,003	908
Inmunización	7,999	3.72%	3,074	4,925	767	98	3,503	3,631
Manipuladores	960	0.45%	473	487	403	25	186	346
Sadi	465	0.22%	181	284	5	90	357	13
Salud de Adulto	856	0.40%	151	705	139	44	519	154
Salud Integral de la Mujer	5,926	2.75%	-	5,926	731	26	1,296	3,873
Salud Mental	1,167	0.54%	386	781	53	19	390	705
Salud Ocupacional	1,505	0.70%	757	748	1,489	16	-	-
Tercera Edad	1,069	0.50%	278	791	9	108	818	134
Total	**215,215**	**100%**	**88,906**	**126,309**	**36,223**	**7,136**	**93,145**	**78,711**

NOTA: (1) Un paciente es incluido tantas veces como asista al consultorio. Fuente: Servicios de Salud: Año 2018 (INEC)

Seguridad

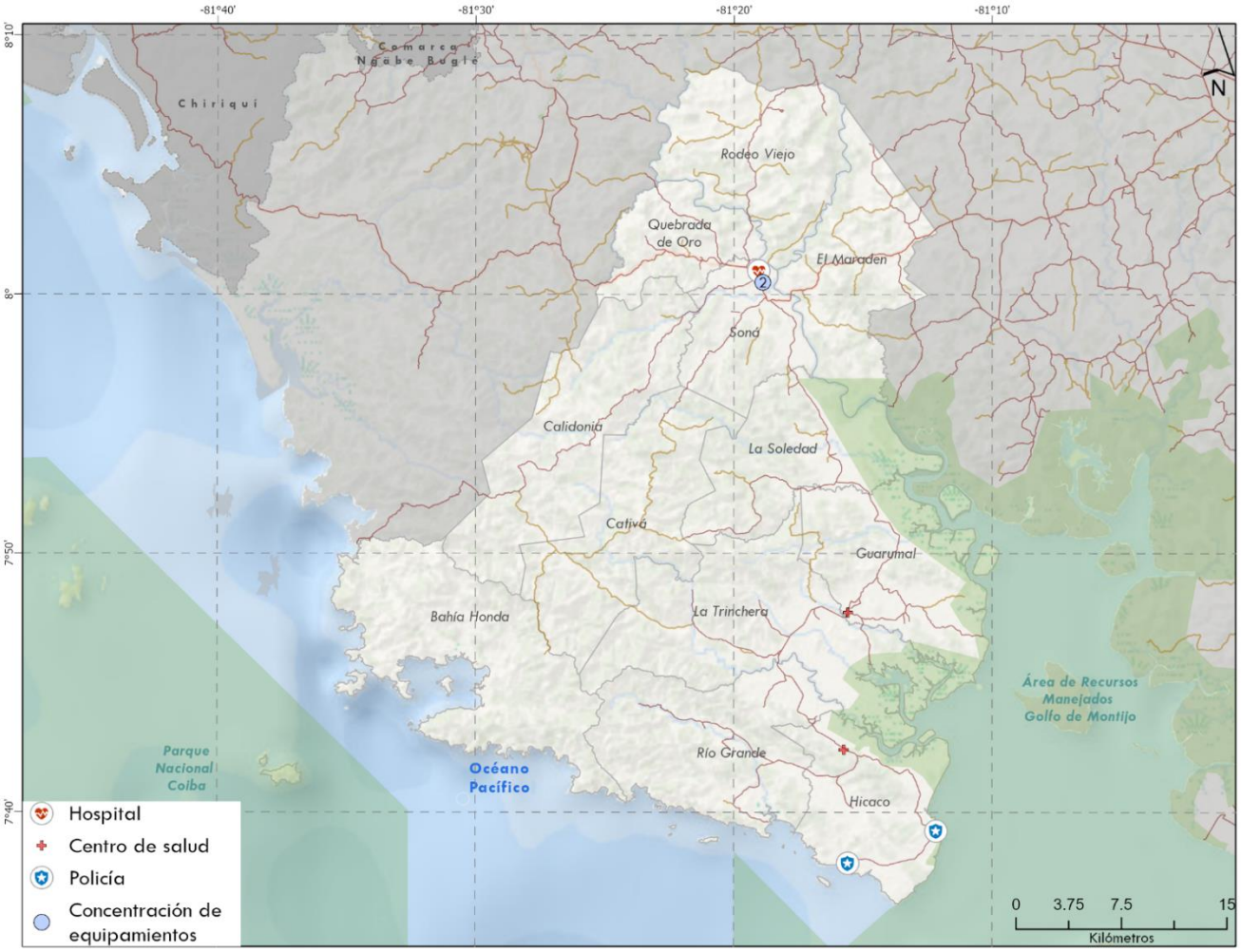
El distrito cuenta con estaciones de policía en los corregimientos de Hicaco y Soná, además de una estación de Bomberos en Soná.

Imagen 10. Equipamientos de seguridad en el distrito



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

Mapa 94. Localización de los equipamientos de salud y seguridad en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Cultura

El distrito no cuenta con monumentos históricos declarados como tal por la Asamblea Legislativa, sin embargo, sí existen infraestructuras relevantes en la historia e identidad de la comunidad. Entre estas estructuras se cuenta el Mausoleo en honor al Padre Guembe, el santuario San José de la Montaña, la Iglesia de san Isidro, el edificio de la actual alcaldía y diversas viviendas antiguas y otras infraestructuras. El distrito cuanta además con la Biblioteca Pública Jacinto Velázquez Riascos.

Imagen 11. Mausoleo al Padre José Félix Guembe



Fuente: http://turismoh11.blogspot.com/ y evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

De acuerdo con el Plan Estratégico Distrital de Soná (202) algunos de los proyectos encaminados a la provisión y mejoramiento de equipamientos culturales en el municipio son la construcción de casas culturales en El Marañón y San Lorenzo.

Recreación y Deportes

En el distrito se identifican diversos parques y áreas de juegos infantiles principalmente en los corregimientos de Soná, Calidonia, Cativá, La Soledad, Río Grande e Hicaco. De acuerdo con información del Plan estratégico Distrital de Soná (2020) en los corregimientos existen canchas, parques y casas comunitarias que no satisfacen las necesidades de la población ni cumplen con sus expectativas de recreación. Se requiere de recursos para su mantenimiento y rehabilitación y la construcción de nuevas infraestructuras deportivas y recreativas. Algunos proyectos previstos en dicho documento son la adquisición de terreno para un campo deportivo en el corregimiento Calidonia y el mejoramiento de infraestructuras deportivas en el corregimiento Río Grande. En la siguiente tabla se inicia los equipamientos de recreación existentes por corregimiento:

Tabla 43. Equipamientos de recreación por corregimiento

Corregimientos	Recreativo
Bahía Honda	3
Calidonia	4
Cativá	3
El Maraden	3
Guarumal	4
Hicaco	8
La Soledad	7
La Trinchera	6
Quebrada de Oro	-
Río Grande	11
Rodeo Viejo	5
Soná	32

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 a partir de datos de la geodatabase

Imagen 12. Estadio San José de Soná (izq- centro) y parque (der)



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022 y Google Earth

Imagen 13. Instalaciones deportivas en mal estado en el distrito



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022 y Google Earth

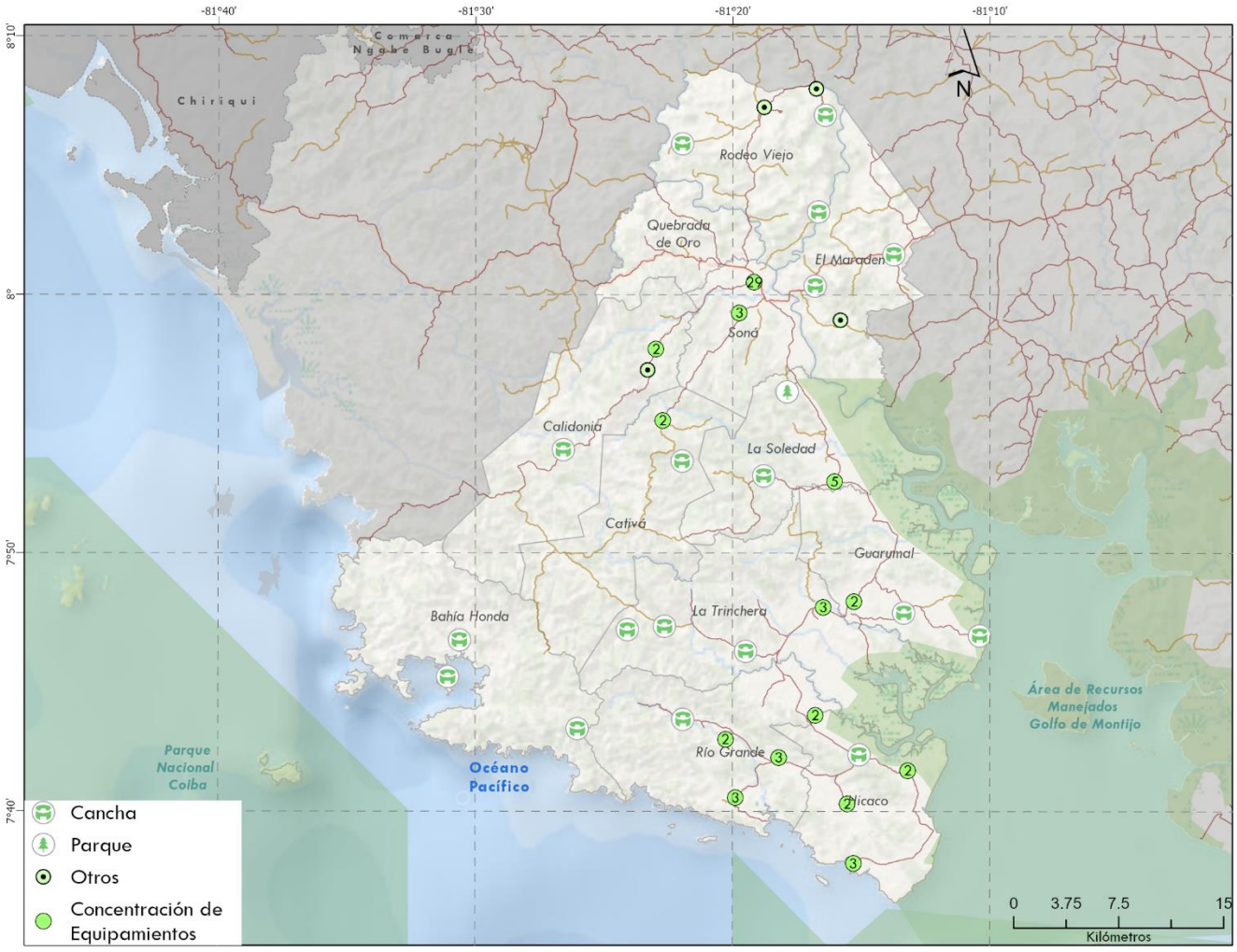
Al considerar los equipamientos de recreación y deporte por tipo, se encuentra que todos los corregimientos cuentan con canchas bien sea de fútbol o baloncesto, o ambas. Las pistas y/o club de lazo son también instalaciones de recreación relevantes en los corregimientos de Calidonia, La Soledad y Rodeo Viejo. Al considerar la superficie total de los equipamientos de recreación y deporte identificados en el distrito (canchas, parques, plazas, juegos, etc.) en metros cuadrados dividido por el número total de habitantes en el distrito se encuentra una disponibilidad de 7.05 m² un valor inferior al sugerido por estándares internacionales que recomiendan entre 9 – 12 m² de espacios de recreación por habitante.

Tabla 44. Tipo de equipamientos de recreación y deporte por corregimiento

Corregimiento	Cancha de futbol	Cancha de Baloncesto	campo de béisbol	Otras canchas y espacios deportivos (sin especificar)	Parque de juegos	Plaza/ parque	Espacios recreativos sin especificar
Bahía Honda	-	1	-	2	-	-	-
Calidonia	-	1	-	-	-	-	3
Cativá	1	1	-	-	-	1	-
El Maraden	-	1	-	1	-	-	1
Guarumal	-		-	4	-	-	-
Hicaco	2	2	-	-	-	1	3
La Soledad	1	2	-	1	-	1	2
La Trinchera	-	2	-	4	-	-	-
Río Grande	4	5		-	2	-	-
Rodeo Viejo	-	3	-	-	-	-	2
Soná	5	6	1	4	3	12	1
Total	**1**	**4**	**0**	**7**	**0**	**1**	**4**

Fuente: Elaborado por el consorcio a partir de la Geo data base del INEC

Mapa 95. Localización de los equipamientos de recreación y deporte en el distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Administración pública

En el distrito se encuentran diferentes oficinas de agencias del nivel local, regional y nacional. Algunas de estas son:

- Ministerio de Comercio e Industria - Dirección Provincial de Veraguas, Agencia Soná
- Personería de Soná
- Alcaldía Municipal
- SINAPROC Soná
- Autoridad de Turismo de Panamá – oficina de Soná
- Ministerio de Obras Públicas
- Tribunal Electoral del Soná
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial

Imagen 14 Equipamientos de administración pública en el distrito



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

Mercados

El mercado municipal de Soná opera en condiciones regulares, aunque reportes de años anteriores registran falta de higiene en desmedro de las actividades comerciales. De acuerdo con información del Plan Estratégico de Soná, el mercado municipal se encuentra en condiciones no adecuadas y se ha quedado pequeño frente a la demanda actual por lo que se requiere la construcción de un nuevo equipamiento de abasto. En el distrito existe además un matadero ubicado en la Carretera hacia La Soledad y próximo un área natural protegida de esteros. La gestión adecuada de los residuos asociados al funcionamiento del matadero es un reto para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y el área natural protegida.

Culto

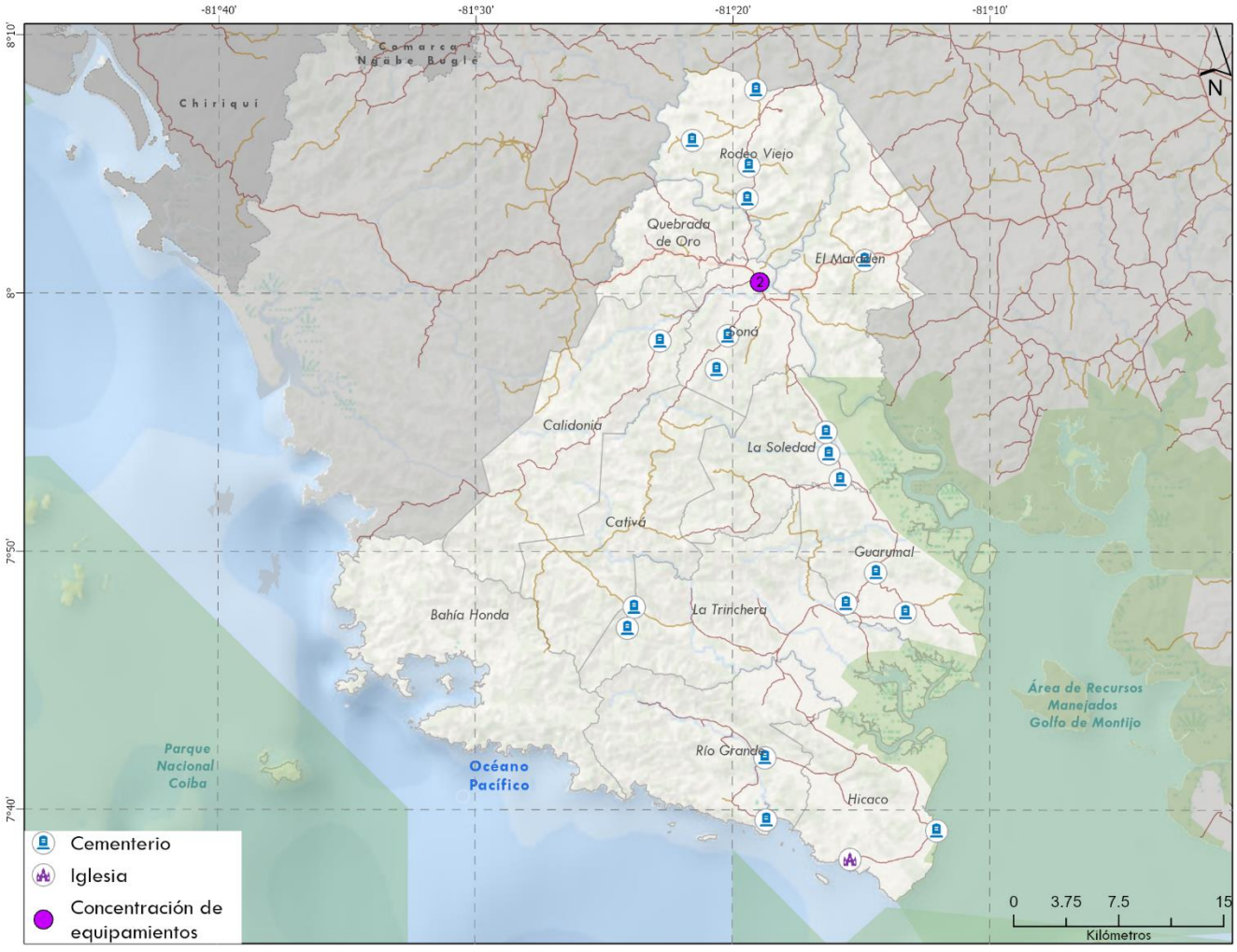
Se identifican al menos veintidós equipamientos de culto en el distrito entre los que destaca un número importante de cementerios ubicados en los corregimientos de Soná, Calidonia, Guarumal, La Soledad, Río Grande, Rodeo Viejo e Hicaco. Entre los equipamientos de culto destacan el santuario San José de la Montaña y la Iglesia de san Isidro.

Imagen 15. Equipamientos de culto en el distrito n mal estado en el distrito



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en octubre 2022

Mapa 96. Localización de los equipamientos de culto en el distrito de Soná



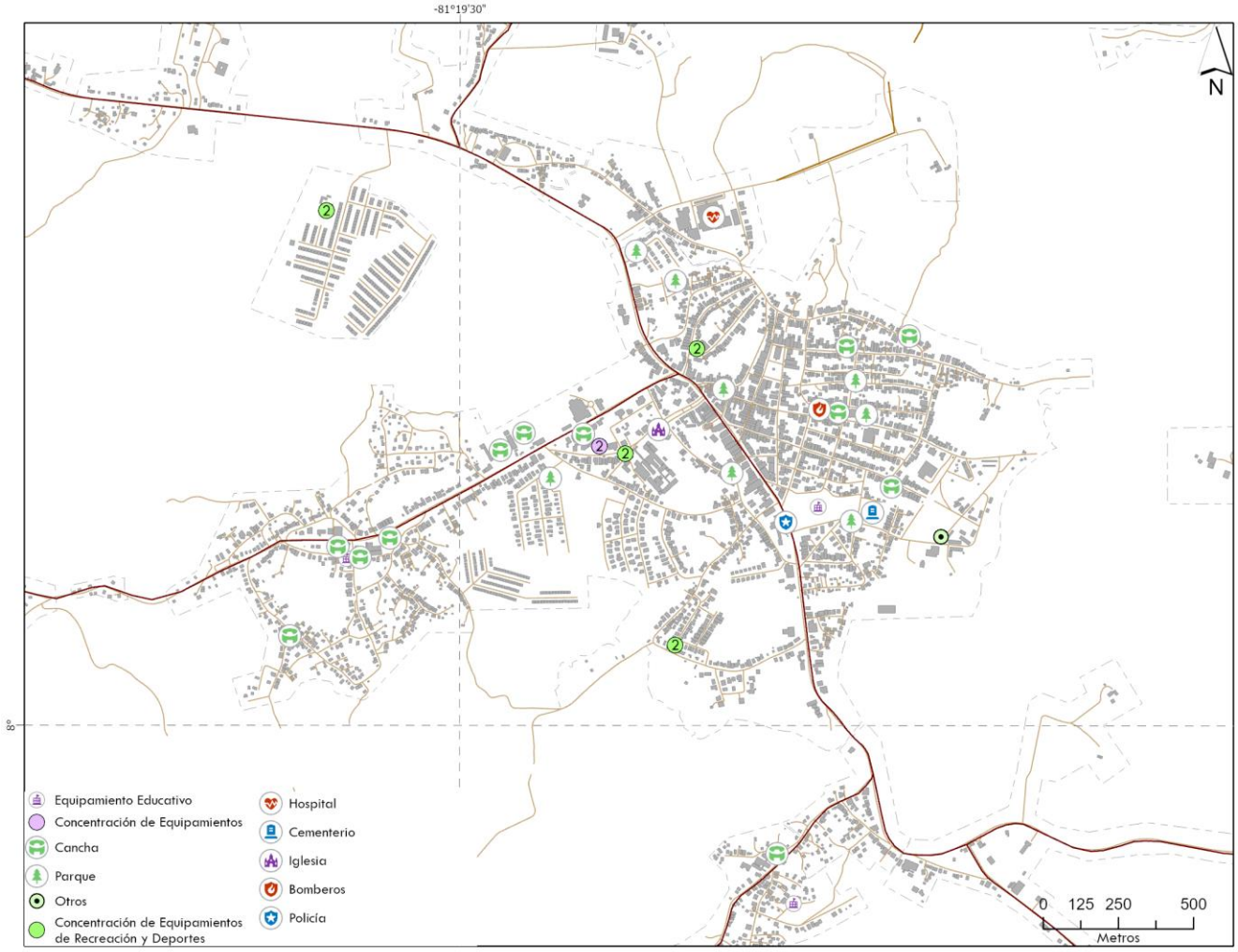
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Transporte

El distrito cuenta con una terminal de buses. Más información las características y capacidad de las instalaciones de transporte existentes es provista en el apartado de **Movilidad y transporte**.

En el siguiente mapa se indica la locación de los equipamientos en el centro poblado de Soná. En general, se observa una buena cobertura de los equipamientos de recreación y deporte hacia la zona norte de la carretera cinco, frente a un menor número de equipamientos de este tipo al sureste de esta vialidad (inmediaciones de la Barriada Altos del Lagi y el Colegio José Bonifacio Alvarado). El Hospital Ezequiel Abadía se localiza al noreste del centro urbano.

Mapa 97. Localización de equipamientos en la cabecera de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

2.3.2. Mobiliario urbano

Respecto al mobiliario urbano en el distrito, durante los recorridos de campo en octubre de 2022 si bien se identificaron bancas, basureros, luminaria y señalética en general estos elementos responden a diferentes estilos y materiales sin que sea legible un patrón o visión de conjunto respecto al mobiliario de los diferentes espacios públicos en el distrito. En consecuencia, el estado de conservación del mobiliario urbano varía de un lugar a otro, aunque predominan aquellos en condiciones regulares.

2.3.3. Sistema de los sistemas de infraestructura

En el presente punto de diagnóstico se realiza una caracterización de las principales redes de infraestructura correspondientes a alcantarillado sanitario, producción y distribución de los sistemas de agua potable, sistema de drenaje pluvial, sistema de electricidad, telecomunicaciones y gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la información secundaria disponible.

A nivel nacional, la principal infraestructura de generación eléctrica y de telecomunicaciones se encuentra en la provincia de Panamá, Panamá Oeste y Colón.

En el caso de la provincia de Veraguas, al cual corresponde el distrito de Soná, cuenta con red de microondas, red de fibra óptica, dos hidroeléctricas y dos campos de energía solar, no obstante, ninguno de estos se encuentra en el territorio del distrito de Soná.

Una de las principales características de la infraestructura para el distrito de Soná, es que se han realizado esfuerzos en los últimos años en la ampliación y mejoramiento sobre todo de alcantarillado y distribución de agua potable, así como en el mejoramiento de las telecomunicaciones.

Mapa 98. Ubicación de infraestructura principal a nivel nacional.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Alcantarillado sanitario

Gracias al Decreto de Ley de 1997 se establecen responsabilidades y la rectoría del sector de Agua y Saneamiento en Panamá. En este sentido, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN) tiene la responsabilidad para poblaciones mayores a 1,500 habitantes y el Ministerio de Salud (MINSA) tiene la responsabilidad para poblaciones menores a 1,500 habitantes, es decir, poblaciones rurales, no obstante, la rectoría del sector pertenece completamente a MINSA y el encargado de regularlo es la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP).

La ciudad de Soná es el primer distrito de la provincia de Veraguas con un sistema de alcantarillado sanitario. Se han invertido más de 15 millones de dólares para el mejoramiento de la red de alcantarillado y acueducto.

Las barriadas que cuentan con el servicio son: Soná Centro, San Isidro, Tobalico, San José, Barriada 11 de octubre, Virgen del Carmen, 8 de noviembre, Nuevo Paraíso, Bella Vista, Don Bosco, Barriada Buena Vista, Pueblo Nuevo, El Paraíso, La Toyosa, El Mamey, San Pablo, José Félix Güembé, Rodeo Viejo, Barriada Naciones Unidas y Barriada Omar Torrijos, todas perteneciente al corregimiento cabecera de Soná.

Imagen 16 Sistema de alcantarillado en la Cabecera Soná


Registro de alcantarillado a un lado de calle


Registro de alcantarillado a media calle

Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

La Cabecera de Soná cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), no obstante, presenta problemas en su operación y mantenimiento, sobre todo por la creciente demanda de tratamiento de agua residual que se da en la cabecera.

Al interior del distrito, no se cuenta con un sistema de alcantarillado y saneamiento, por lo que la población únicamente cuenta con sistemas de fosa séptica.

Producción y distribución de los sistemas de agua potable

La cabecera de Soná cuenta con un sistema de acueductos para el suministro de agua potable, este sistema obtiene su principal fuente de producción del Río San Pablo el cual sirve a aproximadamente 11 mil habitantes de la cabecera, su capacidad es de 0.52 millones de galones diarios (MGD). El sistema de agua potable presenta también almacenamiento por medio de tres taques elevados.

Al interior del distrito de Soná, el abastecimiento de agua se realiza por medio de pozos y algunos sistemas de acueductos rurales, en corregimientos turísticos tales como Hicaco (Santa Catalina), el suministro de agua es a través de pozos y acueductos rurales. El corregimiento de Calidonia es donde se debe mayor atención ya que cerca del 50% de su población no cuenta con agua potable.

Imagen 17 Sistema de distribución de agua potable por medio de tanques de almacenamiento



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

De acuerdo con datos del INEC 2010, el 23% de abastecimiento de agua potable es a través de acueductos del IDAAN, el 61% por medio de acueductos comunitarios o rurales, 1.7% acueductos particulares, 0.93% pozo sanitario, 1.7% pozo brocal, 7.2% pozo superficial, 4% río o quebrada. 0.03% carro cisterna, 0.03% agua de lluvia y el resto de agua embotellada u otro tipo de abastecimiento.

Imagen 18 Sistema de pozo con bombeo para distribución de agua potable



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

Tabla 45 Producción y distribución de agua potable por corregimiento 2010

Corregimientos	Acueducto IDAAN	Acueducto de la Comunidad	Acueducto Particular	Pozo Sanitario	Pozo Brocal No Protegido	Pozo Superficial	Río Quebrada o Lago	Agua de Lluvia	Carro Cisterna	Agua Embotellada	Otra
Soná Cabecera	1,657	870	16	2	3	19	9	0	0	1	15
Bahía Honda	0	152	9	2	13	19	50	0	0	0	0
Calidonia	0	159	12	7	23	128	44	0	0	0	0
Cativé	0	130	15	1	15	40	14	1	0	0	1
El Marañón	0	465	14	16	33	90	22	0	0	0	3
Guarumal	0	833	14	13	10	42	40	0	2	0	5
La Soledad	0	392	6	0	0	16	9	0	0	0	0
Quebrada de Oro	0	196	5	4	3	20	17	1	0	0	2
Río Grande	0	841	21	9	9	35	32	0	0	0	4
Rodeo Viejo	0	366	9	13	11	113	51	0	0	0	5
Total	**1,657**	**4,404**	**121**	**67**	**120**	**522**	**288**	**2**	**2**	**1**	**35**

Fuente: INEC Censo 2010

Sistema de drenaje pluvial

Tanto en la cabecera de Soná como al interior del distrito, no existe un sistema separado de drenaje pluvial. En la Cabecera de Soná el drenaje pluvial comparte el mismo que el de alcantarillado sanitario, adicionalmente existen sobre las principales calles y avenidas, cunetas que canalizan el agua pluvial a los principales afluentes superficiales de agua, lo mismo ocurre al interior del distrito y en los asentamientos de los corregimientos, el sistema de drenaje pluvial es a través de cunetas las cuales descargan en los principales afluentes de agua superficial.

Imagen 19 Sistemas de cunetas para la canalización de agua pluvial en la cabecera Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

Sistema de electricidad

De acuerdo con el censo del 2010 del INEC, en el distrito de Soná cerca del 60% de las viviendas cuentan con energía eléctrica ya sea por la red pública o por planta eléctrica, este indicador a finales de

2020 podría llegar a 90% gracias a los avances y esfuerzos en la aplicación de fases y subfases de energía eléctrica en la provincia de Veraguas.

La empresa Naturgy, cuenta con un centro de respaldo dentro de la subestación eléctrica de Soná con capacidad de 3MW con capacidad de respaldar a 3,800 usuarios, con esta capacidad se busca que el suministro eléctrico sea continuo tanto para la cabecera de Soná compara las áreas de crecimiento y demanda de energía como lo son Hicaco (Santa Catalina) y área sur del distrito de Soná.

Imagen 20 Subestación eléctrica Soná / Sistema de respaldo de energía para Guarumal – Santa Catalina



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

Los proyectos de electrificación rural para mejorar el servicio de energía se han dado en los corregimientos de Río Grande, Hicaco, Cativé, Rodeo Viejo y Marañón con la finalidad de incrementar también el acceso a la energía eléctrica a la demanda turística, principalmente en Santa Catalina (Hicaco).

Telecomunicaciones

El regulador es la Dirección Nacional de Telecomunicaciones a cargo de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá. De acuerdo con el portal de cobertura de telecomunicaciones Open Signal, (SIGNAL, 2022), el distrito de Soná cuenta con cobertura de telecomunicaciones principalmente de radio, televisión terrestre, telefonía, telefonía rural y telefonía celular donde los principales operadores son Claro y Movistar con tecnología 3G y 4G.

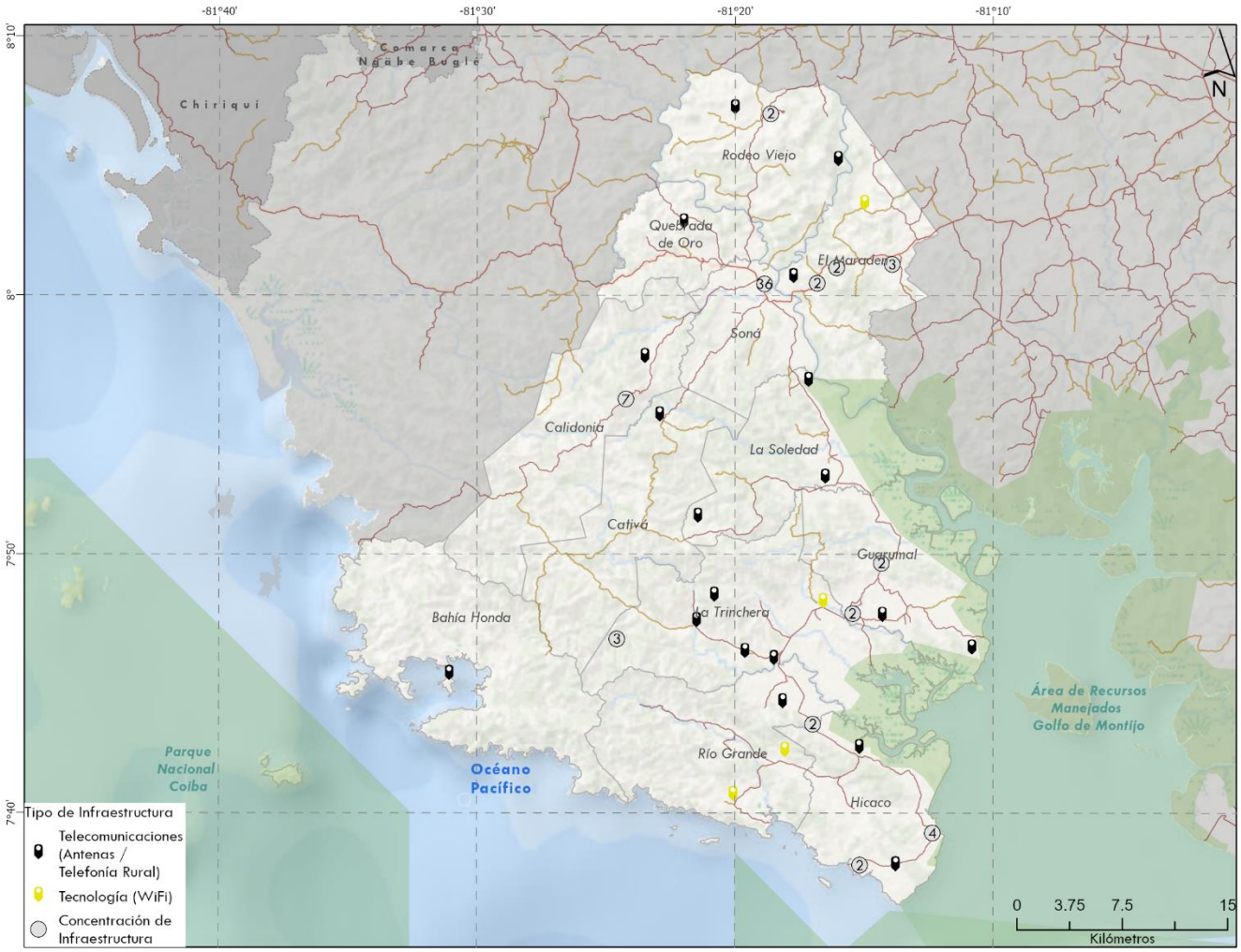
Imagen 21 Antena de Telecomunicación / WIFI en lugares públicos / Televisión Satelital



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

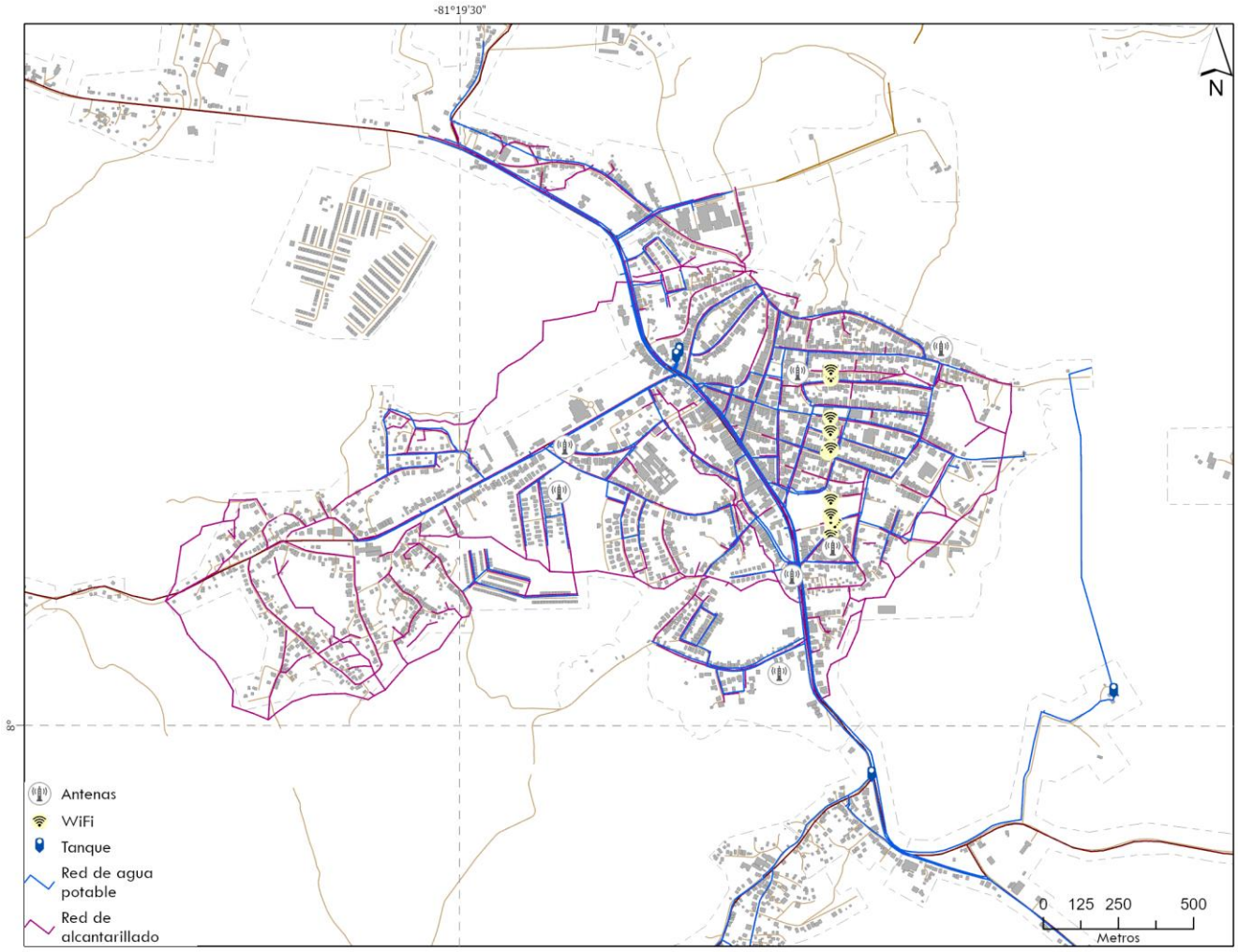
Las áreas de mayor cobertura son la cabecera de Soná, y los asentamientos humanos de Hicaco, Santa Catalina, La Soledad, El Tigre, Calidonia y Rodeo Viejo.

Mapa 99. Infraestructura dentro del distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 100. Infraestructura dentro de la Cabecera Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Gestión de deshechos sólidos

La información sobre residuos sólidos en el distrito hace parte de un análisis preliminar para el apoyo de proyectos de gestión de residuos sólidos en los distritos de Pedasí, Taboga, Isla Colón, Boquete, Tierras Altas, Santa Catalina y Centro (Vallester, 2022). Dichos estudios fueron contratados por la ATP en el año 2022. De acuerdo con estimaciones de la generación de residuos en el distrito de Soná a partir del "Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos 2017-2027" se estima una generación per cápita de 1.03 kg/ hab/día para 2016 y una proyección de 1.14 kg/hab/día para el año 2026. Es relevante notar que, de aplicarse medidas de gestión integral de residuos, el volumen per cápita a 2026 podría reducirse en un 5.0% lo que se traduciría en 0.86 kg/hab/día (Vallester, 2022)

El vertedero municipal tiene una superficie aproximada de tres hectáreas, localizado a borde de carretera a 5 Km de distancia del centro de Soná, a 1.3 Km del Rio San Pablo y a 2.3 Km del Rio Rasca. La Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (2015) documentó que la disposición de los desechos dispersa en todo el terreno y poco ordenada; además no se cuenta con una gestión adecuada de impermeabilización del suelo que impida la infiltración de lixiviados al suelo y cuerpo de agua

subterráneos y posibles acuíferos; al vertedero ingresan desechos hospitalarios sin tratamiento especializado (Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá , 2015).

Imagen 22 Tiradero a cielo abierto de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio con imágenes de visita de campo octubre de 2022

2.3.4. Caracterización de la movilidad

En este apartado se analiza los componentes de la movilidad urbana y regional del Distrito, tales como; las características del transporte público (urbano y rural) y de carga, las características del transporte privado, la cobertura de accesibilidad de la movilidad no motorizada, la composición del sistema vial y el índice de accidentalidad del distrito y los corregimientos cabecera.

El estudio de caracterización se realiza a nivel Distrital y de cabecera municipal, por considerarse este último, el centro poblado en el que se desarrollan más viajes origen-destino de diversos indoles (Trabajo, educación, salud, compras, recreación, turismo, entre otros.).

Sistema Vial

Se plantea la caracterización de la infraestructura vial a nivel Regional y Local (centro población cabecera), con base en tres elementos; Jerarquía o funcionalidad de vía, estado de conservación y composición de la sección vial.

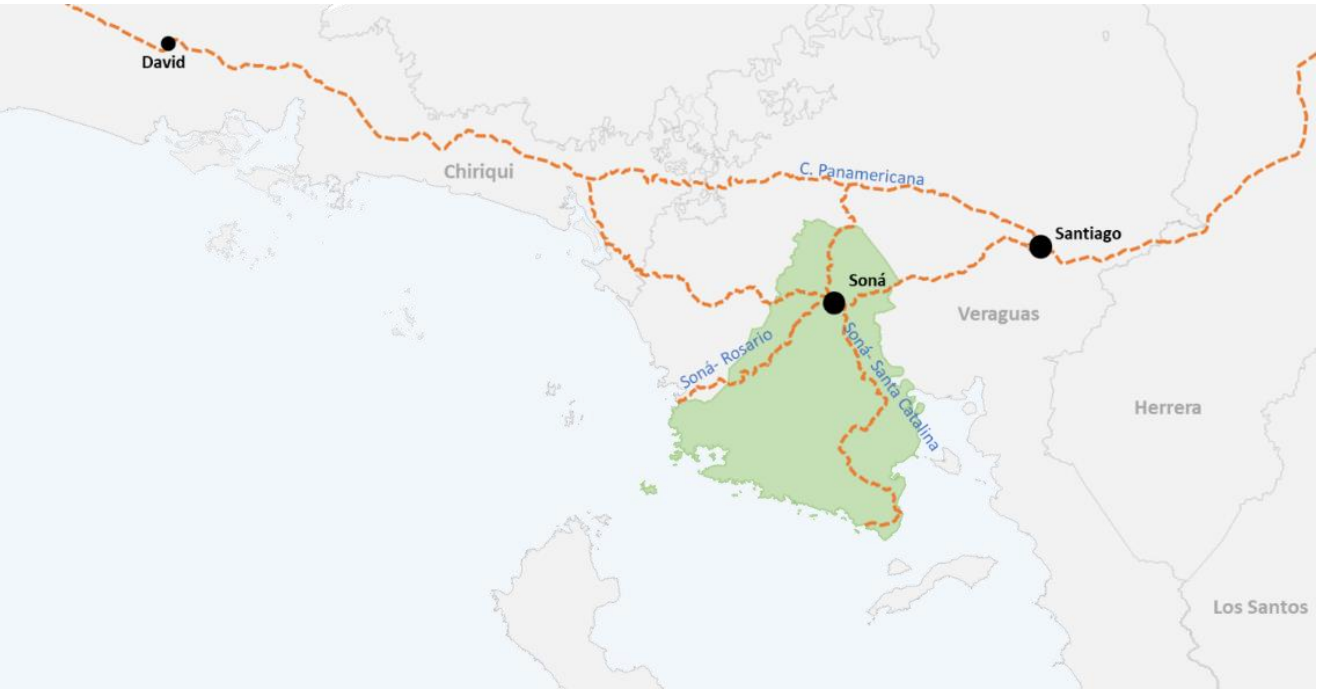
Red vial regional

El Distrito se articula a partir de cinco tipos de vialidades, que cumplen la función de conectar al Distrito con el resto del sistema vehicular (PRONAT, 2011):

- La oferta del sistema vial del Distrito está compuesta por una vía interregional que conecta Santiago con Soná, un conjunto de vías interurbanas que conecta con sectores como Santa Catalina, El Rosario, Rodeo Viejo, Sabaneta, entre otros,
- La carretera regional Soná- Santiago, atravesando al distrito en dirección este-oeste,
- Carreteras secundarias rural que conecta la carretera regional con Soná y corregimientos al sur,
- Carretera Terciaria que conecta con las áreas productivas y asentamientos humanos, y por último,
- Vías locales que se ramifican para dar acceso al distrito.

Como se muestra en la ilustración siguiente, la red carretera de mayor relevancia presta mayor servicio hacia tierras adentro, fortaleciendo las conexiones hacia David y Santiago; mientras que solo se identifican dos vías mayormente conocidas hacia la zona de costa (Soná – Rosario y Soná – Santa Catalina).

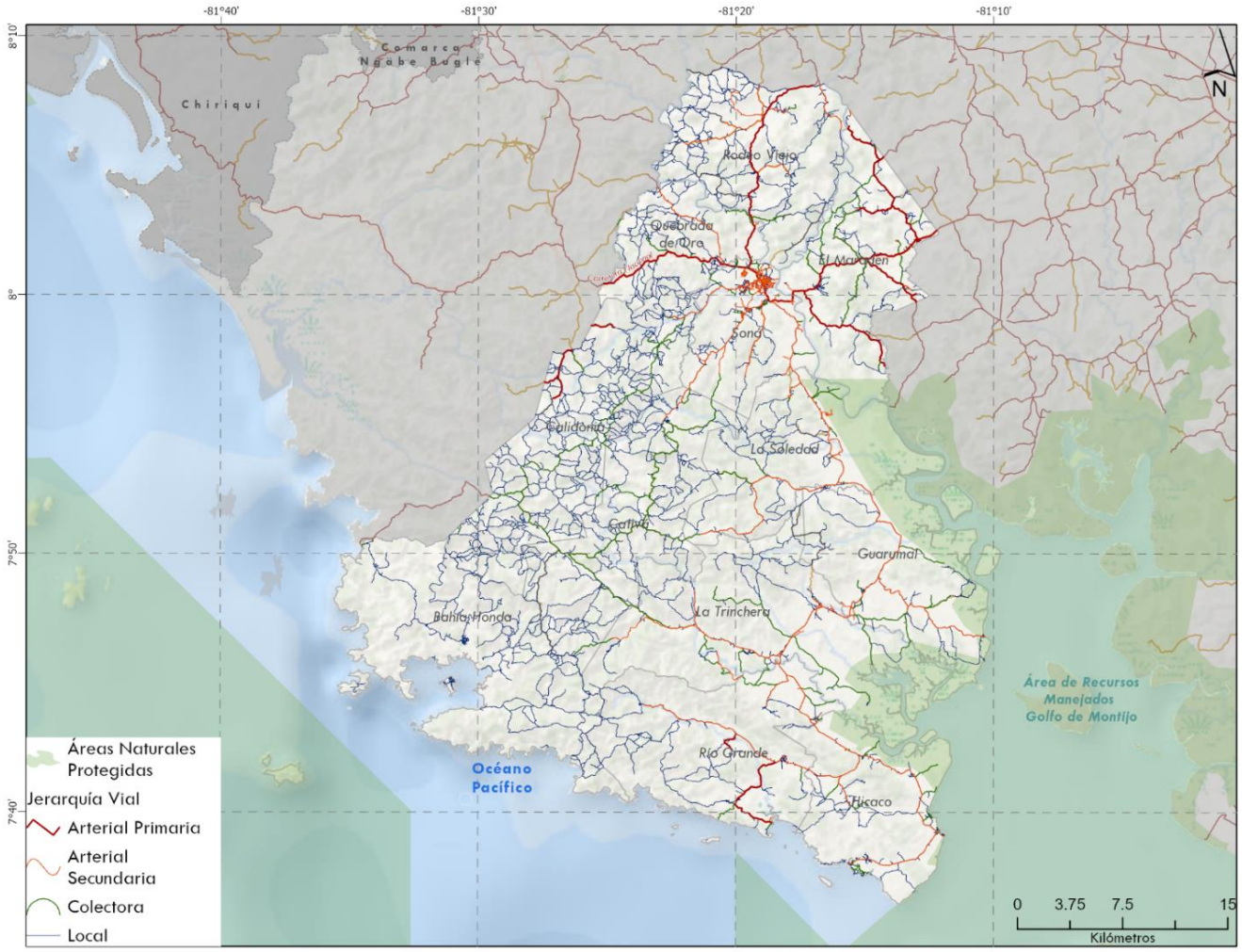
Ilustración 18. Sistema Regional de acceso a Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

En el siguiente mapa se presenta la jerarquización vial de la red existente en el Distrito de Soná: en torno al centro poblado de Soná se despliega una importante red carretera principales, mientras que al este se concentran las vías secundarias; dejando al resto del distrito con prevalencia de vías locales; hecho que merma la efectividad de las conexiones carreteras. También esto se liga con la escaza red vial hacia la zona de costa, lo que reduce el potencial de atracción de las áreas de playa y el turismo asociado a estas.

Mapa 101. Sistema Vial - Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Como se muestra en la tabla siguiente, el distrito de Soná cuenta con una infraestructura de 2,186.60 km, de los cuales: 4.36% es infraestructura de tipo primaria, 12.70% corresponde a vías secundarias; 11.60% a viales colectores y por último 71.86% de viales conectores locales.

Tabla 46. Composición Vial por corregimiento – Distrito Soná

Corregimiento	Primaria	Secundaria	Colectora	Local	Total general
Bahía Honda			0.3	186	186.3
Calidonia	7.6	2.5	42.3	389.1	441.5
Cativá		3.5	49.1	216.4	269.0
El Maraden	43.5	6.1	33.2	77.2	160.0
Guarumal		27.8	16.2	53.3	97.3
Hicaco		29.4	13.8	60.1	103.3
La Soledad		33.5	12.6	74.9	121.1
La Trinchera		33.6	35.9	88.3	157.8

Corregimiento	Primaria	Secundaria	Colectora	Local	Total general
Quebrada de Oro	13.8	9.5	7.8	82.8	113.9
Río Grande	10.2	29.1	13.7	88.3	141.3
Rodeo Viejo	13.1	24.4	3.7	203.7	245.0
Soná	7.1	78.5	13.3	51.3	150.2
Total general	**95.4**	**277.9**	**242.0**	**1,571.3**	**2,186.6**

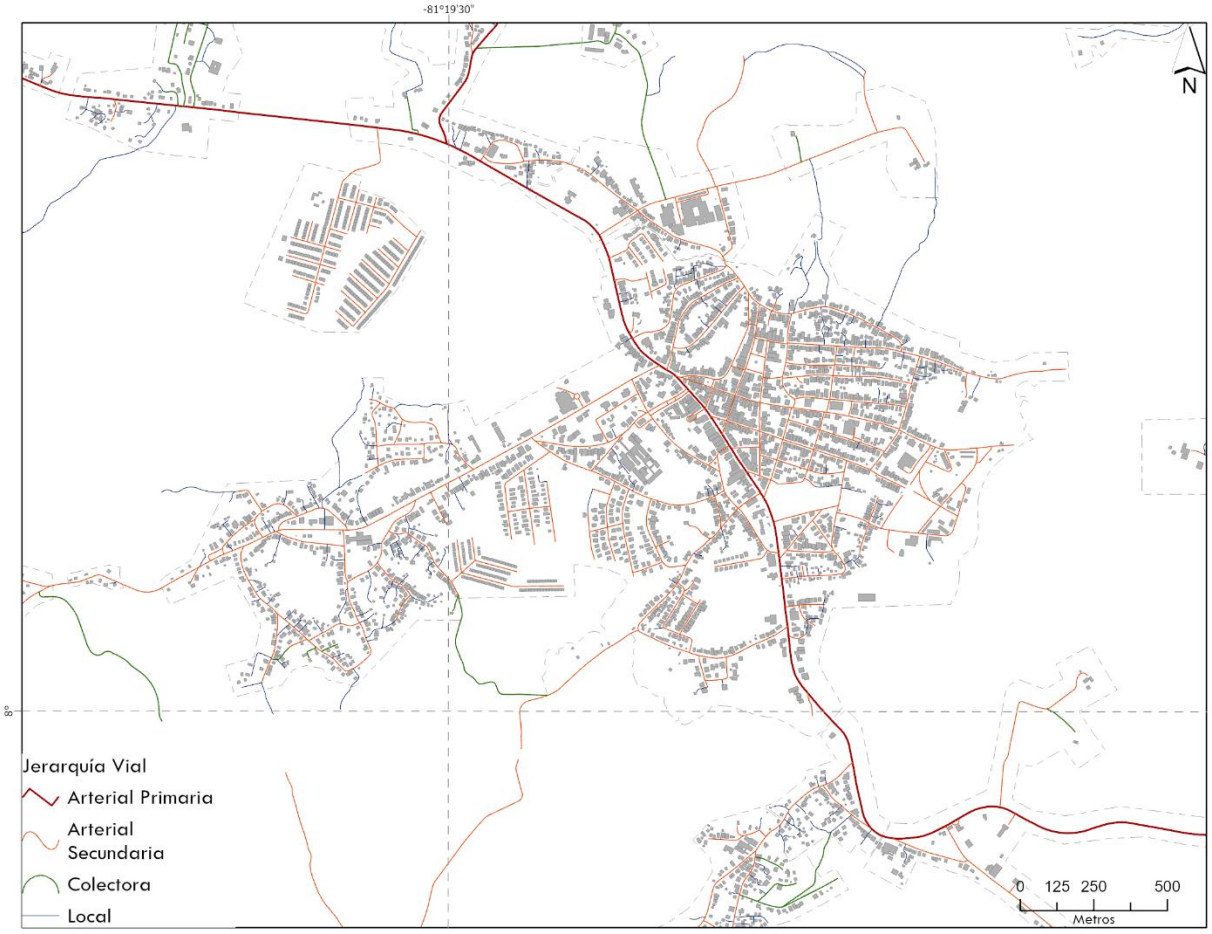
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Red vial local a nivel de cabecera distrital

El área urbana de la cabecera distrital desarrolla su estructura a partir de la carretera regional de doble sentido de circulación, misma que actúa como una barrera urbana y divide a Soná en dos zonas: norte y Sur. Con un buen estado de conservación, la carretera regional presenta una vida urbana activa, con el desarrollo de actividades económicas y de servicios.

- El norte de la carretera regional se conecta aproximadamente 18 vía colectoras que enlazan con las vías locales que dan servicio de acceso al área residencial.
- Al sur de la vía principal, surgen aproximadamente ocho vías colectoras que se vinculan con las vías locales que dan servicio de acceso al área residencia.

Mapa 102. Sistema Vial Soná Cabecera



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

En coherencia con lo observado en campo y lo plasmado en el plan de ordenamiento territorial (PRONAT, 2011), se identificaron los siguientes problemas asociados a la infraestructura vial, circulación vehicular y no motorizada:

- Escasez de señalización vertical y horizontal en centros poblados que causa desorientación al usuario;
- Ausencia de banquetas para la circulación peatonal;
- Estacionamiento desordenado al lado de la vialidad, que obstruye el paso vehicular, ciclista y peatonal;
- Ausencia de un sistema de orientación para turistas y habitantes;
- Escasez de paradas de autobuses;
- Falta de un programa de mantenimiento de la capa superior del sistema vial.

Estado de la infraestructura

Como parte de la caracterización del sistema vial se realizó un levantamiento de los elementos que definen la infraestructura vial del Distrito; su jerarquía, número de carriles, sentido de circulación tipo de Pavimento (asfalto, concreto o mixto), estado de conservación, señalización horizontal y vertical, aceras, si cuenta con grama, iluminación, tipo de borde y la presencia de isletas separadoras.

En la siguiente tabla, se presenta la caracterización de vialidades primarias, secundarias y locales. Las vías del Distrito de Soná presentan en su mayoría una configuración de dos carriles, uno por sentido, con pavimento asfaltico y una condición variable, que suele estar en buen estado en el caso de las vías principales y presenta deterioro en las locales, principalmente aquellas fuera Soná Cabecera. Es importante mencionar que la Carretera principal de dicho corregimiento presenta una configuración de boulevard con cuatro carriles, dos por sentido, aceras amplias e isleta central.

Tabla 47 Caracterización de las vialidades

Características	Santiago – Soná	Vía Soná	Avenida José M. Dutary	Calle C Norte	Avenida Central
Corregimiento	**Marañon**	**Soná**	**Soná**	**Soná**	**Soná**
Jerarquía	Primaria	Primaria	Local	Local	Local
Carriles	2 carriles	4 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido
Pavimento	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto
Estado	**Regular**	**Regular**	**Regular**	**Bueno**	**Regular**
Señ. Horizontal	Regular	Malo	Malo	Regular	Malo
Señ. Vertical	Regular	Escaso	Regular	N/E	Escaso
Acera	N/E	Discontinua	N/E	N/E	N/E
Grama	Un lado	Discontinua	Discontinua	Ambos lados	Discontinua
Iluminación	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular
Bordes	sin pavimentar	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Cuneta
Isleta Central	N/E	Discontinua	N/E	N/E	N/E
Características	Calle El Mida	Avenida Manuel Higino Arosemena	Calle del Guardia	Calle B Norte	Vía a Boro
Corregimiento	**Soná**	**Soná**	**Soná**	**Soná**	**Soná**
Jerarquía	Local	Local	Local	Local	Secundaria
Carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles

Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Un sentido	Doble Sentido
Pavimento	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto
Estado	**Malo**	**Regular**	**Regular**	**Regular**	**Regular**
Señ. Horizontal	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Señ. Vertical	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Acera	N/E	N/E	Discontinua	Ambos lados	N/E
Grama	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados
Iluminación	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular
Bordes	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Pavimento	Cuneta
Isleta Central	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E

Características	Vía hacia San José	Calle del Juzgado Municipal	Calle 10a	Calle hacia Tribique	Vía Soná (Carretera 34)
Corregimiento	**Soná**	**Soná**	**Soná**	**Soná**	**Soná**
Jerarquía	Secundaria	Local	Local	Secundaria	Secundaria
Carriles	3 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido
Pavimento	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto
Estado	**Regular**	**Regular**	**Regular**	**Malo**	**Regular**
Señ. Horizontal	Malo	Malo	Malo	Malo	Regular
Señ. Vertical	Escaso	Escaso	N/E	Escaso	Escaso
Acera	Discontinua	En acceso a urbanización	N/E	N/E	Ambos lados
Grama	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	N/E
Iluminación	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular
Bordes	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Cuneta
Isleta Central	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E

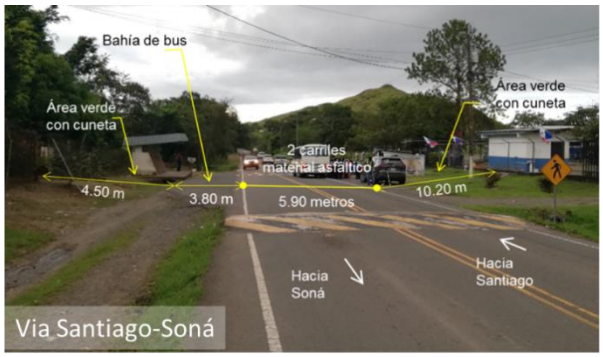
Características	Vía hacia Cativé	Vía Soná	Vía hacia Quebrada	Vía Soná	Calle Estero
Corregimiento	**Soledad**	**Guarumal**	**Hicaco**	**Hicaco**	**Hicaco**
Jerarquía	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Local
Carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	3 carriles
Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido	Doble Sentido
Pavimento	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Mixto	Asfalto
Estado	**Regular**	**Regular**	**Malo**	**Malo**	**Malo**
Señ. Horizontal	Malo	Regular	N/E	N/E	Malo
Señ. Vertical	N/E	Escaso	Escaso	Regular	Escaso
Acera	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Grama	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados	Ambos lados
Iluminación	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular	Vehicular
Bordes	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Cuneta	Cuneta
Isleta Central	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E

Fuente: Elaborado por el consorcio evidencia fotográfica y datos de campo en noviembre de 2022

Observándose como característica principal, que todas las vialidades mantienen un doble sentido de circulación y una escasez de aceras necesarias para la circulación peatonal. Las características específicas se describen a continuación;

- **Soná Cabecera,** presenta calles locales con una escasa oferta de infraestructura peatonal, señalización en general, pero vialidades en un bueno a regular estado de conservación. Por último, en vialidades específicas, el ancho de arroyo vehicular se muestra insuficiente para solventar un tránsito vehicular en doble sentido.

Imagen 23. Secciones viales de vialidades locales, Soná (Cabecera)

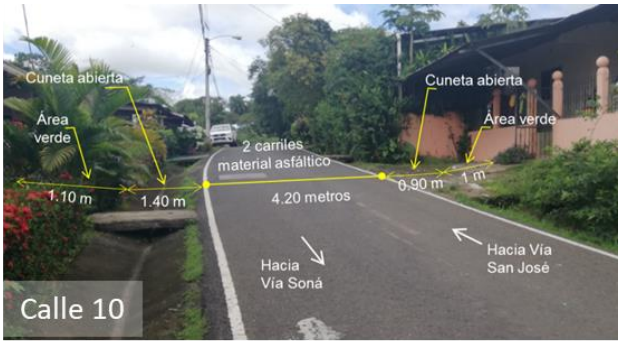


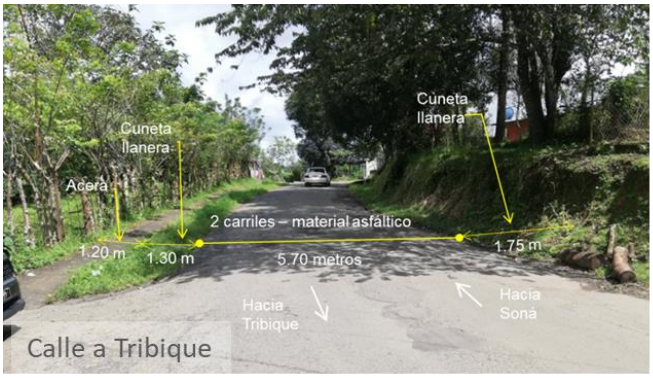














Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

- **Soledad**. El tramo de carretera que cruza por el corregimiento de Soledad, en dirección a Santa Catalina, muestra condiciones regulares que dificultan el tránsito vehicular, mala la calidad de las señalización horizontal, una nula señalización vertical, y falta de aceras y cruces peatonales adecuados – en zonas pobladas a lo largo de la carretera –.

Imagen 24. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

- **Guarumal.** Sobre el corregimiento de guarumal, la infraestructura se muestra; con un estado regular de conservación, con una escasa/ nula disposición de señalización y la falta de ceras y cruces peatonales adecuados – en zonas pobladas a lo largo de la carretera –.

Imagen 25. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

- **Hicaco.** Por último, en el corregimiento de Hicaco, en torno al área Turística de Santa Catalina, la infraestructura presenta un mal estado de conservación que reduce las capacidades de circulación vehicular, una mala y prácticamente nula presencia de elementos de señalización horizontal y vertical, y una inexistencia de aceras para e fomento y transito seguro de peatones.

Imagen 26. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad







Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

En conclusión, si bien la condición de la vialidad en Soná Cabecera presenta en su mayoría un buen estado, se observan deficiencias respecto a la infraestructura peatonal, falta de espacios de circulación, y elementos de señalización horizontal y vertical. En cuando a las vialidades locales y secundarias del distrito en general, se observó una falta de mantenimientos del área de circulación vehicular, Adicionalmente se debe considerar la mejora en las vialidades locales e interurbanas del Distrito, principalmente aquellas que no se encuentran pavimentadas. Es importante mencionar la necesidad de mejora de la vía hacia Santa Catalina, particularmente en el tramo entre dicha locación y El Tigre, cuya superficie de rodadura se encuentra en mal estado.

Servidumbres viales

La Servidumbre Vial o Servidumbre Pública de Tránsito establece la medida de a distancia entre las líneas de propiedad paralelas, que delimitan todo el espacio dedicado a uso público en carreteras, calles y veredas, esto con fundamento en el Artículo Primero de la Resolución No. 189 de 2 de octubre de 2017. Gaceta Oficial No. 28382-B.

De acuerdo con el Código Civil, se definen tipos de servidumbre de acuerdo con su procedencia o constitución, en la siguiente tabla se enlistan las referidas a vialidades.

Tabla 48. Tipos de servidumbres según el código civil

Procedencia	Tipo de servidumbre	Fundamento
Por sus usos	Servidumbres continuas o servidumbres discontinuas	Artículo 514 Del Código Civil
Por su apariencia	Servidumbres aparentes o servidumbre no aparentes	Artículo 514 Del Código Civil
Por su intencionalidad u obligatoriedad	Servidumbres positivas o servidumbres negativas	Artículo 514 Del Código Civil
Por su origen	Servidumbres legales o servidumbres voluntarias	Artículo 518 Del Código Civil
Por su constitución	Inseparables e indivisibles	Artículos 517 Y 518 Del Código Civil

Fuente: editado por el Consorcio, 2022 con información de MIVIOT regional

En la siguiente tabla se presenta el tipo de uso asignado a las servidumbres viales asociadas al uso peatonal a la colindancia con predios, así como su fundamento legal.

Tabla 49. Usos - tipos de servidumbres según uso

Tipo	Descripción	Fundamento legal
Vereda de acceso	Servidumbre que se caracteriza por ser peatonal, situada cerca del centro y, a través de la manzana que sirve, a un costado de la vía por la que accede tiene un espacio de estacionamiento por cada lote que sirve.	Artículo 6 del decreto 150 de 16 de junio de 2020.
Vereda de paso	Servidumbre peatonal exclusiva para pasar de una vía a otra, caracterizada por no acceder por ella a ningún lote.	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
Servidumbre de acceso	Servidumbre sea o no peatonal, exclusiva para pasar de una vía a un lote o predio dominante específico, a través de un predio sirviente	Artículo 514 del Código Civil
Servidumbre de paso	Servidumbre sea o no peatonal exclusiva para pasar de una vía a varios lotes o predios dominantes específicos. A través de uno o varios predios sirvientes	Artículo 514 del Código Civil

Tipo	Descripción	Fundamento legal
Calles	Vía pública de una ciudad o un poblado, construida preferentemente para la circulación de vehículos	Artículo 6 del decreto ejecutivo n°150 de 16 de junio de 2020.

Fuente: editado por el Consorcio, 2022 con información de MIVIOT regional

En la siguiente tabla se enlistan los tipos de vialidades asociadas a su definición de servidumbre, estas presentan una asociación directa con vehículos automotor.

Tabla 50. Tipo de servidumbres vial y definición

Tipo	Definición
Calles	Dentro de una servidumbre son espacios longitudinales, por lo general, de carácter público que delimitan las propiedades adyacentes a la misma. En áreas urbanas se compone de aceras, áreas de grama (opcional), cordones, cunetas y una calzada en su centro. Puede ser utilizada en áreas suburbanas y poblaciones rurales, pero siempre compuesta por todos los componentes señalados o parte de los mismos. En caso de que no contase con los componentes mínimos, la vía adquiere otra denominación. Su uso es fundamentalmente urbano.
Callejón	Se refiere a un tipo de servidumbre urbana o rural que no tiene el tamaño o utilidad de una calle. Un callejón es una calle estrecha que discurre en una población entre edificios altos. Es sinónimo de callejuela y calleja. A menudo están asociados a una calle del mismo nombre, como calle secundaria, estrecha y corta
Avenida	Es una vía importante de comunicación dentro de una ciudad o asentamiento urbano. Generalmente una avenida tiene dos sentidos de circulación, lo que lo diferencia de la calle de sentido único.
Cualquier ancho	Las servidumbres de acceso y las servidumbres de paso tendrán un ancho que convenga a las necesidades de los propietarios de los predios sirvientes y dominantes, sin afectarlos. Son determinadas de acuerdo al interés de las partes. Por ello se determina que las servidumbres no serán enajenadas, ni obstruidas por el propietario (Artículos 514, 517 y 518 del Código Civil.

Fuente: editado por el Consorcio, 2022 con información de MIVIOT regional

En la siguiente tabla se presentan los anchos de servidumbre de acuerdo al fundamento legal aplicable, al pertenecer todas estas a la tipología de servidumbre “vial”, su denominación proporciona mayor detalle en el funcionamiento de estas vialidades, lo que genera una correspondencia entre este elemento y el ancho de la servidumbre. Estos elementos sientan las bases de las características necesarias para cada tipo de vialidad y/o elementos (como ciclovías).

Tabla 51. Fundamentación de las servidumbres

Ancho de la servidumbre (metros)	Utilizada como	Denominación	Fundamento legal
100.00	Carretera internacional (panamericana e interamericana). Se utiliza dentro de ejidos con servidumbre de 50.00 metros y fuera de ejidos con servidumbre de 100.00 metros	Carretera internacional	Decreto 687 de 11 de octubre de 1944 Decreto 176 de 4 de agosto de 1951
60.00	Carretera transístmica (cualquier vía, adicional a la boyd –roosevelt que se construya partiendo de la carretera panamericana hacia cualquier punto de la costa atlántica). Se utiliza dentro de ejidos con servidumbre de 30.00 metros y fuera de ejidos con servidumbre de 60.00 metros	Carretera transístmica	Decreto 687 de 11 de octubre de 1944 Decreto 176 de 4 de agosto de 1951.
50.00	Carretera Nacional, así como cualquier vía que se desprenda de la carretera interamericana	Carretera central	Decreto 687 de 11 de octubre de 1944 Decreto 176 de 4 de agosto de 1951.

Ancho de la servidumbre (metros)	Utilizada como	Denominación	Fundamento legal
40.00	Avenida o vía principal en alta densidad e intensidad con acera de 2.60 mínimo	Avenida principal	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
30.00	Vía que se desprende de la carretera central, que accede a poblaciones de importancia.	Carretera vecinal	Decreto 687 de 11 de octubre de 1944
25.00	1. Calle principal en parcelaciones rurales. 2. Vía principal de tránsito en avenidas nuevas en todas las poblaciones de la república. 3. Avenida o vía principal de alta densidad e intensidad con acera de 2.20 mínimo	Avenida nueva	Decreto 150 de 16 de junio de 2020. Decreto 687 de 11 de octubre de 1944 Resolución 149- IVU de 2 de agosto de 1968
25.00	Calle de circunvalación o principal que sirve a más de 400 lotes con una superficie de rodadura de 12.20 metros e isleta en el centro de la vía y una línea de construcción de 17.00 metros desde el centro de la servidumbre	Calle circunvalación principal	Resolución n° 149 de 1968 por la cual se aprueban
25.00	Servidumbre de caminos centrales y distritales, que no estén demarcados, debe dárseles una anchura de veinticinco metros y a los seccionales de 15.00 a 20.00 metros (artículo 1651). Artículo 1638. Los caminos públicos, para su mejor administración, se dividen en tres clases: 1°. Caminos centrales, que son los que comunican las cabeceras de provincia entre sí y con la capital de la república, aunque caminos de otra clase entren a formar parte de la avenida central, y los que conducen a los puertos fluviales y marítimos.	Caminos centrales	Artículo 1638 y 1651 del código administrativo
20.00	Calle colectora para parcelaciones rurales dentro de poblaciones antiguas Avenida principal urbana de alta densidad e intensidad con acera de 2.20 mínimo	Vía colectora	Decreto 150 de 16 de junio de 2020. Resolución 149- IVU de 2 de agosto de 1968 por la cual se aprueban Las normas de parcelaciones rurales con Características especiales
20.00	Calle colectora hasta 400 lotes con una superficie de rodadura de 12.20 metros y una línea de construcción de 15.00 metros desde el centro de la servidumbre	Calle colectora	Resolución n° 149 de 1968 por la cual se aprueban Las normas de parcelaciones rurales con Características especiales
15.00	1. Vía principal 2. Calle regular de comunicación urbana para parcelaciones rurales 3. Calle colectora en centros poblados y de comunicación entre ellos 4. Vías principales en áreas suburbanas y caminos rurales de tosca. 5. Vía colectora urbana de alta densidad e intensidad con acera de 2.20 mínimo 6. Vía principal o colectora urbana de mediana densidad e intensidad con acera de 2.00 mínimo 7. Vía colectora urbana de baja densidad e intensidad con acera de 2.20 mínimo 8. Vía principal en áreas rurales (VPU) 9. Vía colectora en áreas rurales (VC) y calle secundaria.	Vía principal	Decreto 150 de 16 de junio de 2020. Resolución 008-03 MOP de 11 de marzo de 2003. Resolución 149- IVU de 2 de agosto de 1968 por la cual se aprueban las normas de parcelaciones rurales con características especiales Decreto 687 de 11 de octubre de 1944

Ancho de la servidumbre (metros)	Utilizada como	Denominación	Fundamento legal
	10. Calles sin salidas de más de 100.00 metros		
15.00	Calle secundaria hasta 200 lotes con una superficie de rodadura de 9.00 metros y una línea de construcción de 12.50 metros desde el centro de la servidumbre	Calle secundaria	Resolución n° 149- IVU de 2 de agosto de 1968 por la cual se aprueban las normas de parcelaciones rurales con características especiales
15.00 a 20.00	Caminos distritales son los que comunican un distrito con otro	Caminos distritales	Artículo 1638 y 1651 del código administrativo
15.00	Caminos seccionales son los que comunican la cabecera de un distrito, con los corregimientos y caseríos comprendidos en el distrito	Caminos seccionales	Artículo 1638 del Código Administrativo
15.00 a 50.00	Los caminos demarcados se conservarán con la anchura que tengan, siempre que ésta no sea menor de quince (15.00) metros; y si fuere menor, se aumentará hasta veinte (20.00) metros o hasta donde lo permita el derecho que haya tenido el público, si fueren centrales.	Caminos demarcados	1651 del Código Administrativo
14.40	1. Vía local de alta densidad e intensidad con acera de 2.00 mínimo 2. Vía colectora de mediana densidad e intensidad con acera de 2.00 mínimo	Vía colectora de mediana intensidad	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
13.60	1. Vía local de mediana densidad e intensidad con acera de 1.80 mínimo 2. Vía local o secundaria de baja densidad e intensidad con acera de 1.80 mínimo	Vía local	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
12.80	1. Vía local o secundaria de baja densidad e intensidad con acera de 1.60 mínimo 2. Vía local en áreas rurales (VL) con cuneta abierta 3. Calle sin salida (CSS) para calles con cuneta abierta, dependiendo de su longitud y de los lotes servidos.	Vía secundaria	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
12.80 Cuneta abierta 12.00 Cordón cuneta	Las calles ciegas se establecieron con un mínimo de 12.00 metros cuando cuenten con cordón cuneta y de 12.80 cuando cuenten con cuneta abierta para urbanizaciones	Calles ciegas para urbanizaciones	Resolución 82-2004 de 31 de mayo de 2004
12.50	Calle secundaria hasta 100 lotes con una superficie de rodadura de 7.20 metros y una línea de construcción de 11.00 metros desde el centro de la servidumbre	Calle local	Resolución n° 149- IVU de 2 de agosto de 1968 por la cual se aprueban Las normas de parcelaciones rurales con Características especiales
12.00	1. Vía local en áreas rurales (VL) con cordón cuneta 2. Calle sin salida (CSS) para calles con cordón cuneta, dependiendo de su longitud y de los lotes servidos. 3. Calles locales de parcelaciones rurales 4. Calles paralela a la playa	Vía secundaria	Decreto 150 de 16 de junio de 2020. Resolución n°234-2005 de 16 de agosto de 2005 Resolución 149- IVU de 2 de agosto de 1968 por la cual se aprueban Las normas de parcelaciones rurales con características especiales

Ancho de la servidumbre (metros)	Utilizada como	Denominación	Fundamento legal
11.00 Permitidos 10.00 12.00	Calle local y calle ciega hasta 100 metros de largo máximo con una superficie de rodadura de 6.00 metros y una línea de construcción de 10.50 metros desde el centro de la servidumbre. Con una rotonda al final con un radio mínimo de 24.00 metros	Calle local o calle ciega	Resolución n° 149 de 1968 por la cual se aprueban Las normas de parcelaciones rurales con características especiales
10.00 10.80 Y menores de 12.00	Calle en poblaciones y lotificaciones informales en proceso de legalización y cuando sean acceso a plantas de tratamientos, tanques sépticos y otros, serán consideradas casos especiales y a criterio del MIVIOT serán aceptadas o no	Calles locales	Artículo segundo de la resolución 82-2004 De 31 de mayo de 2004
6.00	1. Vereda peatonal por la que se accede a lotes y que no excede los 100.00 metros. 2. Debe contar con ancho suficiente para permitir el paso de vehículos de emergencia y carros de bomberos	Vereda peatonal	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
6.00	1. Acceso a la playa. Se utiliza a una distancia de 1 km en áreas pobladas y 5 km en áreas despobladas. Como máximo. Se deja a 3.00 metros hacia cada predio.	Vereda peatonal de playa	Resolución n°234-2005 de 16 de agosto de 2005
5.00	1. Veredas o caminos rurales a los que se acceden a parcelas. Hasta 100.00 metros	Veredas de parcelaciones rurales	Resolución 149- IVU de 2 de agosto de 1968
4.00	1. Vereda peatonal que no excede los 60.00 metros 2. Exclusivamente para comunicar calles entre sí. 3. En ningún caso servirá de acceso principal a ningún lote.	Vereda peatonal	Decreto 150 de 16 de junio de 2020.
1.80 Máxima 1.50 Recomendada 1.30 Mínima	Ruta unidireccional para bicicletas, velocidad máxima de 30 km/h. Pendientes de 3% a 5%	Ciclovía o Ciclo ruta unidireccional	Resolución 067- 2021 de 12 de abril de 2021- MOP
3.20 Máxima 3.00 Recomendada 2.60 Mínima	Ruta bidireccional para bicicletas, velocidad máxima de 30 km/h. Pendientes de 3% a 5%	Ciclovía o Ciclo ruta bidireccional	Resolución 067- 2021 de 12 de abril de 2021- MOP
1.70	Ancho de carril unidireccional incluyendo dispositivo separador de 0.20 m	Ciclovía o Ciclo ruta unidireccional	Resolución 067- 2021 de 12 de abril de 2021- MOP
3.10	Ancho de carril bidireccional incluyendo línea divisoria entre carriles	Ciclovía bidireccional	Resolución 067- 2021 de 12 de abril de 2021- MOP
1.20 2.50	1. Unidireccional en acera con separador a 0.20m 2. Bidireccional en acera con separador a 0.20m	Ciclovía en acera	Resolución 067- 2021 de 12 de abril de 2021- MOP

Fuente: editado por el Consorcio, 2022 con información de MIVIOT regional

Proyectos infraestructura vial

El sistema vial de Soná como red estructuradora, da acceso a las comunidades del centro poblado, favoreciendo con esto la búsqueda de inversión para la dotación de servicios de infraestructura para el desarrollo, (PRONAT, 2011), lo cual fomentó en el año 2011, la construcción de un boulevard de 2.80 km, con una vía central de 2 carriles por sentido, iluminación y paradas de transporte público.

Transporte privado

Para el análisis de la actividad y presencia del transporte privado en el distrito de Soná se tomó como referencia el índice de motorización de la provincia de Veraguas (INEC, 2020), en la cual se define la

cantidad de vehículos por cada 1000 habitantes. Este dato permite revisar de manera preliminar el volumen de vehículos aproximados, que circulan en el distrito y los corregimientos que lo conforman. Con un Índice de motorización de 120 vehículos por cada mil habitantes (8.33 personas por vehículo), donde el 24% de estos son utilizados como herramientas para el desarrollo de actividades comerciales y el 76% para uso particular. La siguiente tabla presenta una estimación del volumen de vehículos presentes en el distrito, así como su correspondiente distribución por corregimiento.

Tabla 52. Vehículos registrados en circulación por corregimiento, Soná, Año 2020

Corregimiento	Población (2020)	Índice Motorización 2020 (Veh/1000hab)	Veh por Corregimiento	Veh/Uso Comercial 24%	Veh/Uso Particular 76%
Soná (Cabecera)	11,658	119.98	1398.73	335.69	1063.03
Bahía Honda	1,041	119.98	124.90	29.98	94.92
Calidonia	1,510	119.98	181.17	43.48	137.69
Cativé	842	119.98	101.02	24.25	76.78
El Marañón	2,486	119.98	298.27	71.58	226.69
Guarumal	1,795	119.98	215.36	51.69	163.68
La Soledad	1,589	119.98	190.65	45.76	144.89
Quebrada de Oro	1,049	119.98	125.86	30.21	95.65
Río Grande	1,882	119.98	225.80	54.19	171.61
Rodeo Viejo	2,102	119.98	252.20	60.53	191.67
Hicaco	2,149	119.98	257.84	61.88	195.96
La Trinchera	1,737	119.98	208.41	50.02	158.39
Distrito de Soná	**29,840**		**3,580**	**859**	**2,721**

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información Estadística de vehículos registrados en circulación - INEC (2020).

Como se observa en la tabla anterior, el transporte privado se concentra en la cabecera distrital con un total de 1398 vehículos. Entre los vehículos que circulan en el distrito, se observan Pick ups, Sedan´s, Camiones de carga, Van de transporte escolar, entre otros. Las siguientes imágenes identifican los vehículos que transitan en Soná producto de aforos realizados en noviembre de 2022.

Tabla 53. Resultados de aforo en el punto 1: intersección de la Carretera Santiago – Soná y la Carretera 34

Tipo de Vehículo	Movimientos					
	1	2	3	4	5	6
Periodo de aforo (7:00 a.m. – 8:30 p.m.)						
Sedanes	79	130	167	22	6	57
Buses	5	9	13	0	0	6
Camiones	9	3	8	5	0	2
Total	**93**	**142**	**188**	**27**	**6**	**65**

Tipo de Vehículo	Movimientos					
	1	2	3	4	5	6
Hora pico matutino (7:30 a.m. – 8:30 a.m.)						
Sedan	58	91	108	17	5	41
Bus	4	5	6	0	0	4

Tipo de Vehículo	Movimientos					
	1	2	3	4	5	6
Camión	5	2	7	5	0	2
Total	**67**	**98**	**121**	**22**	**5**	**47**

Mov.1: Giro a la derecha desde Soná hacia Santa Catalina
Mov.2: Recto desde Soná hacia Santiago
Mov.3: Recto desde Santiago hacia Soná
Mov.4: Giro a la izquierda desde Santiago hacia Santa Catalina
Mov.5: Giro a la derecha desde Santa Catalina hacia Santiago
Mov.6: Giro a la izquierda desde Santa Catalina hacia Soná

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de levantamiento en campo en noviembre de 2022

Tabla 54. Resultados de aforo en el punto 2: intersección de la Carretera Santiago – Soná y la Carretera a Pixvae

Tipo de Vehículo	Movimientos						
	1	2	3	4	5	6	7
Periodo matutino (5:00 a.m. – 9:00 a.m.)							
Sedan	58	225	226	155	37	93	72
Bus	0	24	21	2	0	0	0
Camión	2	3	6	5	0	5	5
Total	**60**	**252**	**253**	**162**	**37**	**98**	**77**

Tipo de Vehículo	Movimientos						
	1	2	3	4	5	6	7
Hora pico matutino (7:00 a.m. – 8:00 a.m.)							
Sedan	41	154	169	108	23	63	55
Bus	0	17	15	1	0	0	0
Camión	0	2	3	3	0	4	3
Total	**41**	**173**	**187**	**112**	**23**	**67**	**58**

Mov.1: Giro a la derecha desde Quebrada de Oro hacia El Rosario
Mov.2: Recto hacia Santiago
Mov.3: Recto desde Soná Cabecera hacia Quebrada de Oro
Mov.4: Giro a la izquierda desde Soná Cabecera hacia El Rosario
Mov.5: Giro en "U" hacia Soná
Mov.6: Giro a la derecha desde El Rosario hacia Soná
Mov.7: Giro a la izquierda desde El Rosario hacia Quebrada de Oro

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de levantamiento en campo en noviembre de 2022

Se registró durante la hora pico matutina que ingresan a Soná Cabecera un total de 121 vehículos provenientes, de los cuales siete son camiones, seis buses y 108 sedanes. Mientras que, saliendo en dirección hacia Santiago se registraron un total de 98 vehículos, de los cuales 91 correspondieron a sedanes, cinco a buses y dos camiones.

Se puede observar que en ambas intersecciones el direccionamiento de los viajes hacia y desde las carreteras a Pixvae y a Santa Catalina presenta una mayor intensidad hacia Soná Cabecera, resaltando la interacción de las comunidades cercanas con la actividad comercial del centro.

Los vehículos pesados registrados en los movimientos sobre la Carretera Santiago-Soná se encuentran entre el 7% y 10%, siendo la mayoría buses, reflejando la relación e intensidad en la movilidad entre Soná Cabecera y Santiago.

Accidentalidad vial

Un elemento que tambien se revisa como parte de la caracterización de la movilidad urbana es el indice de accidentalidad, calculado a partir de la relación de accidentes que suceden en el territorio en relación con los habitantes del mismo. Dicho indice define, ademas de la probabilidad de siniestros de transito, el riesgo cotidiano de los habitantes de Soná.

Como se observa en la siguiente tabla, durante el año 2021, se registraron 107 incidentes viales (INEC, Instituto Nacional de Estadistica y Censo - Panamá, 2021), que en relación con los 30,049 personas que habitaron el territorio durante el mismo año, se tiene un índice de accidentalidad de 0.36 accidentes por cada 100 personas en el distrito. Mientras que el 65% de los accidentes se producen en la cabecerá distrital (Soná), con un indice de 0.60 accidentes/100 habitantes.

Tabla 55. Índice de accidentalidad – Accidentes por cada 100 habitantes

Corregimientos	Población	Accidentes Viales	Índice de Accidentalidad (accidentes/100 Hab)
Soná (Cabecera)	11743	70	0.60
Bahía Honda	1049	0	0.00
Calidonia	1517	2	0.13
Cativé	850	0	0.00
El Marañón	2504	10	0.40
Guarumal	1799	3	0.17
La Soledad	1605	10	0.62
Quebrada de Oro	1053	3	0.28
Río Grande	1901	1	0.05
Rodeo Viejo	2113	5	0.24
Hicaco	2170	1	0.05
La Trinchera	1745	2	0.11
Total Distrito de Soná	**30,049**	**107**	**0.36**

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de INEC (2021)

Entre los 107 incidentes de tránsito que suceden al año, se observa una tendencia a que los accidentes ocurran los fines de semana, principalmente los días viernes y domingo (21 y 18 accidentes respectivamente), como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 56. Accidentes de Tránsito por Día, por corregimiento y distrito

Corregimientos	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Soná (Cabecera)	14	11	8	5	9	15	8	**70**
Calidonia	-	-	-	-	1	-	1	**2**
El Marañón	-	5	-	1	1	3	-	**10**
Guarumal	-	-	1	-	-	1	1	**3**
La Soledad	2	1	1	4	1	1	-	**10**
Quebrada de Oro	-	1	1	1	-	-	-	**3**
Río Grande	-	-	-	-	1	-	-	**1**
Rodeo Viejo	2	1	-	-	1	1	-	**5**
Hicaco	-	-	-	-	1	-	-	**1**
La Trinchera	-	-	-	-	1	-	1	**2**
DISTRITO DE SONÁ	**18**	**19**	**11**	**11**	**16**	**21**	**11**	**107**

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de INEC (2021)

Con 107 accidentes anuales, se mantiene un promedio de 2.05 accidentes semanales, propensos a ocurrir durante el fin de la semana, en asociación al desarrollo de actividades turísticas y recreativas.

Sistemas de transporte

En el corregimiento de Soná se ubican los dos terminales de transporte públicos principales del Distrito, ambos se localizan en la Carretera Santiago-Soná y cuentan con rutas que conectan internamente los distintos corregimientos y externamente con núcleos urbanos como Santiago y Ciudad de Panamá. Los terminales se distinguen por su ubicación, las compañías que ofrecen los servicios de transporte en cada uno y las rutas.

En la terminal ubicada en la intersección de la carretera Soná-Santiago y la Calle D. Norte, ofrece exclusivamente el servicio de transporte Soná-Santiago la compañía San Cristóbal. Dicha empresa cuenta con una flota de 21 unidades segregadas en ocho vehículos de tipo microbús comúnmente llamado “coaster”, nueve buses KIA Grand Bird y cuatro buses de marca Mitsubishi.

Transporte Público Regional

Al año 2011, de acuerdo con lo presentado en el Plan Diagnostico Territorial del Distrito de Soná, dentro del desarrollo del “Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Soná, Provincia de Veraguas, República de Panamá” (MIVIOT - PRONAT, 2011), el transporte público del Distrito se presenta se desarrolla como un servicio privado, con un carácter regional, es decir, que el sistema de transporte terrestre tiene el objetivo de conectar la cabecera distrital con los principales centros poblados de los corregimientos, y a su vez, con la ciudad de Panamá.

El servicio de transporte público rural se realiza mediante cuatro cooperativas: San Isidro, SURPASA y San Cristóbal ULTRASUR, las cuales operan con las siguientes características (PRONAT, 2011):

- **La cooperativa San Cristóbal** ofrece servicios de lunes a domingo, en la siguiente tabla se muestran los distintos horarios de viajes entre Soná y Santiago ofrecidos por la compañía.

Imagen 27. Servicio de transporte público - Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

Tabla 57. Horarios de la empresa San Cristóbal para el servicio de transporte entre Santiago y Soná

Horario de lunes a viernes				
N°	Soná	Santiago	Soná	Santiago
1	4:25	6:00	9:45	1:20
2	4:50	6:25	10:15	1:45
3	5:15	6:50	10:45	2:10
4	5:30	7:10	11:15	2:35
5	5:45	7:35	11:45	3:00
6	6:00	8:00	12:15	3:25
7	6:15	8:30	12:45	3:50
8	6:30	9:00	1:15	4:15
9	6:45	9:30	1:45	4:40
10	7:00	10:00	2:15	5:05
11	7:15	10:25	2:45	5:30
12	7:30	10:50	3:15	5:55
13	7:45	11:15	3:45	6:25
14	8:00	11:40	4:15	6:55
15	8:25	12:05	4:45	7:25
16	8:50	12:30	5:15	7:55
17	9:15	12:55	6:00	8:30
Horario de sábado				
N°	Soná	Santiago	Soná	Santiago
1	4:50	6:30	10:45	1:50
2	5:10	7:00	11:10	2:15
3	5:30	7:30	11:35	2:40
4	5:50	8:00	12:00	3:05
5	6:10	8:30	12:30	3:30
6	6:35	9:00	1:00	3:55
7	7:00	9:30	1:30	4:20
8	7:25	10:00	2:00	4:45
9	7:50	10:30	2:30	5:10
10	8:15	11:00	3:00	5:35
11	8:40	11:30	3:30	6:00
12	9:05	12:00	4:00	6:30
13	9:30	12:30	4:30	7:00
14	9:55	1:00	5:00	7:30
15	10:20	1:25	5:40	8:00
Horario de domingo				
N°	Soná	Santiago	Soná	Santiago
1	4:50	6:35	11:15	1:00
2	5:25	7:10	11:50	1:35
3	6:00	7:45	12:25	2:10
4	6:35	8:20	1:00	2:45
5	7:10	8:55	1:35	3:20
6	7:45	9:30	2:10	3:55
7	8:20	10:05	2:45	4:30
8	8:55	10:40	3:20	5:05
9	9:30	11:15	3:55	5:40
10	10:05	11:50	4:30	6:20
11	10:40	12:25	5:15	7:00

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de la empresa San Cristóbal en noviembre del 2022, Distrito de Soná

- **Empresa San isidro**. Con servicio de transporte en la ruta Soná-Panamá, ofrece una flota de 9 buses, dos de la marca Daewoo y siete KIA Grand Bird, ofreciendo seis viajes al día durante toda

la semana, a un costo de $9.70 por viaje. En la siguiente tabla se muestran los horarios de salida por día:

Tabla 58. Horario del servicio de transporte en la ruta Soná - Panamá

Horario de Transporte	
Soná - Panamá	Panamá - Soná
1:00 a.m.	8:20 p.m.
4:30 a.m.	10:20 p.m.
9:00 a.m.	12:45 p.m.
10:30 a.m.	2:20 p.m.
1:00 p.m.	4:20 p.m.
	5:20 p.m.
Viernes Panamá - Soná	
12:00 a.m.	

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de la empresa San Isidro en noviembre del 2022, Distrito de Soná

- **Unión de Transportistas del Sur de Soná (UTRANSUR)**, cuenta con una flota de 44 unidades divididas entre buses de tipo microbús o coaster, sedanes pick-up y buses marca Daewoo. Los vehículos de tipo pick-up son utilizados para áreas de difícil acceso como Pixbae y El Mono.

La empresa cuenta con 17 rutas que conecta Soná Cabecera con otros corregimientos y sectores del Distrito, los mismas corresponden a:

- Santa Catalina
- San Lorenzo
- Quebrada Grande
- Calidonia
- Pixbae
- Toyosa – Hospital – San José
- El Pito
- Dos Bocas
- Paso Honda
- Tobáñico – Sabaneta
- Cative
- El Mono
- Rodeo Viejo
- El Espino
- Platanares
- La Soledad – El Bongo
- Cañas Blancas

En las siguientes tablas se presentan los distintos horarios de las rutas de transporte ofrecidas por la empresa UTRANSUR:

Tabla 59. Horario de la ruta Soná – San Lorenzo

Turno	Salida de Soná	Salida de San Lorenzo	Salida de Soná	Salida de San Lorenzo	Salida de Soná
1		5:00 a.m.	7:30 a.m.	9:50 a.m.	12:40 p.m.
2		5:40 a.m.	8:15 a.m.	10:40 a.m.	2:15 p.m.
3		7:00 a.m.	9:45 a.m.	12:20 p.m.	3:45 p.m.
4		8:00 a.m.	10:30 a.m.	1:15 p.m.	5:25 p.m.
5	6:20 a.m.	9:00 a.m.	12:00 p.m.	2:20 p.m.	

Tabla 60. Horario de la ruta Tolerique – Sabaneta

Horario de lunes a viernes	
La Sabaneta - Tolerique	Tolerique – La Sabaneta
5:00 a.m.	5:35 a.m.
6:05 a.m.	6:35 a.m.
7:00 a.m.	7:30 a.m.
8:10 a.m.	9:00 a.m.
10:00 a.m.	10:45 a.m.

Horario de lunes a viernes	
La Sabaneta - Tolerique	Tolerique – La Sabaneta
11:15 a.m.	11:45 a.m.
12:10 a.m.	3:10 p.m.
3:40 p.m.	5:00 p.m.
5:30 p.m.	
Horario de sábado	
Tolerique – La Sabaneta	La Sabaneta - Tolerique
6:30 a.m.	6:55 a.m.
7:20 a.m.	7:50 a.m.
8:20 a.m.	9:10 a.m.
9:40 a.m.	10:20 a.m.
11:20 a.m.	12:20 p.m.

Tabla 61. Horario de la ruta Soná – Santa Catalina

Horario de lunes a sábado	
Salida de Soná	Salida de Sta. Catalina
5:30 a.m.	7:00 a.m.
11:15 a.m.	8:00 a.m.
1:30 p.m.	1:30 p.m.
4:30 p.m.	3:30 p.m.
Horario de domingo	
Salida de Soná	Salida de Sta. Catalina
5:30 a.m.	7:00 a.m.
11:30 a.m.	8:00 a.m.
1:30 p.m.	1:15 p.m.
4:30 p.m.	3:00 p.m.

Tabla 62. Horario de la ruta Platanare – Soná y Vec.

Salida de Platanare	Salida de Soná
6:00 a.m.	7:30 a.m.
11:00 a.m.	12:00 p.m.

Tabla 63. Horario de la ruta Soná – Quebrada Grande

Turno	Horario de lunes a sábado	
	Salida de Qda. Grande	Salida de Soná
1	6:20 a.m.	9:20 a.m.
	11:45 a.m.	3:30 p.m.
Turno	**Horario de domingo**	
	Salida de Qda. Grande	Salida de Soná
2	6:20 a.m.	9:00 a.m.
	11:30 a.m.	3:00 p.m.

Tabla 64. Horario de la ruta Soná – El Mono

Horario de lunes a viernes	
Salida de Soná	Salida El Mono
	5:30 a.m.
7:20 a.m.	8:00 a.m.
1:30 p.m.	2:20 p.m.
Horario de sábado	
Salida de Soná	Salida El Mono
7:00 a.m.	8:00 a.m.
1:30 p.m.	2:00 p.m.

Tabla 65. Horario de la ruta El Yaya – La Soledad – Soná y Vec.

Salida de El Yaya	Salida de Soná
5:00 a.m.	6:30 a.m.
5:30 a.m.	7:00 a.m.
7:40 a.m.	9:15 a.m.
8:20 a.m.	10:30 a.m.
10:20 a.m.	12:10 p.m.
11:40 a.m.	1:10 p.m.
1:20 p.m.	2:40 p.m.
2:45 p.m.	4:15 p.m.
3:40 p.m.	5:20 p.m.
5:15 p.m.	

Tabla 66. Horario de la ruta Soná – El Espino

Horario de lunes a viernes	
Salida de Soná	Salida de Sta. Catalina
6:30 a.m.	7:30 a.m.
12:45 p.m.	1:45 p.m.
3:00 p.m.	4:00 p.m.
Horario de sábado, domingo y feriados	
Salida de Soná	Salida de Sta. Catalina
7:00 a.m.	8:00 a.m.
1:30 p.m.	2:30 a.m.

Tabla 67. Horario de la ruta Soná – Cative – Cañas Blancas

Salida de Soná	Salida de Cañas Blancas
5:40 a.m.	8:00 p.m.
12:30 p.m.	3:30 p.m.

Tabla 68. Horario de la ruta Soná – El Pito

Salida de El Pito	Salida de Soná
5:00 a.m.	1:40 p.m.
5:50 a.m.	

Tabla 69. Horario de la ruta Dos Bocas - Soná

Salida de Dos Boca		Salida de Soná
6:00 a.m.	Paso por Sancudo 6:30 a.m.	12:20 p.m.
8:30 a.m.	Paso por Sancudo 9:15 a.m.	3:00 p.m.

Tabla 70. Horario de la ruta Cative - Soná

Horario de lunes a viernes	
Salida de Cative	Salida de Soná
6:00 a.m.	7:00 a.m.
8:00 a.m.	11:00 a.m.
11:40 a.m.	12:40 p.m.
1:15 p.m.	3:00 p.m.
Horario de sábado y domingo	
Salida de Cative	Salida de Soná

Horario de lunes a viernes	
Salida de Cative	Salida de Soná
8:00 a.m.	12:00 p.m.

Tabla 71. Horario de la ruta Calidonia – Soná y Vic.

Salida de Calidonia	Salida de Soná
6:00 a.m.	7:00 a.m.
8:00 a.m.	12:00 p.m.
1:00 p.m.	4:00 p.m.
5:00 p.m.	.

Tabla 72. Horario de la ruta Pixvae – Soná y Vic.

Salidas	Pixvae	Soná
	5:00 a.m.	1:00 p.m.
Salidas	Soná	Pixvae
Lunes	8:00 a.m.	12:00 p.m.
Jueves	8:00	12:00
Viernes	8:00	12:00

Tabla 73. Horario de la ruta Soná – Paraguay y Vic.

Salida de Soná	Salida de Paraguay
4:45 a.m.	5:20 a.m.
5:10 a.m.	6:00 a.m.
6:00 a.m.	7:00 a.m.
7:00 a.m.	8:00 a.m.
9:30 a.m.	10:30 a.m.
11:20 a.m.	12:45 p.m.
12:45 p.m.	1:45 p.m.
2:00 p.m.	3:15 p.m.
4:15 p.m.	5:20 p.m.
6:00 p.m.	

Tabla 74. Horario de la ruta Toyosa

Salida Toyosa
5:00 a.m.
5:12 a.m.
5:24 a.m.
5:36 a.m.
5:48 a.m.

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de la empresa UTRANSUR en noviembre del 2022, Distrito de Soná

- SURPASA, opera la ruta Soná – Panamá con dos autobuses de 46 pasajeros y la ruta Puerto Vidal a Santiago con dos buses.
- La cooperativa ULTRASUR presta servicio con 32 vehículos de diversas capacidades,

Transporte público intraurbano

Soná cabecera esta provisto por rutas locales y piqueras de taxis con al menos seis unidades en operación (MIVIOT - PRONAT, 2011). Estas rutas, aunque no identificadas, al 2011 brindaban servicio de conectividad a la población.

Infraestructura para el transporte

Durante el recorrido de campo se identificó que el sistema de transporte se encuentra soportado por paradas de Autobús dispersas a lo largo de la carretera troncal y entorno a los centros poblados del distrito. Como se muestra en las siguientes imágenes (ver imagen siguiente) esta infraestructura se caracteriza como paradas de concreto a techo dos aguas para cubrir a la población en caso de lluvias y con una falta de mantenimiento.

Imagen 28. Infraestructura para el transporte público - Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en la Distrito de Soná, 2022

Como infraestructura final, Soná Cabecera cuenta con dos terminales de transporte ubicadas al sur, Sobre la vialidad principal (No. 5) y Calle D Nte,; la terminal Soná-Santiago y Terminal Tetrason S.A

- **Terminal Soná-Santiago**

Cuenta con un área de espera que tiene capacidad para 3 personas sentadas y un espacio en forma de pasillo que puede albergar aproximadamente 15 personas de píe en fila según demarcaciones en el piso observadas, y una capacidad aproximada de 5 unidades de transporte estacionadas entre buses y microbuses.

Adicionalmente la terminal cuenta con baños, un área comercial en el frente de la carretera Santiago-Soná que cuenta con un restaurante y una ventanilla de boletería donde se cobra el monto de $2.10 por trayecto para el viaje entre los destinos mencionados. Dentro de la ruta mencionada las unidades realizan paradas en puntos específicos, cada uno con un costo particular estipulados por la Autoridad de Transporte y Tránsito Terrestre por medio de la resolución N°235, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 75. Tarifas de las distintas paradas en la ruta Soná - Santiago

Santiago a:	Tarifa (USD)	Soná a:	Tarifa (USD)
Las Barreras	0.35	El Barrero	0.35
El Porvenir	0.35	Las Huertas	0.60
Los Algarrobos	0.40	El Marañón	0.60
Cruce de la Peña	0.50	El Cuartillo	0.75
Cruce de la Iguana	0.50	Cruce de Río de Jesús	1.05

Santiago a:	Tarifa (USD)	Soná a:	Tarifa (USD)
El Embalsadero	0.50	Aclita	1.25
Cruce La Corocita	0.50	El Embalsadero	1.50
El Llanillo	0.55	Los Balsas	1.50
Los Balsas	0.60	Cruce de la Peña	1.75
Los Siancas	0.75	Los Algarrobos	1.80
Cruce de Aclita	1.00	Santiago	2.10
Cruce de Río de Jesús	1.05		
El Cuartillo	1.30		
El Marañón	1.50		
Asiento Bonito	1.50		
El Barrero	1.75		
Soná	2.10		

Fuente: Elaborado por el consorcio con información de la empresa San Cristóbal en noviembre del 2022, Distrito de Soná

Esta terminal si bien comunica el corregimiento de Soná Cabecera con el núcleo urbano de mayor relevancia y cercanía, correspondiente a Santiago, también tiene una función de escala e interconexión con el segundo terminal para el traslado a otros corregimientos, así como también una relevancia turística por la movilidad a los destinos turísticos, principalmente hacia el poblado de Santa Catalina. En la siguiente imagen se muestra las instalaciones de la terminal mencionada:

Imagen 29. Terminal de transporte para la ruta Soná – Santiago utilizado por la empresa San Cristóbal



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en noviembre de 2022

- **Terminal Tetrason S.A.**

Se ubica a una cuadra de distancia en dirección oeste sobre la Carretera Santiago-Soná, en la misma se localiza la sede de dos empresas de transporte, San Isidro y UTRANSUR. Dicho terminal cuenta con un espacio de espera con capacidad de 40 personas sentadas, una taquilla para boletería, un local comercial en el borde con la carretera, baños, y una bahía con capacidad aproximada de cuatro unidades de transporte. En la siguiente imagen se presenta el terminal mencionado:

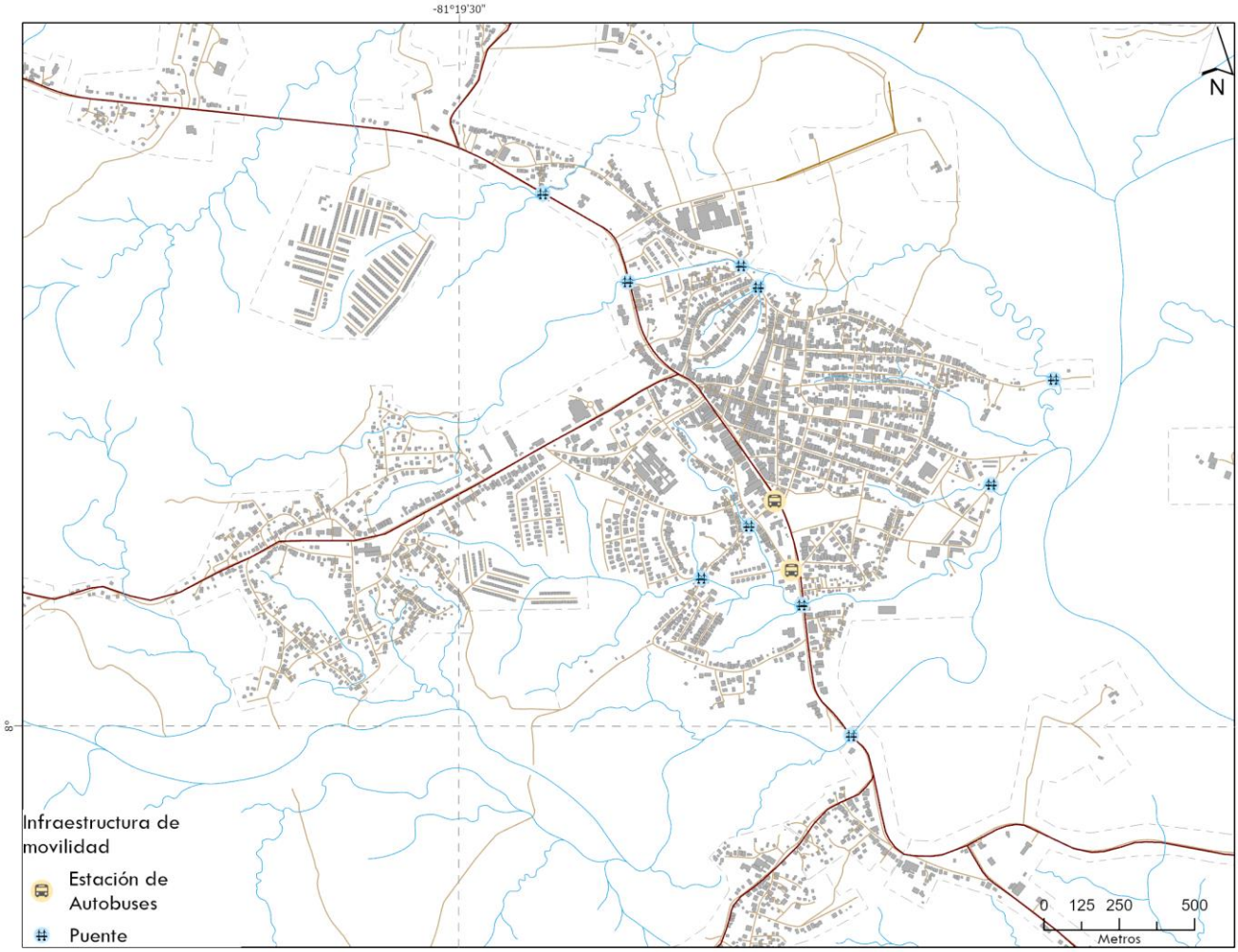
Imagen 30. Terminal de transporte utilizado por las empresas San Isidro y UTRANSUR



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en noviembre de 2022

Las terminales, como se observa en el Mapa 103 se localizan sobre la avenida principal de Soná,

Mapa 103. Ubicación de terminales de Transporte - Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Imagen 31. Ubicación de la cooperativa de taxi COOTRAJOHT



Fuente: Elaborado por el consorcio con evidencia fotográfica de campo en noviembre de 2022

- **Piquera de Taxis**

Al oeste del segundo terminal de transporte mencionado, se encuentra la cooperativa de taxi COOTRAJOHT, específicamente contiguo a la estación de combustible Terpel en la carretera Santiago-Soná. La flota de vehículos está compuesta por 27 unidades dividas entre vehículos sedanes y pick-up, con área de cobertura que abarca todo el Distrito de Soná.

Las tarifas de los viajes varían según destino, con costos que van entre $1.25 y $1.75 para viajes internos, entre $2.5 y $3.50 para poblados en las afueras de Soná Cabecera, $35 hasta Santiago y $40 hacia Santa Catalina. En la siguiente figura se puede observar la ubicación de la cooperativa, que según una entrevista con personal del terminal Panamá-Soná, se mencionó que la misma no corresponde a una ubicación oficial de piquera, sino más bien de su central telefónica.

Transporte logístico de carga

Derivado de la visita y recorrido de campo, se observó que el sistema de transporte de carga del distrito se caracteriza por la libre circulación de vehículos, sin la identificación de rutas prioritarias para el transporte de mercancías, adicionales de los caminos de producción, por lo que la infraestructura carretera es empleada por todo tipo de vehículos.

Lo anterior adquiere relevancia ya que la zona presenta una actividad basada en la agricultura y ganadería que deben ser transportadas vía terrestre. El paso constante de vehículos que trasladan un máximo de 3.13 toneladas cortas, contribuyendo a las afectaciones en la calidad de las condiciones físicas de la superficie de rodamiento, reduciendo la seguridad y confort para recorridos habituales y turísticos.

En el Distrito de Soná los principales rubros de producción son el cultivo de arroz, la ganadería y la pesca, los cuales en su mayoría se ubican en zonas al sureste cuya vía de comunicación corresponde a la Carretera 34.

Con base en una entrevista con personal del municipio de Soná, se mencionó que el arroz se traslada desde los sectores al sur – hacia los molinos de la empresa Central Molinera – para su venta a los pequeños productores y se encarga de trasladarlo a Santiago y Chiriquí.

Transporte marítimo

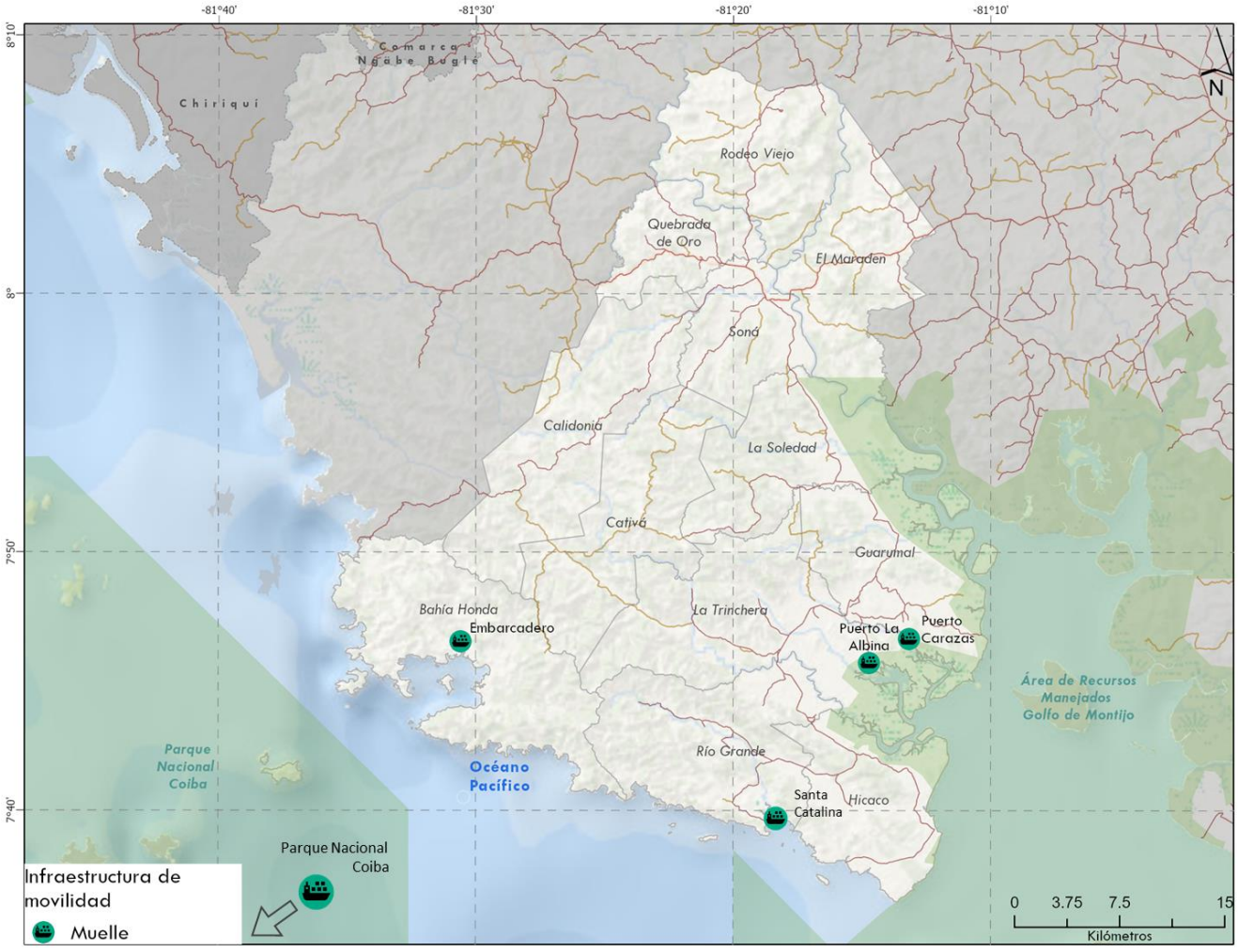
De acuerdo con lo observado durante los recorridos de reconocimiento de campo realizados en octubre de 2022, y lo comentado durante el taller participativo, el transporte marítimo a base de botes o pequeñas embarcaciones se utiliza como medio para el desarrollo de actividades pesqueras y turísticas de Soná. Durante las temporadas turísticas se desarrollan actividades de transporte de turistas desde la playa Arrimadero en Santa Catalina hacia Isla Coiba.

Puertos

Con una línea de costa abierta al océano pacifico, la infraestructura marítima en Soná es prácticamente inexistente, y se caracteriza por una tendencia de atranque de embarcaciones en la línea de playa. Se localizaron cuatro zonas que funcionaban como muelles para el atranque y resguardo de botes pesqueros, así como un punto de llegada de turistas:

Playa Arrimadero	**Bahía Honda**	**Isla Managua**
|Isla Coiba	**La Trinchera (Muelle Pesquero)**	

Mapa 104. Puertos o muelles – Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Transporte aéreo

Soná no muestra presencia de infraestructura aérea de carga o pasajeros en todo el distrito.

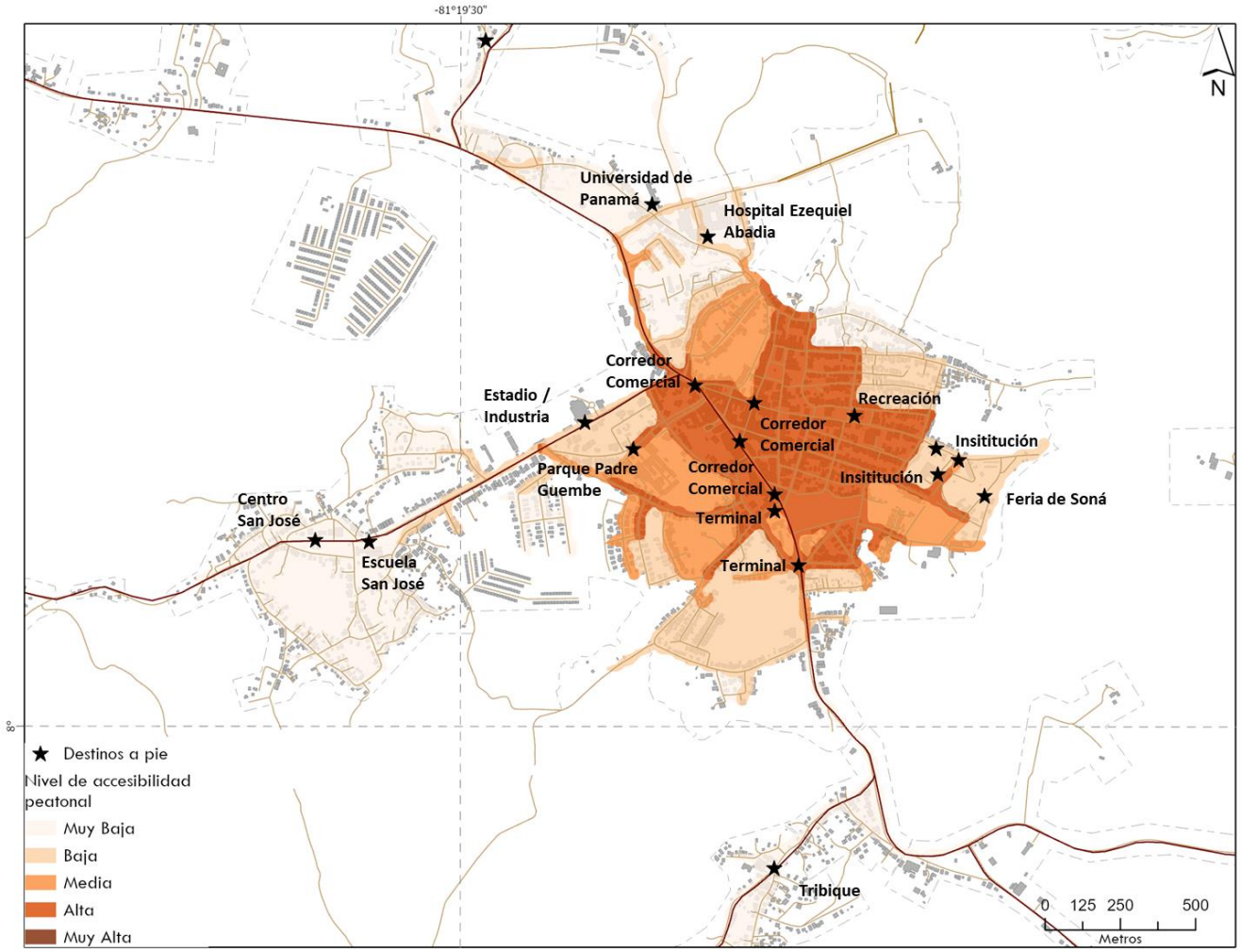
Movilidad no motorizada

La evaluación de la movilidad no motorizada se enfoca en el centro poblado de Soná (cabecera distrital) que por sus dimensiones, número de habitantes, actividades, y puntos de mayor interés con la capacidad de atracción de usuarios o visitantes. Se realizan aproximaciones territoriales que mediante isócronas se define el espacio urbano peatonalmente accesible de la mancha urbana red desde un punto de origen definido. El cálculo de las isócronas en Soná tomo como base 14 de los espacios e instalaciones públicas más frecuentadas;

- Vía Boro
- Universidad de Panamá, Extensión Soná
- Hospital Dr. Ezequiel Abadía
- Corredor Comercial de Avenida Central
- Entorne Estadio San José/
- Centro Poblado de San Jose
- Escuela San Jose
- Colegio J. Bonifacio
- IMA Soná
- Instituciones gubernamentales
- Centro Recreativo
- Centro Poblado de Tribique
- Centro Poblado de B. San Pablo
- Plaza en Centro Poblado de B. San Pablo.

De acuerdo con el mapa siguiente, y considerando que Soná presenta una limitada infraestructura peatonal con banquetas angostas, la movilidad no motorizada puede tener una mayor presencia en la zona central de Soná, en torno a la vialidad central hacia el este del poblado. Por otro lado, hacia la periferia los movimientos peatonales, aunque menor proporción, requerirán de recorridos más largo o el uso de otro modo de transporte como la bicicleta y transporte público.

Mapa 105. Cobertura territorial, 15 minutos a pie – Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

En términos territoriales, con una huella urbana de aproximadamente 390 Ha, se identifica una zona de accesibilidad peatonal 210.60 Ha, el porcentaje de accesibilidad urbana de 54%, es decir que el 54% del territorio del centro poblado puede ser recorrido a pie en rangos de 15 minutos.

2.4. Caracterización socioeconómica del Distrito

2.4.1. Antecedentes históricos de la población

Según archivos parroquiales y otros documentos, los primeros pobladores de Soná pertenecen al grupo indígena Esclere. Su poblamiento estaba diseminado y era escaso. En la primera mitad del siglo XVIII cuando se le nombro a la región Hato de San Isidro. Los habitantes originarios abandonaron el lugar cuando los españoles colonizaron las tierras. El Nombre Soná se origina del Guami "Sonaré" que refiere al sonido que hacen las aguas del valle y del rio. Desde el año 1800, Soná era un poblado chico, donde criaban ganadería de cerdos principalmente, sembraban arroz y maíz.

En Soná, la iglesia tuvo un papel importante en el desarrollo de sus comunidades. La mayoría de las tierras eran propiedad de la iglesia católica y con el tiempo estos se convirtieron en propiedades latifundios eclesiásticos más pequeños. En sus comienzos, pertenecía a la Mesa, hasta el año 1813 se pide la autorización del Obispo Manuel Gonzales para levantar la primera iglesia. En 1861 se señala el fin de la propiedad de la iglesia y esas tierras pasan a ser propiedad del Municipio, cuales posteriormente se compraron por los dos primeros inmigrantes italianos de la región (Municipalidad de Soná, 2022), los hermanos Paganoni.

En el siglo XIX aún se consideraba a Soná como un poblado pequeño, había muchos ranchos de palma y cercados de madera. En esa época la principal actividad económica era la siembra de arroz, maíz y verduras. Durante el periodo departamental, los partidos eran castas sociales, es decir, los conservadores eran aristócratas y los pobres eran liberales. En el periodo republicano se lleva a cabo el grito del 8 de noviembre de 1903, principalmente por mujeres.

En 1936 se inauguró el Hospital Dr. Ezequiel Abadía, y 5 años más tarde se inauguró la carretera Panamá – David la cual pasaba por el centro del poblado y dio hincapié a su desarrollo. (Municipalidad de Soná, 2022)

2.4.2. Dinámica Poblacional

Contexto nacional y provincial

La República de Panamá es un Estado Unitario según su Constitución Política, que se organiza territorialmente en provincias, distritos, corregimientos y regímenes especiales. La división Político-administrativa de la república Panamá comprende 10 Provincias, 81 distritos (o municipios), 6 comarcas indígenas (cuatro con estatus de provincia y dos de corregimiento) y 701 corregimientos. La Provincia es la mayor división política que comprende el territorio del Estado Panameño. Le sigue el Distrito sometido a la jurisdicción de un gobierno local y cual está conformado por corregimientos.

Tabla 76 Población y porcentaje a nivel nacional y por provincia 2010 - 2020

N°	Provincias	Fundación	2010	% del Total	2020
	NACIONAL	1903	3,405,813	100%	4,278,500
1	Bocas del Toro	1903	125,461	3,68%	179,990
2	Coclé	1886	233,708	6.86%	266,969
3	Colón	1886	241,928	7,1%	298,344
4	Chiriquí	1849	416,873	12,24%	464,538
5	Darién	1922	48,378	0,14%	57,818
6	Herrera	1886	109,955	3,22%	118,982
7	Los Santos	1886	89,592	2,63%	95,557

8	Panamá	1539	1,713,070	50,29%	1,656,339
9	Veraguas	1560	226,991	6,66%	248,325
10	Panamá Oeste[27]	2014	..	..	606,458
*	Comarcas Indígenas [28]		199,857	5,86%	285,180

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

En la tabla anterior, se detalla la población Nacional y por Provincias según el último censo disponible (INEC, 2010) y la proyección oficial por el INEC el año 2020 (INEC, 2022). Además, se incorpora la fecha de fundación de cada Provincia y el porcentaje por Provincias del total nacional para el censo del 2010.

La Provincia de Veraguas está compuesta por 12 distritos donde Santiago es el distrito de cabecera. El distrito de Mariato es el de creación más reciente (2001).

Tabla 77 Proyección de la población de la Provincia de Veraguas y a nivel distrital, año 2020

N°	Provincias	Fundación	Cabecera	Año 2020		
				Total	Hombres	Mujeres
Provincia de Veraguas		1508	Santiago	248,325	128,659	119,666
1	Atalaya	1937	Jesús Nazareno de Atalaya	11,374	5,707	5,667
2	Calobre	1855	Calobre	12,194	6,754	5,440
3	Cañazas	1757	Cañazas	18,062	9,624	8,438
4	La Mesa	1824	La Mesa	12,068	6,494	5,574
5	Las Palmas	1855	Las Palmas	18,520	9,995	8,525
6	Mariato	2001	Mariato	5,567	3,116	2,451
7	Montijo	1855	Montijo	7,087	3,714	3,373
8	Río de Jesús	1855	Río de Jesús	5,525	3,002	2,523
9	San Francisco	1855	San Francisco de la Montaña	10,565	5,824	4,741
10	Santa Fe	1855	Santa Fe	17,396	9,312	8,084
11	Santiago	1824	Santiago de Veraguas	100,127	49,311	50,816
12	**Soná**	**1855**	**Soná**	**29,840**	**15,806**	**14,034**

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

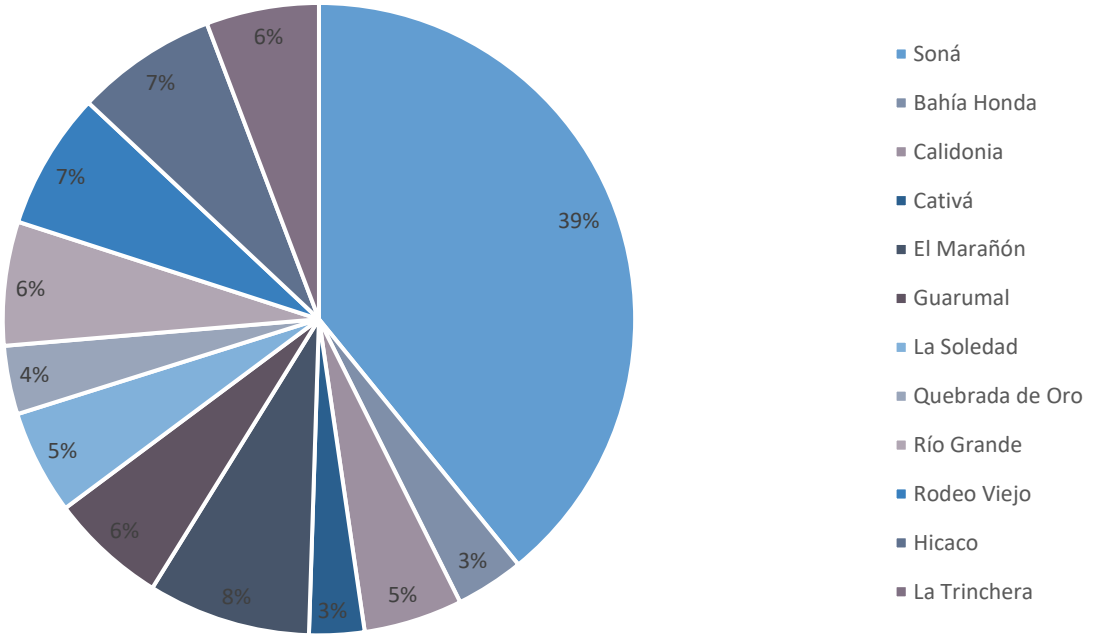
Según la Proyección de Población elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo, el distrito de Soná es el segundo más poblado y representa un 13% del total de la provincia, contando con 29,840 personas, de las cuales un 53% está registrada como masculina y el 47% como femenina.

A continuación, la ilustración muestra la proyección de población que hace INEC para el año 2022 según corregimiento:

27 Creada el 1º de enero de 2013 a partir de territorios segregados de la provincia de Panamá ubicados al oeste del canal de Panamá. Está conformado por 5 distritos: Arraiján, Capira, Chame, La Chorrera y San Carlos.
28 El censo del 2010 comprende las comarcas indígenas de Kuna Yala, Emberá, Ngöbe Buglé. Luego el 2020 se incorpora la comarca de Naso Tjër Di, territorio antes perteneciente a parte de las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí.

Distribución territorial de la población

Ilustración 19 Distribución de la población por corregimiento



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

Según la información del último censo de población (INEC, 2010), la Provincia de Veraguas contó con 226,991 habitantes lo que representa un 6,6% aprox. de la población total, y el distrito de Soná con 27,833 habitantes representa aproximadamente un 12,2% de la población de la Provincia. El distrito de Soná está conformado por doce corregimientos, de los cuales Hicaco (segregado del corregimiento de Río Grande) y la Trinchera (segregado del corregimiento de Guarumal) son los de Reciente incorporación mediante Ley 34 del 10 de mayo de 2012, por lo que no registran población para los últimos censos.

Tabla 78 Corregimientos del Distrito de Soná Evolución Población censos 1990 – 2000 - 2010

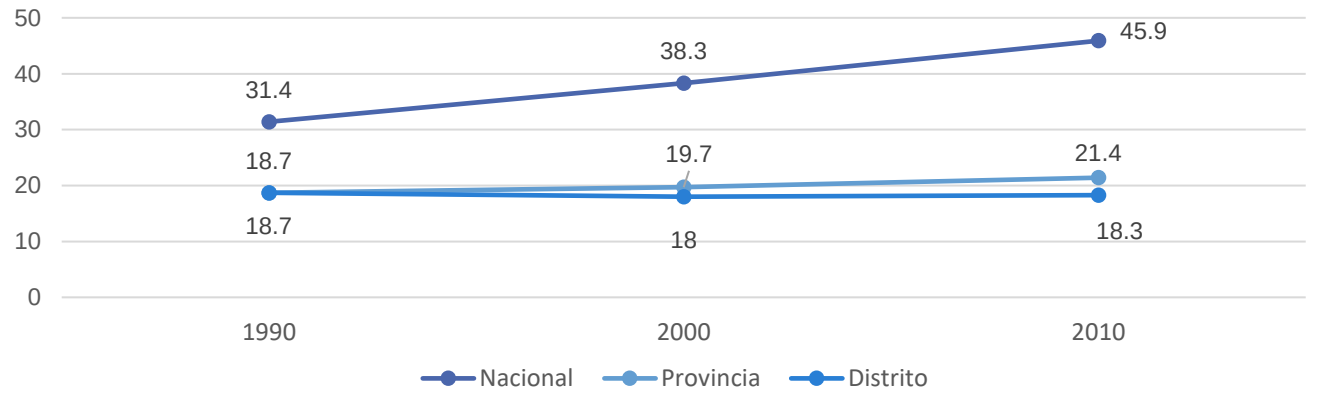
N°	Corregimientos	Superficie (km²)	Población			Densidad (habitantes por km²)		
			1990	2000	2010	1990	2000	2010
Nacional		74,177.3	2,329,329	2,839,177	3,405,813	31.4	38.3	45.9
Provincia de Veraguas		10,587.5	198,495	209,076	226,991	18.7	19.7	21.4
Distrito Soná		**1,519.1**	**27,833**	**27,372**	**27,833**	**18.7**	**18.0**	**18.3**
1	Soná	70.1	9,094	10,104	10,802	**129.7**	**144.1**	**154.0**
2	Bahía Honda	175.0	1,297	1,287	1,037	7.4	7.4	5.9
3	Calidonia	158.2	1,805	1,427	1,419	11.4	9.0	9.0
4	Cativé	131.8	1,296	890	822	9.8	6.8	6.2
5	El Marañón	114.2	2,126	2,275	2,322	18.6	19.9	20.3
6	Guramal	324.3	3,726	3,340	3,239	11.5	10.3	10.0
7	La Soledad	115,3	1,589	1,582	1,517	13.8	13.7	13.2

N°	Corregimientos	Superficie (km^2)	Población			Densidad (habitantes por km^2)		
			1990	2000	2010	1990	2000	2010
8	Quebrada de Oro	60.8	1,037	938	955	17.1	15.4	15.7
9	Río Grande	247.0	3,305	3,317	3,674	13.4	13.4	14.9
10	Rodeo Viejo	122.3	2,558	2,212	2,046	20.9	18.1	16.7
11	Hicaco[29]	..	..	..	..	..	..	..
12	La Trinchera[30]	..	..	..	..	..	..	..

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

En la siguiente ilustración puede observar que, en la escala provincial y distrital de Soná, la densidad poblacional ha ido levemente en aumento entre los años 1990 y 2010, a diferencia de la escala país donde el aumento ha sido mayor. En este caso, el distrito de Soná presenta una densidad bajo el promedio nacional y provincial con 18.3 hab/km2 en 2010.

Ilustración 20 Densidad poblacional (hab/km2) a nivel nacional, provincial y distrital, Soná

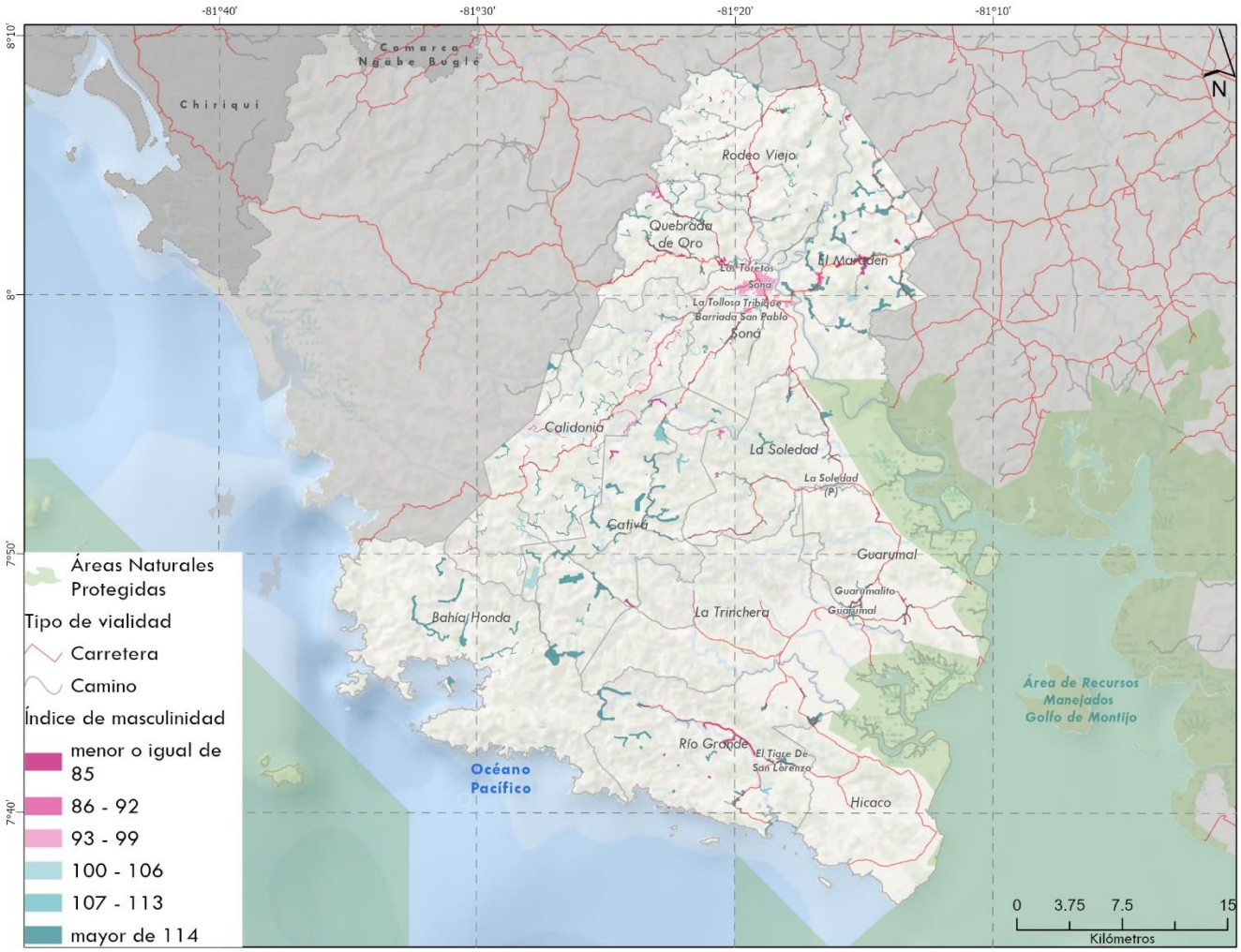


Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

[29] Hicaco es un corregimiento del distrito de Soná, en la Provincia de Veraguas, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante Ley 34 del 10 de mayo de 2012, siendo segregado del corregimiento de Río Grande.
[30] La Trinchera es un corregimiento del distrito de Soná, en la provincia de Veraguas, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante Ley 3 del 6 de febrero de 2018, siendo segregado del corregimiento de Guarumal.

Pirámide poblacional: edad y sexo

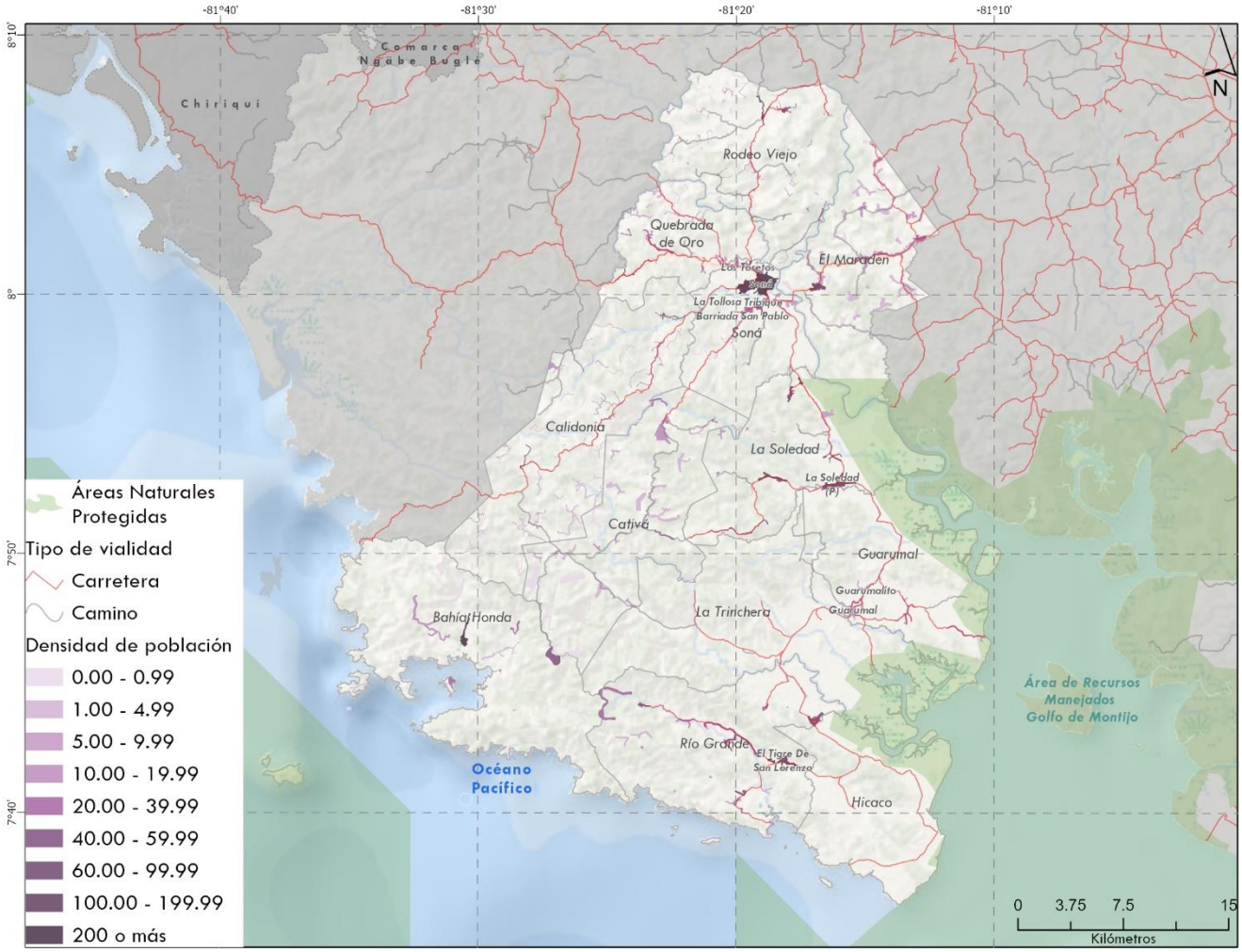
Mapa 106. Índice de masculinidad por lugar poblado, Soná al año 2010



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

El índice de masculinidad a nivel distrital es de 148 hombres por cada 100 mujeres, esto es casi un 50% más hombres que mujeres en el distrito. Mientras que la mediana de edad es de 35, esto sugiere que el 50% de la población es menor a 35 años, sin embargo, también habla de familias planeadas y una economía estable y atractiva para las personas jóvenes.

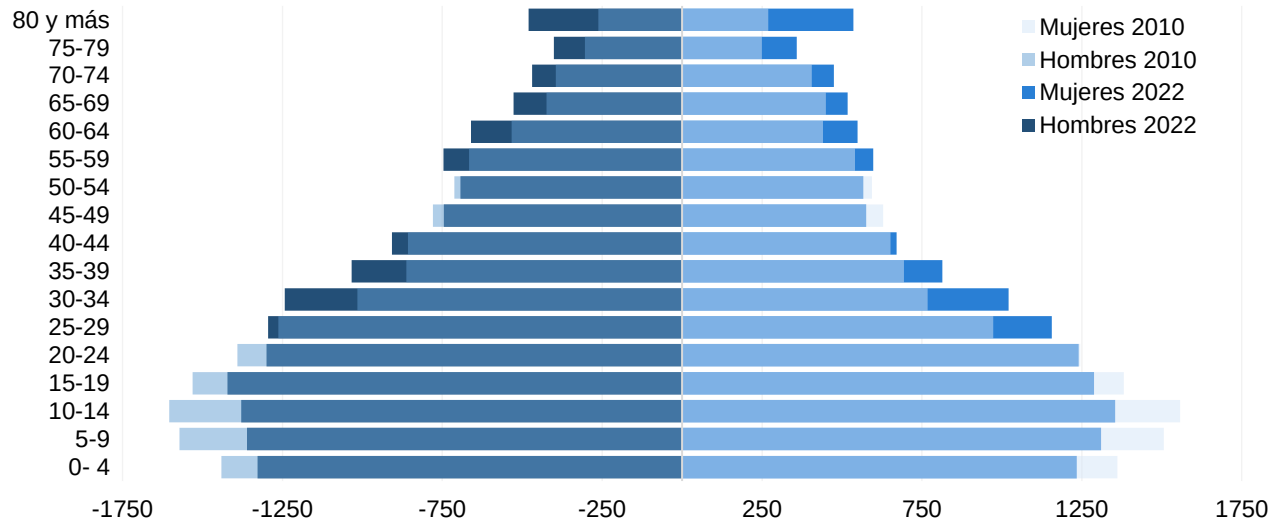
Mapa 107. Densidad de población por lugar poblado al año 2010



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

Como podemos observar en la pirámide de población que se muestra más adelante, la estructura quinquenal de población del Distrito de Soná muestra que en el año 2010 la población tenía una estructura estable con un ligero desequilibro entre los 45 y 50 años, sin embargo, la estructura se mantiene y está volviéndose un poco más estable que la pirámide con mayoría de infantes en forma triangular que se observa al 2010, esto indica que el desarrollo social y bienestar es relativamente bueno. Es decir, los datos de la proyección actual muestran que la forma de la pirámide se está convirtiendo en una pirámide "estable", propia de regiones con mayor desarrollo que cuentan con mayor planificación familiar, estabilidad económica relativa, mejoras en el sistema de seguridad social y de salud, y oportunidades de educación locales y regionales.

Ilustración 21 Pirámide poblacional del 2010-2022 del Distrito Soná, por sexo y edad quinquenal



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

La siguiente tabla muestra la distribución de la población por edad, por grupos quinquenales de acuerdo con la Estimación y Proyección de la Población del Distrito de Soná, por Corregimiento, según Sexo y Edad (INEC, 2022). En ella observamos que la mayoría de la población es joven ya que el 26% de la población tiene entre 0 y 15 años. El segmento de la población en edad laboral (15 – 64 años) representa el 55% de los datos, mientras que los adultos mayores de 65 años representan el 19% de la población, es decir, relativamente menor a la cantidad de jóvenes.

Tabla 79 Estructura de la población del distrito de Soná por edades, 2020

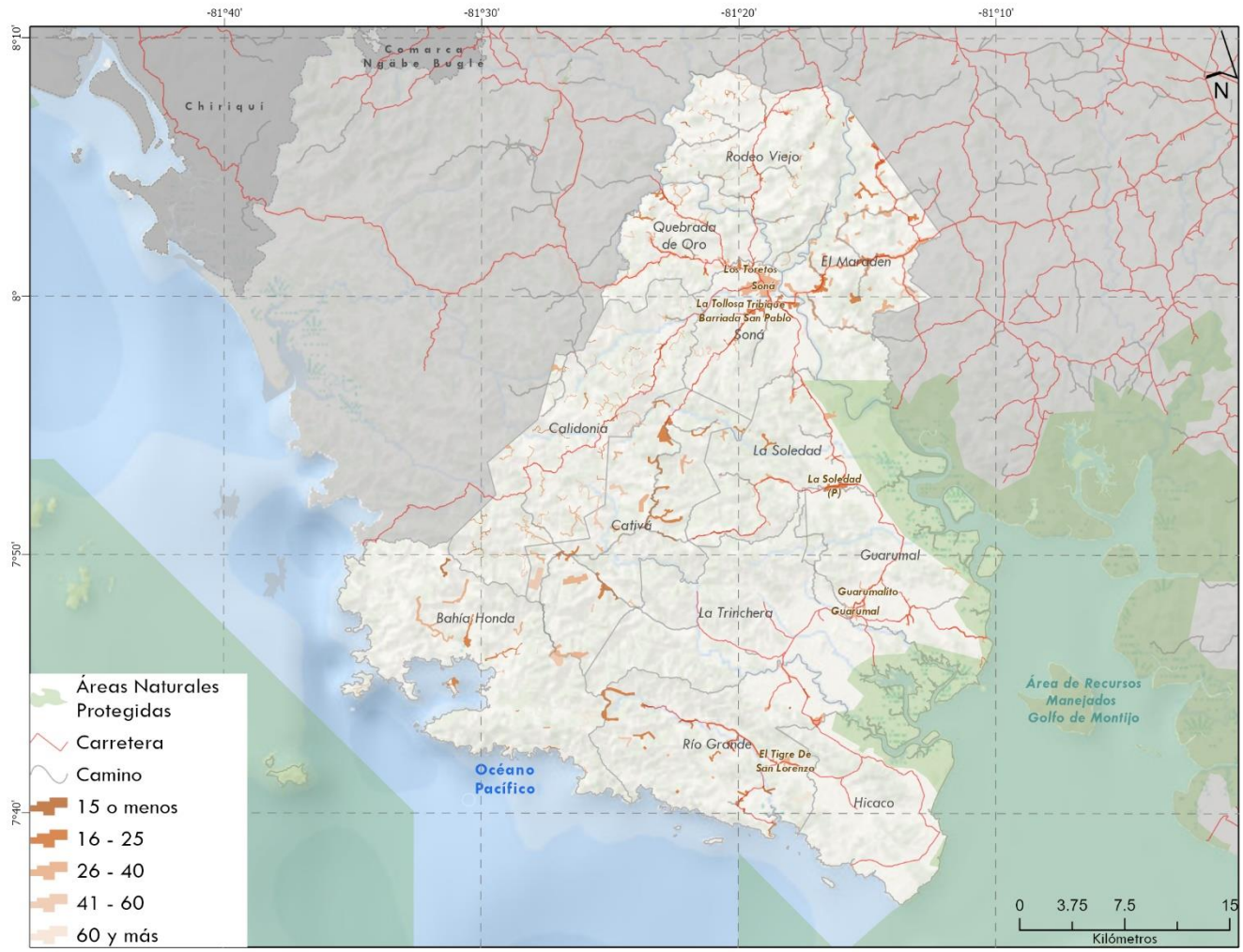
Grupos de edad	Total	Total (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
0 – 4	2013	8%	51%	49%
5 – 9	1927	9%	51%	49%
10 – 14	1871	9%	50%	50%
15 – 19	2026	9%	52%	48%
20 – 24	1936	8%	54%	46%
25 – 30	1797	8%	55%	45%
30 – 34	1606	7%	53%	47%
35 – 39	1320	6%	55%	45%
40 – 44	1214	5%	52%	48%
45 – 49	1143	4%	53%	47%
50 – 54	1192	4%	49%	51%
55 – 59	1180	4%	50%	50%
60 – 64	1219	4%	52%	48%

Grupos de edad	Total	Total (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
65 – 69	1033	3%	52%	48%
70 – 74	835	3%	50%	50%
75 – 79	513	3%	51%	49%
80 +	823	3%	45%	55%

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

Del total distrital, 5,811 personas tienen menos de 15 años, y necesitan de equipamientos, espacios públicos y atenciones diferenciadas desde la educación, salud y el bienestar general para lograr el desarrollo social y comunitario desde edades tempranas. Así mismo, esta generación necesitará de oferta laboral, de estudios superiores y oferta de vivienda accesible en los próximos 5 a 10 años. Mientras que la cantidad de adultos mayores tiende a incrementar, según la tendencia, estos necesitarán de facilidades adecuadas para la recreación y para tener una salud digna.

Mapa 108. Mediana de edad por lugar poblado, Soná al año 2010



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2022)

Población indígena

Del total de población en el distrito de Soná, solo un 0.05% corresponde a población indígena, esta población se divide en tres grupos indígenas principales, Ngäbe, Buglé y Kuna con un 0.27%, 0.13% y 0.09% del total de la población del distrito respectivamente.

Tabla 80 Población indígena del distrito de Soná

Población Total	Población Indígena	Grupos Indígenas					
		Ngäbe		Buglé		Kuna	
		Casos	% del total de población	Casos	% del total de población	Casos	% del total de población
27,833	147	74	0.27	36	0.13	25	0.09

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población del año 2010

Mortalidad

La tasa bruta de Mortalidad de la república de Panamá para su último censo realizado en 2010 fue de 4.7, destaca La Provincia de Los Santos (6.8) y la Comarca Kuna Yala (6.7) con los índices de mortalidad más altos del país. La Provincia de **Veraguas** (5.0) presenta para el censo del 2010 un índice de mortalidad por sobre el promedio nacional.

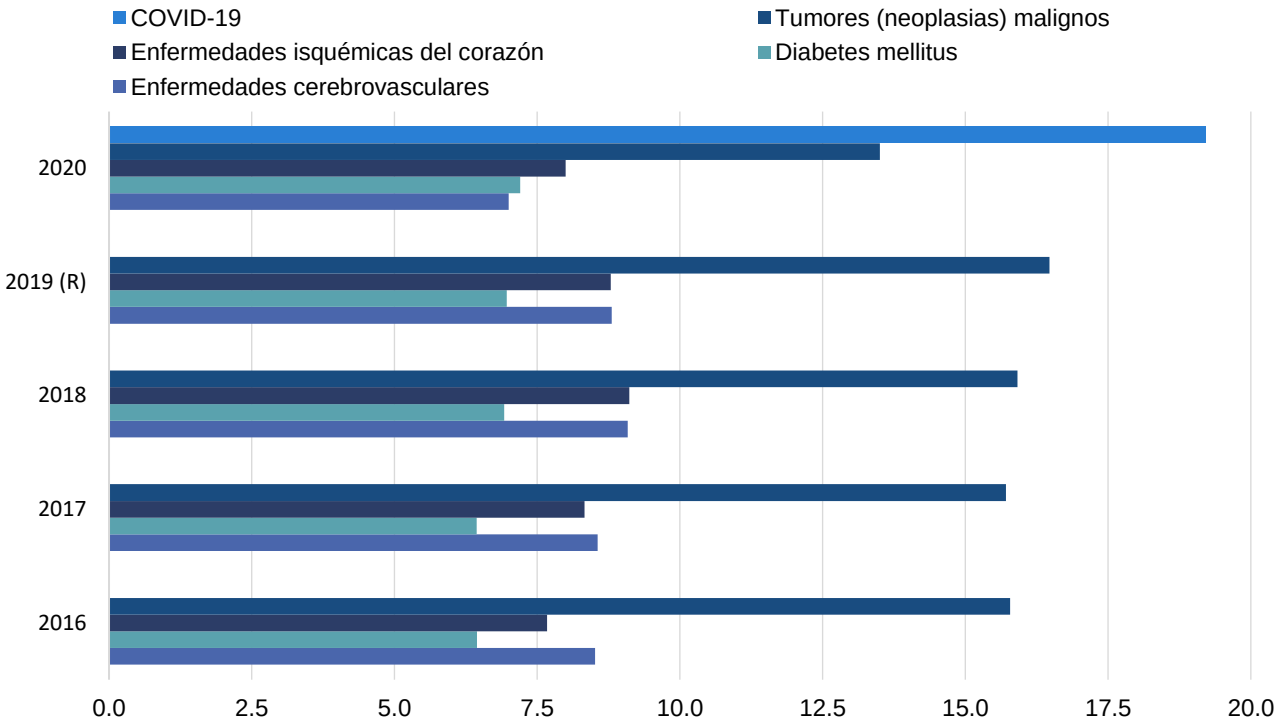
Tabla 81 Mortalidad General total y tasa de Mortalidad, País. Años 2016 - 2020

Año	No. Defunciones	Por cada mil habitantes
2016	18,882	4,7
2017	19,482	4,8
2018	19,720	4,7
2019	20,049	4,8
2020	25,153	5,9

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2020)

La tasa de mortalidad general a nivel País, ha ido en incremento si comparamos las cifras desde 2016 a 2020. De una tasa de mortalidad de 4.7 en un total de muertes de 18.882, a una tasa de 5,9 con 25.153 muertes. Esto se explica en primer lugar por el aumento progresivo de población a nivel país, pero si analizamos las causas de muerte podemos ver como varía significativamente la tasa de mortalidad del año 2019 al 2020 por el COVID 19 representando la principal causa de muerte para ese año con un 20% del total de muertes. Respecto a la principal causa de muerte a nivel país antes del 2010 se registró tumores (neoplasias) maligno, y en segundo lugar las enfermedades isquémicas del corazón, así como las enfermedades cerebrovasculares en un rango del 7 al 16 %.

Ilustración 22 Porcentaje de las cinco principales causas de muerte en la república, 2016 - 2020



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2020)

La información encontrada nivel de **Provincia y Distrito** respecto a número de defunciones corresponde al censo del 2010, se muestran las siguientes cifras:

Tabla 82 Población, y número de defunciones a nivel nacional, provincial y distrital - por lugar de residencia.

País, Provincia, Distrito	Población Total	No. Defunciones	Tasa Mortalidad [31]
Nacional	3,405,813	16,542	4,85
Provincia de Veraguas	226,991	1,157	5,09
Distrito de Soná	**27,833**	**132**	**4,74**

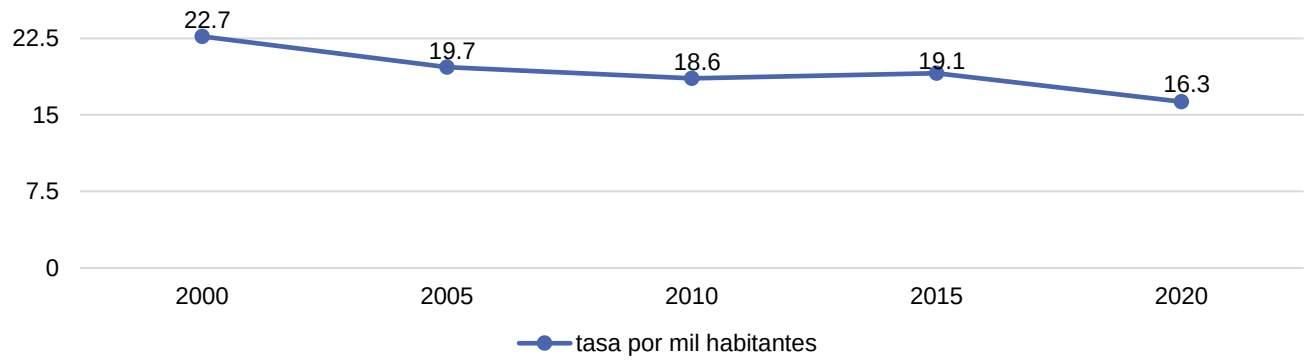
Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2020)

Del total de 16,542 defunciones a nivel país, la Provincia de Veraguas representa casi un 7% con 1157 personas, con una tasa de mortalidad (5.09) superior a la del país (4.85). El distrito de Soná presenta una tasa de mortalidad por mil habitantes para el año 2010 de 4.74, registrando 132 muertes. Respecto a las principales causas de muerte en la Provincia de Veraguas, destaca en primer lugar los tumores (neoplasias) malignos registrándose 192 muertes de un total de 1,157 para el censo del 2010. Le sigue los accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otro tipo de violencia con 116 muertes registradas siendo en un 58,6% los hombres que mujeres afectados. De un total de 2,104 muertes a nivel provincial, 946 muertes no están clasificadas dentro de las cinco principales causas y cabe destacar que se registran más muertes masculinas que femeninas, con 1,273 muertes, lo que representa más de un 60% del número de defunciones total (2,104).

Natalidad

La **tasa bruta de natalidad en Panamá** (número de nacimientos por cada mil habitantes en un año) fue en el último censo realizado de 2010 de 18,6 y disminuyó, según la proyección que hace la INEC al 2020, a una tasa bruta de 16.3. La tasa bruta de natalidad por cada mil habitantes según la proyección que hace la INEC del 2014 al 2018 en el Distrito **de Soná,** se encuentra por debajo la tasa bruta Nacional (14.4) disminuyendo del 2014 con una tasa de 16.3 al 2018 con una tasa de 14.4. Aun así, la tasa de natalidad bruta del distrito se encuentra por debajo de la tasa a nivel Provincia (17.2), y por debajo de la tasa nacional (18.5). A nivel nacional, si se compara la población Urbana de la Rural en el 2018, la tasa bruta de natalidad contrasta fuertemente, donde la tasa de natalidad es mayor en el área rural (23.1) que en área urbana (16.5).

Ilustración 23 Tasa Bruta de Natalidad a nivel nacional de los últimos 20 años



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2020)

[31] Por mil habitantes, con base en la estimación de la población al 1 de julio del año respectivo

Tabla 83 Nacimientos vivios y tasa de natalidad nacional, según area, provincia y distrito, 2014 - 2018

Área, Provincia, Distrito	N° Nacimientos Vivos					Tasa bruta por 1,000 habitantes[32]				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Total	75,183	75,901	75,184	76,166	76,863	19.2	19.1	18.6	18.6	18.5
Área Urbana	49,006	48,960	47,818	47,837	47,859	18.5	18.1	17.2	16.9	16.5
Área Rural	26,177	26,941	27,366	28,329	29,004	20.6	21.3	21.6	22.5	23.1
Provincia de Veraguas	4,280	4,443	4,024	4,120	4,258	17.6	18.2	16.4	16.7	17.2
Distrito de Soná	481	463	424	428	427	16.3	15.7	14.3	14.4	14.4

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2018)

Migración interna

De acuerdo con el Atlas Social de Panamá (2020) realizado por el ministerio de Economía y Finanzas, la migración interna Bruta del País decreció en un 0.9% del 2000 (,132 personas) al 2010 (603,132 personas) según datos del censo Nacional de Población y Vivienda. Sin embargo, el porcentaje de migrantes recientes (10.3%) fue superior al de otros países de la región, **manteniendo la migración interna una intensidad** relativamente alta. La migración reciente se refiere a aquella situación en la que los migrantes residen en un lugar distinto al que lo hacían en una fecha fija anterior, normalmente cinco años.

En los años anteriores al 2000, las oportunidades de empleo en el interior del país eran más escasas que en los 5 años previos al censo 2010, lo que daba lugar a que las personas migraran a la capital del país o a los distritos cercanos en busca de trabajo para mejorar sus condiciones de vida. La situación en el interior del país ha ido evolucionando y experimentando cambios que le han permitido desarrollar **actividades económicas que han impulsado la economía en cada distrito**. Esto causó el descenso de la movilidad de los migrantes en dicho periodo.

La **tasa neta de migración** representa la diferencia de la **inmigración y la emigración** de la población de un determinado distrito por cada 1,000 habitantes, expresando una ganancia o pérdida de población, durante los últimos cinco años previos al censo. Habrá una ganancia (+) cuando la inmigración sea mayor que la emigración y una pérdida (-) en caso contrario, dependiendo del capital humano. Atlas Social de Panamá (2020).

Tabla 84 Tasa neta de migración interna en Soná

Distrito	Migración Neta		
	2000	2010	Diferencia
Soná	**-34.7**	**-30.5**	**4.2**

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2010)

Respecto a la migración interna del distrito de **Soná**, se registró en los últimos dos censos una tasa de migración negativa. Para el 2000 esa cifra fue de -34.7 disminuyendo para el 2010 a -30.5, una diferencia de 4.2. En el distrito de Santiago la mayor cantidad de inmigrantes residían en los distritos de Panamá (10.3%), Las Palmas (8.7%), **Soná (8.6%)** y Santa Fe (6.2%). Esta población migrante tenía entre 18 y

[32] Con base en la estimación de la población total, por área, provincia, comarca indígena y distrito, al 1 de julio del año respectivo. Dato no aplicable al grupo o categoría. Fuente: Los datos publicados corresponden a información recopilada con base en los registros administrativos de las instalaciones de salud pública (MINSA y CSS), clínicas privadas y oficinas del Registro Civil (Tribunal Electoral).

24 años; jóvenes que migraron al distrito cabecera donde se encuentran los centros de educación superior de la provincia.

2.4.3. Estructura de la población

Tamaño de los hogares

En Panamá se observa una tendencia la disminución de los habitantes por hogar, tanto en zonas rurales como urbanas e incluso en las comarcas indígenas. Este fenómeno se debe a diversas razones entre ellas mayor conciencia de planificación familiar, migraciones en búsqueda de mejores oportunidades, mejores condiciones económicas, mayor escolaridad, entre otras (Finanzas, Atlas Social de Panamá: Personas por Hogar, 2020). En el caso del distrito de Soná, su cabecera homónima presenta la menor disminución porcentual (8.8%) entre los años 2000 a 2010, además de ser el corregimiento con el mayor número de personas por hogar (4). En el resto de los corregimientos, se observa esta tendencia nacional a la disminución del tamaño de los hogares.

Aquellos corregimientos con mayor número de habitantes por hogar a la fecha del último censo (2010) corresponden a los corregimientos de Soná, mencionado con anterioridad, y Bahía Honda con 4.0 habitantes por hogar en total. Y los con menor cantidad corresponde a Guarumal con 3.4 personas y, La Soledad y Rodeo Viejo con 3.6. Por último, los corregimientos con mayor disminución porcentual de su tamaño fueron Bahía Honda (16.6%), El Marañón (16.2%) y Quebrada de Oro (15.5%).

Tabla 85 Promedio de personas por hogar[33]

Provincia, Distrito, corregimiento	2000			2010			Disminución porcentual del total entre 2000 y 2010
	TOTAL	Urbana	Rural	TOTAL	Urbana	Rural	
NACIONAL	4.0	3.8	4.4	3.7	3.5	4.0	7.5%
Provincia de Veraguas	4.2	4.2	4.2	3.7	3.7	3.7	11.9%
Soná	4.3	4.5	4.2	3.8	4.0	3.7	11.6%
Soná (Cabecera)	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.1	8.8%
Bahía Honda	4.8	-	4.8	4.0	-	4.0	16.6%
Calidonia	4.4	-	4.4	3.8	-	3.8	13.6%
Cativé	4.3	-	4.3	3.8	-	3.8	11.6%
El Marañón	4.3	-	4.3	3.6	-	3.6	16.2%
Guarumal	3.8	-	3.8	3.4	-	3.4	10.5%
La Soledad	4.0	-	4.0	3.6	-	3.6	10.0%
Quebrada de Oro	4.5	-	4.5	3.8	-	3.8	15.5%
Río Grande	4.2	-	4.2	3.7	-	3.7	11.9%
Rodeo Viejo	4.0	-	4.0	3.6	-	3.6	10.0%

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2020)

[33] El distrito de Soná en la actualidad está conformado por 12 corregimientos. Hicaco fue creado como corregimiento del distrito de Soná mediante la Ley 34 del 10 de mayo de 2012 y La Trinchera mediante Ley 3 de 6 de febrero de 2018.

Según un estudio que hace la CEPAL sobre los aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda en América Latina y el Caribe, la relación de parentesco permite identificar a los miembros de hogar y conocer la posición de cada uno de ellos con referencia al jefe/jefa, ya sean familiares o no familiares, pero también permite caracterizar al hogar **según el sexo de jefe o jefa**, considerándose representativo culturalmente en cierta medida del hogar, en un uso tradicional de la variable.

Si analizamos el caso del distrito de **Soná**, de un total de **7,313 jefe(a)s de Hogar**, un 79% corresponde a una jefatura masculina, y un 21% a jefatura femenina. Si además consideramos que un 60% de lo(a)s jefe(a)s de hogar dice tener cónyuge, un 95% son mujeres y solo un 5% son conyugues hombres.

Tabla 86 Relación de parentesco Distrito de Soná, Jefatura de Hogar, Censo 2010

Relación de Parentesco	Sexo				
	Hombre	% del total	Mujer	% del total	Total
Jefe - jefa	5,753	79	1,560	21	7,313
Cónyuge de la jefa(e)	200	5	4,200	95	4,400

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2010

Dentro de las definiciones y explicaciones del censo 2010 que hace la INEC respecto a las relaciones de parentesco dentro de un núcleo familiar, podemos decir sobre los siguientes vínculos:

- **Jefe o jefa:** Es la persona reconocida como tal por los demás miembros del hogar. Cuando los miembros del hogar no son parientes, se considera como tal al más antiguo en el hogar.
- **Cónyuge del jefe/a:** Es la/él compañera o compañero del jefe – jefa.

Tipo de Vivienda

Bajo los criterios del censo 2010, el tipo de vivienda se divide en siete (07) categorías: individual permanente, individual semipermanente, improvisada, apartamento, cuarto en casa de vecindad, local no destinado a habitación para uso como vivienda y sin vivienda. En la siguiente tabla solo se consideran los tipos de viviendas que en los resultados del censo 2010 superaron el 5% del total de viviendas de cada corregimiento.

Tabla 87 Tipo de vivienda por Corregimiento

Corregimiento		Tipo de Vivienda		
		Individual Permanente	Individual Semipermanente	Improvisada
Distrito de Soná	Casos	6,694	1,931	82
	%	76.38	22.0	0.9
Soná (Cabecera)	Casos	2,794	273	8
	%	90	9	0
Bahía Honda	Casos	235	65	1
	%	78	21	0
Caledonia	Casos	232	201	21
	%	51	44	5
Cativé	Casos	181	83	11
	%	66	30	4
El Marañón	Casos	429	323	0
	%	57	43	0
Guarumal	Casos	966	162	20
	%	84	14	2
La Soledad	Casos	345	158	10

Corregimiento		Tipo de Vivienda		
		Individual Permanente	Individual Semipermanente	Improvisada
	%	67	31	2
Quebrada de Oro	Casos	195	81	3
	%	70	29	1
Río Grande	Casos	999	221	8
	%	80	18	1
Rodeo Viejo	Casos	318	364	0
	%	47	53	0

Fuente: Elaborado por el Consorcio, con información del censo 2010

Para el caso del distrito de Soná, destacan las viviendas individuales permanente, individuales semipermanentes y los apartamentos. Bajo el criterio de la INEC, las viviendas individuales permanentes corresponden a las viviendas construidas con materiales de larga duración (concreto, bloque, ladrillo, piedra, madera, adobe o quincha) en esta categoría se incluye a los chalets adosados y dúplex. Por otro lado, las viviendas individuales semipermanentes corresponden a aquellas construidas con materiales de mediana o corta duración (caña, paja, penca, palos o bambú) y los apartamentos son viviendas independientes, con abastecimiento de agua y servicio higiénico de uso exclusivo, se encuentra situado en un edificio en donde se pueden encontrar tres o más viviendas, en planta baja o una edificación de dos o más pisos (INEC, 2010).

La tendencia de tipo de vivienda en el distrito se concentra principalmente en viviendas permanentes, donde en siete de los diez corregimientos el porcentaje de viviendas de ese tipo supera el 60% del total de las viviendas. A pesar de esto, es necesario mencionar el elevado porcentaje de viviendas individuales semipermanentes, donde destaca Caledonia (44%), el Marañón (43%) y Rodeo Viejo (53%).

Hacinamiento Habitacional

El hacinamiento se entiende como la relación entre la cantidad de dormitorios de una vivienda y el número de personas que suelen pernoctar en esa vivienda. Con los datos censales del 2010, se realizó un análisis de hacinamiento basado solo en aquellos dormitorios usados exclusivamente para dormir y, además se estableció que no había hacinamiento cuando 2.5 personas promedio compartían dormitorio cuando una de estas personas no superara los 12 años, para el resto de los casos el hacinamiento se dividió en tres categorías: moderado, crítico y muy crítico (Finanzas, Atlas Social de Panamá: Hacinamiento, 2020).

En referencia a los resultados en todo el país, el 67.2% de la población no se encontraba en situación de hacinamientos y 32.8% se encontraba en algún grado de este, con una tendencia de hacinamiento en hombres que en mujeres (Finanzas, Atlas Social de Panamá: Hacinamiento, 2020).

Respecto al hacinamiento en la Provincia de Veraguas, este tiene un hacinamiento acumulado de 33,3% sumando aquellos con cuarto exclusivo para dormir y aquellos que no cuentan con este. Este porcentaje supera al total de las provincias de Panamá (sin considerar a las Comarcas Indígenas), donde el porcentaje de hacinamiento llega a hasta el 29.1%.

Tabla 88 Población con cuarto o sin cuarto exclusivo para dormir por tipo de hacinamiento según censo 2010

Provincia	Población con cuarto exclusivo para dormir				Población sin cuarto exclusivo para dormir			
	Sin hacinamiento	Con Hacinamiento			Sin hacinamiento	Con Hacinamiento		
		Moderado	Crítico	Muy crítico		Moderado	Crítico	Muy crítico
Nacional	63.8	6.7	14.7	2.7	3.4	0.5	5.7	2.5
Provincias	67.1	7.0	14.6	2.2	3.3	0.4	4.3	1.1

Provincia	Población con cuarto exclusivo para dormir				Población sin cuarto exclusivo para dormir			
	Sin hacinamiento	Con Hacinamiento			Sin hacinamiento	Con Hacinamiento		
		Moderado	Crítico	Muy crítico		Moderado	Crítico	Muy crítico
Provincia de Veraguas	63.2	7.8	15.9	2.5	3.5	0.5	5.2	1.4

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2020)

Respecto al hacinamiento por vivienda por área y sin considerar la división anteriormente expuesta, el hacinamiento porcentual baja considerablemente. En este valor se considera la vivienda como una unida y no se hace la distinción de dormitorios exclusivos para dormir, ya que la unidad de vivienda se divide por el total de dormitorio.

Tabla 89 Incidencia de viviendas con y sin hacinamiento por área según censo 2010

Provincia	Viviendas por área							
	Sin Hacinamiento				Con Hacinamiento			
	Total	Urbano	Rural	Indígena	Total	Urbano	Rural	Indígena
Nacional	79.0	56.8	20.8	7.5	21.0	11.2	6.6	3.2
Provincias	81.0	59.0	21.6	0.3	19.0	11.6	6.9	0.6
Provincia de Veraguas	78.3	28.4	49.6	0.3	21.7	4.0	16.9	0.8

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2020)

Como se observa en la tabla anterior, el hacinamiento por vivienda en la provincia de Veraguas (21.7%) es mayor por poca diferencia que con el global de las provincias (19.0%) y que en el resto del país (21.0%). También se observa un mayor porcentaje de hacinamiento en el área rural sobre el área urbana, donde las viviendas con hacinamiento urbano corresponden al 4.0% y las rurales a un 16.9%.

Tenencia de vivienda

En el caso de la tenencia de viviendas en el distrito de Soná, según datos del censo del año 2010, la tendencia de propiedad corresponde a las viviendas propias donde como se observa en la tabla a continuación todos los corregimientos superan el 84% del total de las propiedades bajo este tipo.

Otro dato que es destacable corresponde al aumento entre censos de las viviendas cedidas entre los años 2000 a 2010, destacando los corregimientos de Soná (4.21% a 5.29%), Calidonia (2.46% a 6.43%), Guarumal (3.08% a 5.21%), La Soledad (2.56% a 4.73%) y Río Grande (3.73% a 4.10%).

Tabla 90 Tipo de tenencia de la vivienda por Corregimiento

Tipo de Tenencia	1990		2000		2010	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
						DISTRITO DE SONÁ
Hipotecada	67	1.17	30	0.48	149	2.06
Alquilada	127	2.22	148	2.35	159	2.20
Propia	5,319	93.07	5,871	93.41	6,583	91.19
Cedida	202	3.53	224	3.56	327	4.53
Otra	-	-	12	0.19	1	0.01
						Corregimiento de Soná
Hipotecada	21	1.17	25	1.16	139	5.36
Alquilada	111	6.17	129	5.97	114	4.4
Propia	1,580	87.88	1,913	88.48	2,002	84.95
Cedida	86	4.78	91	4.21	137	5.29

Tipo de Tenencia	1990		2000		2010	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Otra	-	-	4	0.19	-	-
Corregimiento de Bahía Honda						
Alquilada	-	-	1	0.38	3	1.22
Propia	228	95.4	252	95.54	232	94.69
Cedida	11	4.6	11	4.17	10	4.08
Corregimiento de Calidonia						
Hipotecada	-	-	1	0.31	-	-
Alquilada	-	-	1	0.31	1	0.27
Propia	319	96.37	311	95.69	348	93.3
Cedida	12	3.63	8	2.46	24	6.43
Otra	-	-	4	1.23	-	-
Corregimiento de Cativé						
Alquilada	-	-	1	0.49	-	-
Propia	252	96.92	195	94.66	210	96.77
Cedida	8	3.08	10	4.85	7	3.23
Corregimiento de El Marañón						
Hipotecada	1	0.16	-	-	-	-
Alquilada	2	0.31	2	0.38	-	-
Propia	616	95.8	500	95.06	428	95.11
Cedida	24	3.73	24	4.56	22	4.89
Corregimiento de Guarumal						
Hipotecada	8	0.96	2	0.23	7	0.73
Alquilada	13	1.55	5	0.57	16	1.67
Propia	795	94.98	842	96.01	886	92.39
Cedida	21	2.51	27	3.08	50	5.21
Otra	-	-	1	0.11	-	-
Corregimiento de La Soledad						
Hipotecada	-	-	1	0.26	1	0.24
Alquilada	-	-	3	0.77	3	0.71
Propia	325	97.31	375	96.15	399	94.33
Cedida	9	2.69	10	2.56	20	4.73
Otra	-	-	1	0.26	-	-
Corregimiento de Quebrada de Oro						
Alquilada	-	-	-	-	1	0.4
Propia	197	97.04	201	96.17	210	96.77
Cedida	6	2.96	8	3.83	7	2.82
Corregimiento de Río Grande						
Hipotecada	38	5.38	1	0.13	1	0.11
Alquilada	2	0.28	6	0.77	19	2.0
Propia	642	90.93	740	95.12	891	93.69
Cedida	24	3.4	29	3.73	39	4.1
Otra	-	-	2	0.26	1	0.11
Corregimiento de Rodeo Viejo						
Alquilada	1	0.18	-	-	-	-
Propia	553	99.28	542	98.91	559	98.42
Cedida	3	0.54	6	1.09	9	1.58

Fuente: Elaborado por el Consorcio, con información de los censos de 1990, 2000 y 2010

Habitantes por vivienda

Al igual que en el caso de habitantes por hogares, en el caso del promedio de habitantes por vivienda, este número muestra una tendencia a la disminución en todos los corregimientos del distrito. Los corregimientos con mayor número de personas por vivienda según el censo del 2010 corresponden a Soná (3.48%) cabecera del distrito, Bahía Honda (3.42%) y Quebrada de Oro (3.42%), por otro lado, los que tienen menos cantidad de habitantes por vivienda son Guarumal (2.81%), Río Grande (2.93%) y La Soledad (2.95%).

Tabla 91 Promedio de habitantes por vivienda por Corregimiento

Corregimiento	Promedio de Habitantes por Vivienda		
	1990	2000	2010
DISTRITO DE SONÁ	3.48	3.73	3.17
Soná	4.26	4.04	4.04
Bahía Honda	4.61	3.83	3.83
Calidonia	5.0	3.70	3.70
Cativá	4.27	3.42	3.42
El Marañón	4.37	3.86	3.86
Guarumal	3.86	3.18	3.18
La Soledad	4.12	3.37	3.37
Quebrada de Oro	4.67	3.86	3.86
Río Grande	4.01	3.66	3.66
Rodeo Viejo	4.28	3.73	3.73

Fuente: Elaborado por el Consorcio, con información del censo 2010

Escolaridad

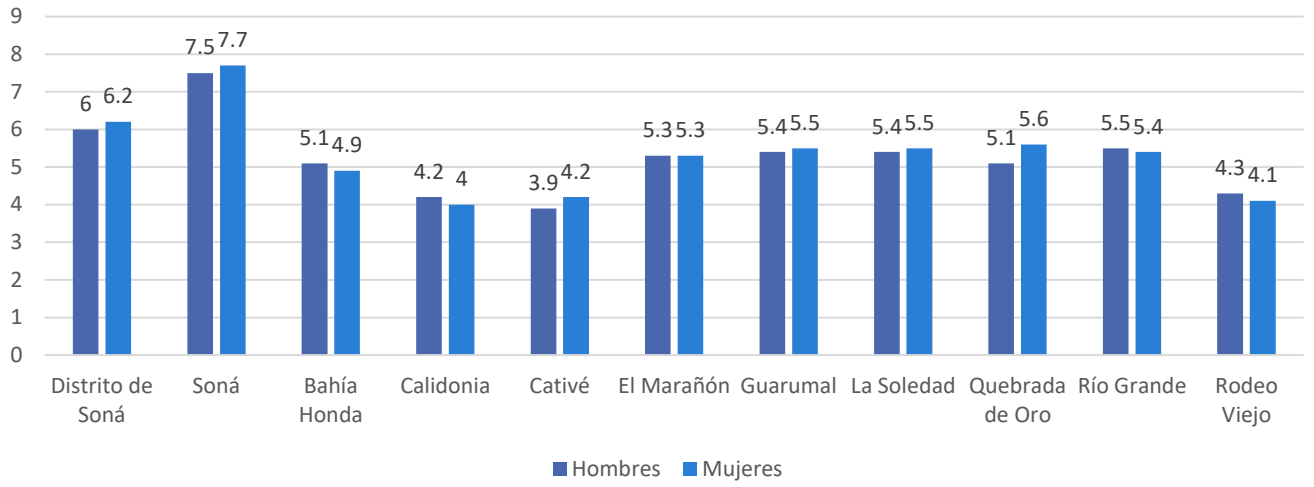
La educación escolar en Panamá se divide entre el nivel prescolar, la educación primaria o básica que se extiende en niños entre los 6 a 11 años y, por último, la educación secundaria que se divide en dos, la premedia para jóvenes de 12 a 14 años y la media, para los jóvenes entre 15 a 17 años.

La educación obligatoria en Panamá se extiende por 11 años, pero este año se han presentado iniciativas de ley para extender esta obligatoriedad hasta los 12 años de escolaridad. Respecto a la extensión de la obligatoriedad, es necesario mencionar que Panamá es uno de los países latinoamericanos donde el nivel de educación medio no es obligatorio en toda su extensión (UNESCO, 2019).

Según los datos del último censo realizado el 2010, el distrito de Soná mostró un promedio de 6.0 y 6.2 años promedio para hombres y mujeres respectivamente. El corregimiento que más años promedio de escolaridad corresponde a la cabecera del distrito, Soná que promedió 7.5 en hombre y 7.7 en el caso de las mujeres, este valor es superior a todos otros los corregimientos del distrito donde el promedio no superó los 5.6 años promedio en el caso de las mujeres de Quebrada de Oro. Los corregimientos con menor promedio de años de estudio corresponden a los de Calidonia, Cativé y Rodeo Viejo, donde los valores van desde los 3.9 a 4.2 años de promedio de escolaridad.

Como se mencionó con anterioridad no toda la educación media es obligatoria en Panamá, esto se ve reflejado en el nivel de instrucción de la población. La cabecera del distrito, que corresponde al corregimiento de Soná, es el que tiene mayor nivel educacional muestra con dos valores que destacan, el porcentaje de población con el nivel secundario completa que supera el 15% comparado con el resto de corregimiento donde este valor no supera el 3% y, en segundo lugar, el porcentaje de población con estudios universitario, donde la cabecera supera el 6% y en el resto de corregimiento no supera el 1.3%.

Ilustración 24 Promedio de años de escolaridad por Corregimiento



Fuente: Elaborado por el Consorcio, con información del censo 2010

Por otro lado, destaca el alto porcentaje de población con el nivel primario incompleto en todos los corregimientos que van desde 19% en la cabecera hasta 33% en Rodeo Viejo. Hay que destacar la amplia diferencia entre Soná (Cabecera) y el resto de corregimiento, demostrando una tendencia justificada en el mayor desarrollo económico del corregimiento que es cabecera.

Tabla 92 Porcentaje de la población con la educación primaria y secundaria completa e incompleta por Corregimiento

Corregimiento		Nivel de Instrucción (recodificado)					
		Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Universitaria	TOTAL
Distrito de Soná	Casos	6,659	5,869	4,531	2,431	736	25,694
	%	25.92	22.84	17.63	9.46	2.86	
Soná (Cabecera)	Casos	1,968	1,827	2,058	1,535	610	10,017
	%	19.65	18.24	20.55	15.32	6.09	
Bahía Honda	Casos	302	240	164	32	5	920
	%	32.83	26.09	17.83	3.48	0.54	
Caledonia	Casos	350	353	154	41	3	1,302
	%	26.88	27.11	11.83	3.15	0.23	
Cativé	Casos	245	248	55	7	3	752
	%	32.58	32.98	7.31	0.93	0.40	
El Marañón	Casos	588	644	319	120	23	2,140
	%	27.48	30.09	14.91	5.61	1.07	
Guarumal	Casos	952	663	533	229	36	3,036
	%	31.36	21.84	17.56	7.54	1.19	
La Soledad	Casos	357	359	234	105	17	1,408
	%	25.36	25.50	16.62	7.46	1.21	
Quebrada de Oro	Casos	266	256	135	59	5	891
	%	29.85	28.73	15.15	6.62	0.56	
Río Grande	Casos	999	759	670	238	28	3,331
	%	29.99	22.79	20.11	7.15	0.84	
Rodeo Viejo	Casos	632	520	209	65	6	1,897
	%	33.32	27.41	11.02	3.43	0.32	

Fuente: Elaborado por el Consorcio, con información del censo 2010

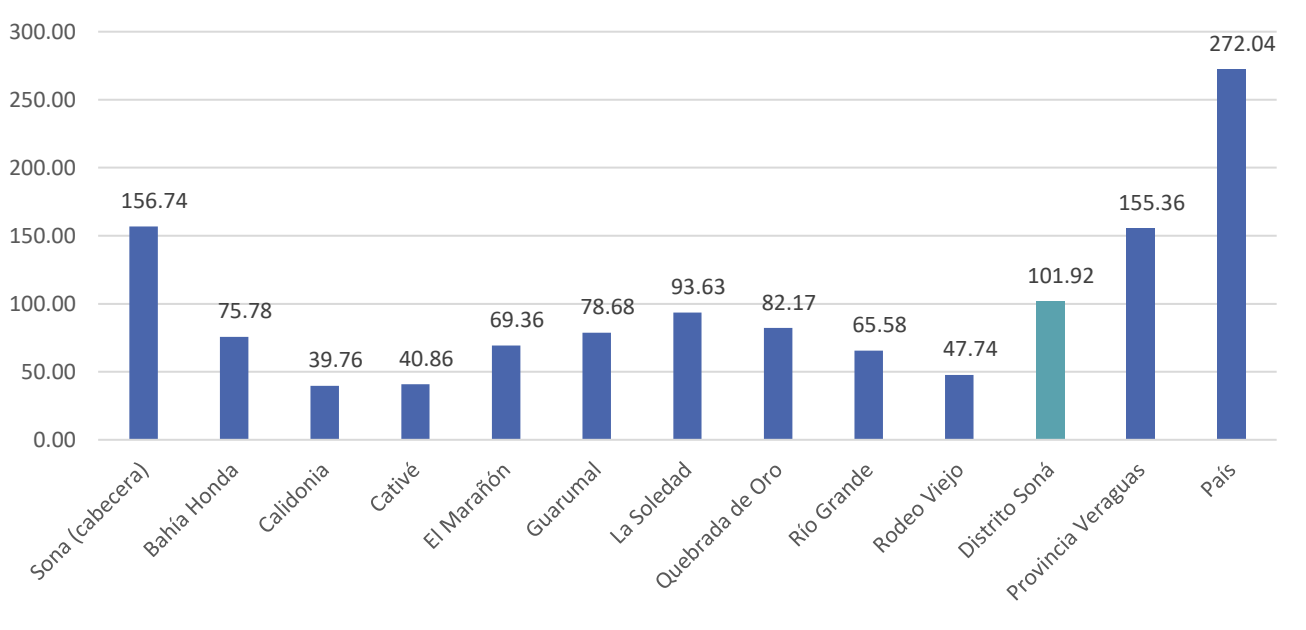
2.4.4. Estructura económica

Promedio de ingreso por persona

A nivel distrital, Soná tiene un ingreso promedio por persona de B/.101, el cual se encuentra más bajo que el promedio distrital (B/.155) y que el promedio país (B/.272).

De acuerdo con los datos (INEC, 2010), Soná-cabecera es el corregimiento con mayores ingresos por persona con B/.156, siendo el único que se encuentra sobre el promedio distrital y provincial. Algunos corregimientos como La Soledad (B/.93) y Quebrada de Oro (B/.82), son los que más se aproximan al promedio distrital. Guarumal (B/.78), Bahía Onda (B/.75), El Marañón (B/.69) y Río Grande (B/.65) se encuentran en un rango medio del distrito. Por su parte, los corregimientos con menos ingresos por persona son Rodeo Viejo (B/.47), Cativé (B/.40) y Calidonia (B/.39), siendo este último el corregimiento de menores ingresos.

Ilustración 25 Promedio de ingreso por persona (B/.)



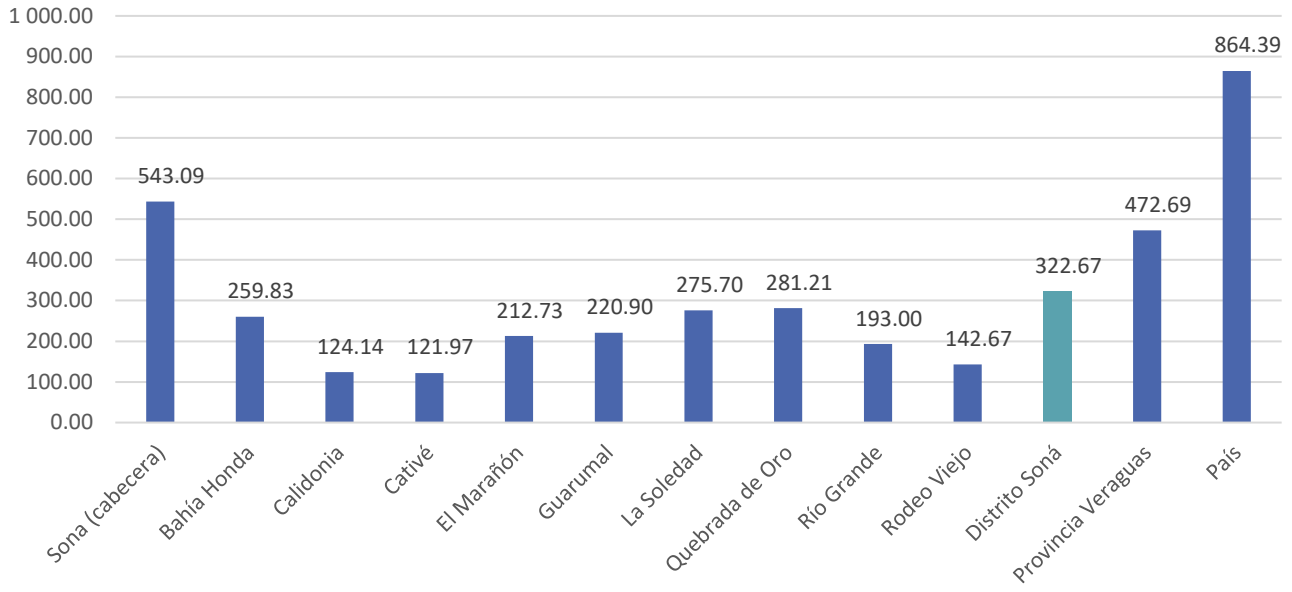
Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2010)

Promedio de ingreso por vivienda

El distrito Soná alcanza un promedio de ingresos por vivienda de B/.322, ubicándose por debajo del promedio provincial (B/.472) y país (B/.864).

A nivel de corregimientos, Soná-cabecera es el que tiene mayores ingresos por vivienda con B/.543, siendo el único que se encuentra sobre el promedio distrital y provincial. Todos los demás corregimientos se encuentran bajo el promedio distrital, provincial y país, con ingresos per-capitas muy bajos, siendo Rodeo Viejo (B/.142), Calidonia (B/.124) y Cativé (B/.121), los que tienen más bajos ingresos por vivienda.

Ilustración 26 Promedio de ingreso por vivienda (B/.)



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2010)

Promedio de ingreso por hogar

El distrito Soná tiene un 71.7% de hogares que viven con menos de B/.100, cifra que representa un 51.7% más que el promedio provincial (13%) y un 61.7%% más que el promedio país (10%).

Tabla 93 Grupos de ingreso por hogar en viviendas particulares (B/.)

Grupos de ingreso de hogares en viviendas particulares	Distrito Soná		Provincia Veraguas		País	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Menos de 100	19910	71,7%	12308	20%	94061	10%
100-399	5685	20,5%	22880	38%	214656	24%
400-799	1387	5,0%	11676	19%	220361	25%
800-1499	367	1,3%	8274	14%	186121	21%
1500 y más	102	0,4%	4994	8%	156132	17%
No declarado	312	1,1%	668	1%	24719	3%
Total	27763	100,0%	60800	100%	896050	100%

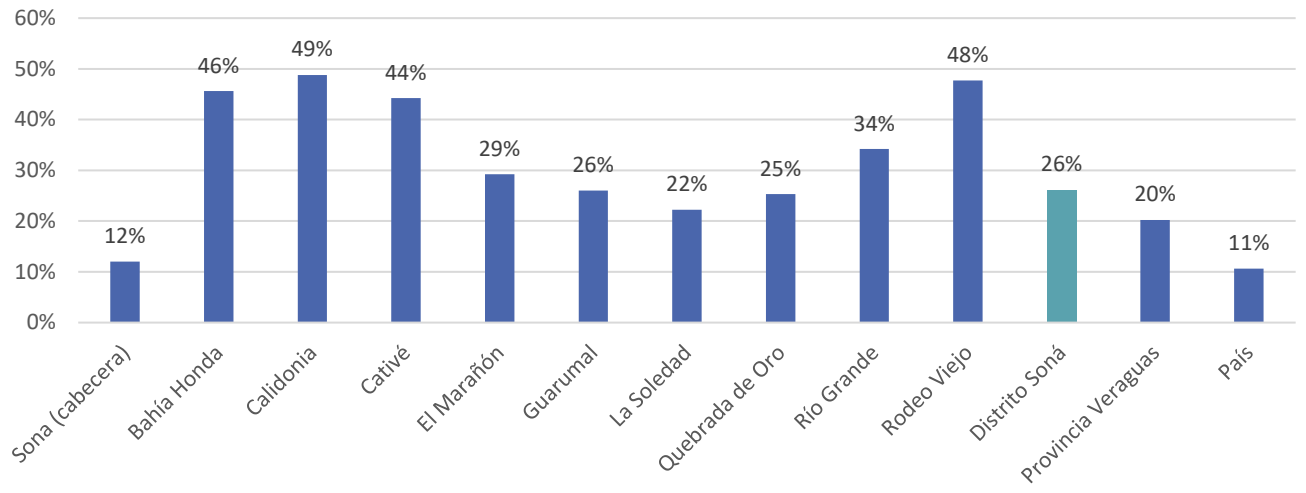
Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2010)

En el grupo que gana entre 100 y 399 B/., el distrito Soná alcanza un 20,5%, que representa 17.5% menor que el nivel provincial (38%) y un 3,5% menor que el promedio país (24%). Y, al unir ambos grupos de ingreso, vemos que el 92.2% de los hogares de Soná tiene un ingreso entre 399 y menos de B/.100, lo cual equivales a un 34.2% más que el nivel provincial (58%), y a un 58.2% más que el nivel país (34%), lo cual demuestra una gran desigualdad en ingresos, siendo Soná uno de los distritos con menores ingresos por vivienda. Sólo un 7,8% tiene ingresos por vivienda mayores a B/.400.

Al analizar los datos por corregimientos, y enfocar sólo en los hogares con menos ingresos (menos de B/.100), se puede observar que Calidonia (49%), Rodeo Viejo (48%), Bahía Honda (46%) y Cativé (44%) concentran la mayor cantidad de hogares con ingresos menores a B/.100. Otros corregimientos como Río Grande (34%) y El Marañón (29%) igual se encuentran sobre la media distrital.

Por su parte, los corregimientos con menor nivel de pobreza por hogares son Guarumal (26%), Quebrada de Oro (25%), La Soledad (22%) y Soná-cabecera (12%), este último el de menor nivel de pobreza por hogares a nivel distrital.

Ilustración 27 Hogares con ingreso inferior a B/.100 por escala territorial



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (INEC, 2010)

Tasa de desempleo

La tasa de desempleo en el distrito de Soná es de 8.4%, superior al porcentaje de desempleo en la provincia de Veraguas que alcanza el 5.5% y de igual forma superior al porcentaje nacional que es de 6.5%.

Tabla 94 Tasa de desempleo por escalas territoriales

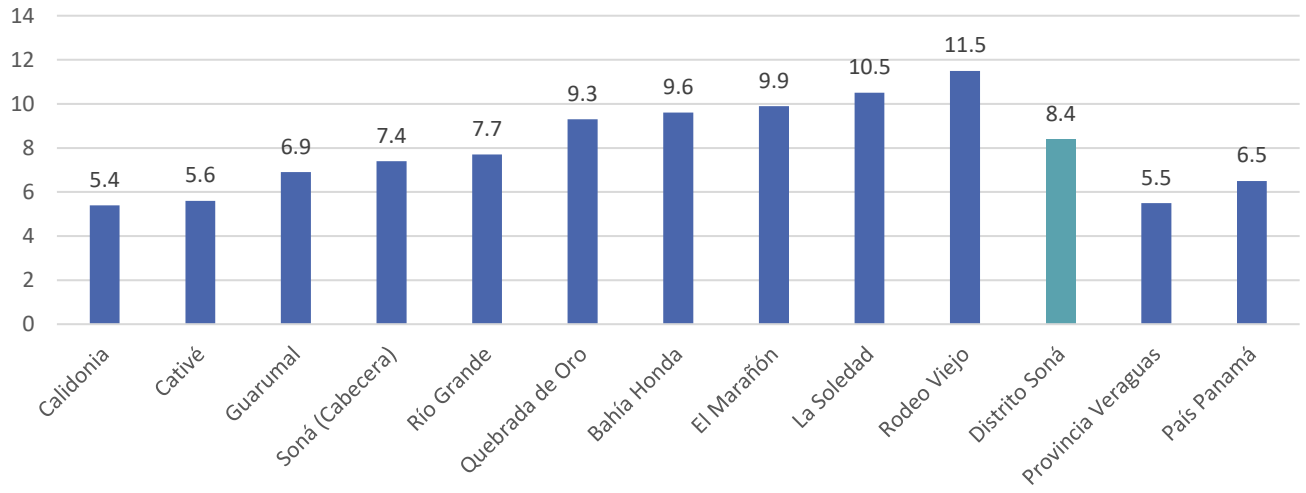
País, Provincia, Distrito, Corregimiento	%
NACIONAL	6.5
Provincia de Veraguas	5.5
Distrito de Soná	8.4
Bahía Honda	9,6
Calidonia	5,4
Cativé	5,6
El Marañón	9,9
Guarumal	6,9
La Soledad	10,5
Quebrada de Oro	9,3
Río Grande	7,7
Rodeo Viejo	11,5
Soná (Cabecera)	7,4

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información obtenida en base a INEC 2010 y PNUD 2020

A nivel de corregimientos, sólo Caldonia se encuentra bajo el promedio distrital, provincial y país, con 5.4%, siendo el que tiene el menor desempleo de los 10 corregimientos del distrito de Soná. Cativé también presenta una baja tasa (5.6%), inferior al nivel país. Los demás corregimientos se enuentran sobre el promedio provincial y país. Los que tienen mayor desempleo y superan el promedio regional

son Rodeo Viejo (11.5%), La Soledad (10.5%), El Marañon (9.9%), Bahía Honda (9.6%) y Quebrada de Oro (9.3%).

Ilustración 28 Tasa de desempleo por escala territorial – Año 2010



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información obtenida en base a INEC 2010 y PNUD 2020

Índice GINI y desigualdad económica

Panamá ha tenido una trayectoria de crecimiento sostenido de su economía durante los últimos casi 30 años, aumentando su PIB y PIB per cápita en casi cinco y tres veces, respectivamente. Sin embargo, esta trayectoria esconde una gran heterogeneidad entre sectores productivos vinculados a su vez con lugares geográficos específicos (Mojica, 2020).

Tabla 95 Coeficiente de GINI y promedio del ingreso per cápita – Año 2015

Distritos año 2015	Coeficiente de GINI	Promedio del ingreso per cápita (B/.)
Promedio País	-	365.3
Soná	0.45	136.50

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información obtenida en base a Ministerio de Economía y Finanzas-Banco Mundial, 2017

En este sentido, Panamá presenta una brecha bastante amplia de desigualdad, con comarcas indígenas donde el ingreso per cápita[34] promedio asciende a 49.2 (Distrito Kankintú, Comarca Ngäbe Buglé), versus el distrito de Panamá que alcanza 537 B, es decir, un ingreso 10 veces mayor. Algo similar ocurre al comparar el Coeficiente de GINI[35], encontrando distritos o corregimiento que superan el 0.5 (por ejemplo, el distrito de Cholé, en Chiriquí), y otros donde hay menor desigualdad, con cifras menores a 0.4, como el distrito Pesé en la provincia de Herrera o el distrito Arraiján, en la Provincia de Panamá.

[34] Ingreso per cápita simulado en el censo. El criterio de evaluación de los resultados es que las estimaciones obtenidas a partir de la simulación sean estadísticamente iguales a las observadas en la Encuesta de Propósitos Múltiples (EPM) para los niveles geográficos en que dicha encuesta es representativa: nacional (total, urbano y rural), las 10 provincias y 3 comarcas indígenas. En todos los casos, las estimaciones están dentro del intervalo de confianza de la encuesta con un nivel de confianza del 95%, lo que confirma que la metodología produjo estimaciones precisas. (Ministerio de Economía y Finanzas-Banco Mundial, 2017)

[35] El coeficiente de Gini varía entre cero (perfecta distribución) y uno (total concentración de una sola persona) por lo que, a medida que el coeficiente crece, la distribución del ingreso es más desigual

Tabla 96 Coeficiente de GINI y promedio del ingreso per cápita por corregimientos – Año 2015

Corregimientos - Distrito Soná	Coeficiente de GINI	Promedio del ingreso per cápita (B/.)
Bahía Honda	0,39	115,2
Calidonia	0,37	89,1
Cativé	0,45	96,1
El Marañón	0,38	136,1
Guarumal	0,43	172,9
La Soledad	0,37	131,7
Quebrada de Oro	0,4	130,1
Río Grande	0,42	156,9
Rodeo Viejo	0,34	86,9
Soná (Cabecera)	0,41	250
Promedio	0,4	136,5

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información obtenida en base a Ministerio de Economía y Finanzas-Banco Mundial, 2017

A nivel de corregimientos, Cativé (0.45), Guarumal (0,43) y Rio Grande (0.42) son los que tienen mayor desigual dentro del distrito de Soná. Asimismo, Guarumal es el corregimiento con el ingreso per cápita mas alto con 172.9 B/. Por su parte, Rodeo Viejo es el que cuenta con menor desigualdad (0.34) y con los ingresos per cápita mas bajos del distrito (86,9)

2.4.5. Indicadores de calidad de vida

Pobreza

De acuerdo a datos del año 2015, el distrito de Soná tiene una pobreza de 42.8%, uno de los más altos de Panamá. En la tabla, ilustramos distritos con bajos niveles de pobreza como Arraijan (6.3%, Provincia de Panamá Oeste), Chitre (8.8%, Provincia de Herrera) y La Chorrera (10%, Provincia de Panamá Oeste), y a distritos con altísimos niveles de pobreza general, como Besiko (91.2%), Mironó (92.1%) y Kankitú (93.1%), todos pertenecientes a la comarca Ngäbe Buglé. Esto nos muestra la gran disparidad y desigualdad existente en la sociedad panameña, donde la brecha entre el distrito con menor pobreza (Arraijan) y el de mayor (Kankitu) alcanza un 86.8%.

Tabla 97 Pobreza General por distritos de estudio y distritos con valores extremo

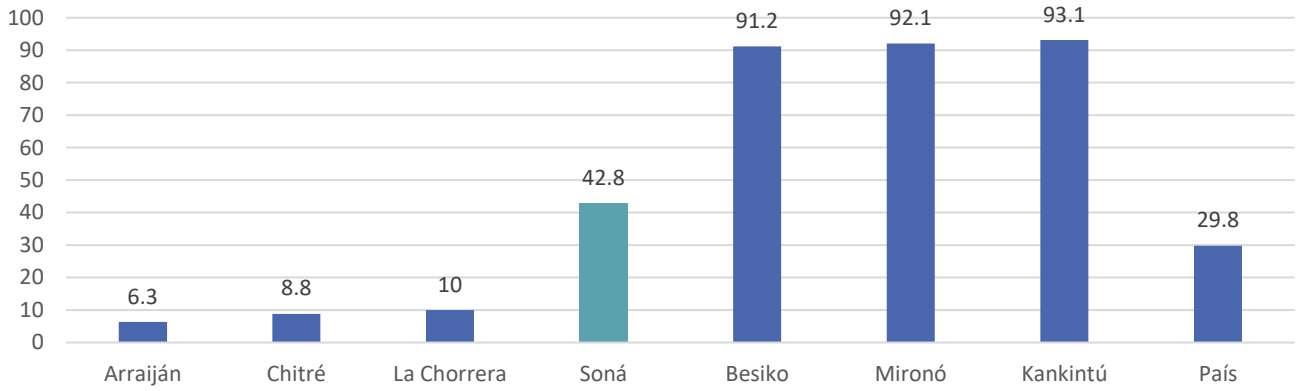
Provincia	Distrito	Pobreza General (%)
Promedio País		29,8
Panamá Oeste	Arraiján	6,3
Herrera	Chitré	8,8
Panamá Oeste	La Chorrera	10
Veraguas	Soná	42,8
Comarca Ngäbe Buglé	Besiko	91,2
Comarca Ngäbe Buglé	Mironó	92,1
Comarca Ngäbe Buglé	Kankintú	93,1

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de MEF (2017)

Con respecto a Soná, este distrito alcanza un 42.8% de pobreza general. Su nivel de pobreza es superior en 13% al promedio país, pero es bastante inferior a distritos que alcanza los mayores niveles de pobreza como Kankitu (93.1%), con una diferencia del 50.3%

De acuerdo al ranking de pobreza general (MEF, 2015), de un total de 76 distritos, Soná se ubica en el número 30 de los distritos mas pobres del país.

Ilustración 29 Pobreza General por distritos de estudio y distritos con valores extremo



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de MEF (2017)

Pobreza multidimensional

La pobreza general o por ingresos, hace años que dejó de ser la única medida de pobreza, ya que no alcanza a medir la magnitud de ésta en su totalidad. Por eso, desde hace años se habla de pobreza multidimensional, la cual complementa la carencia de ingreso con otras dimensiones asociadas a salud, educación, trabajo u otras. Con datos Censo del año 2010, el PNUD construyó un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) en Panamá en el año 2020, con información representativa a escala nacional, por provincias, comarcas indígenas, distritos y corregimientos, y distinciones para las áreas rural y urbana de los hogares con pobreza. Esta caracterización incluyó dimensiones de educación, vivienda, entorno y saneamiento, trabajo y salud. Esta última instrumentación del fenómeno de pobreza tiene ventajas porque complementa la medición de pobreza por carencia de ingreso, permite realizar comparaciones, entre grupos poblacionales, en términos de dimensiones que se pueden modicar por medio de la política pública (PNUD, 2020). En la siguiente matriz, se describen las 5 dimensiones y los 10 indicadores que componen el IPM, junto a una breve descripíón de estos:

Tabla 98 Matriz de dimensiones e indicadores IPM-C 2020

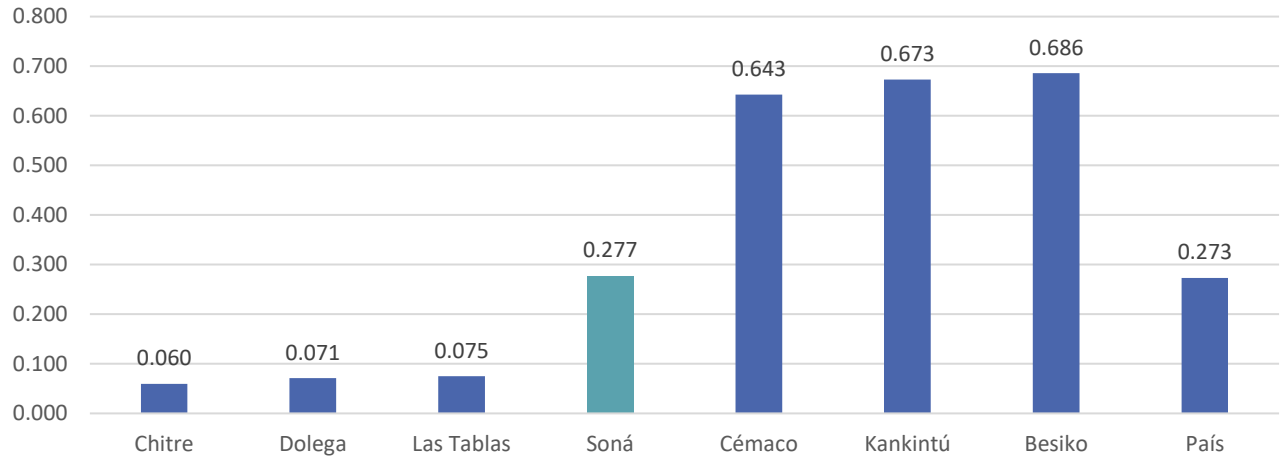
Dimensión	Indicador	Descripción
Educación	Inasistencia escolar	Mide el número de hogares donde al menos un niño o adolescente no asiste a la escuela.
	Logro educativo insuficiente	Se consideran carentes cuando al menos personas entre 18 y 30 años que no cuentan con educación pre-media completa, o aquellas personas de 31 a 59 años que no cuentan con educación primaria completa, o personas de 60 años o más que no saben leer ni escribir.
Vivienda	Precariedad vivienda	(1) En zonas urbanas la precariedad se identifica cuando la casa cuenta con paredes de madera, quincha adobe, metal, palma, paja o penca, caña o bambú o palos, otros materiales (ej. cartón) o sin paredes; o si el material de los techos es de madera, palma, paja, pencas y otros materiales; o si el material de los pisos es de madera, tierra u otros materiales. (2) En zonas rurales la precariedad se asocia cuando el material de las paredes de la vivienda es metal, palma, paja, penca, caña o bambú, palos, otros materiales (ej. cartón) o sin paredes; o el material de los techos es de madera,

Dimensión	Indicador	Descripción
		palma, paja, pencas u otros materiales; o el material de los pisos es tierra u otros materiales.
	Hacinamiento	Presencia de 3 o más personas por habitación
	Carencia de electricidad	Hogares carecen de acceso a electricidad o su fuente principal de alumbrado es querosín o diésel, gas, velas u otro.
Ambiente y saneamiento	Basura	Se identifica con las siguientes condiciones: (1) en áreas urbanas, cuando el manejo de la basura consiste en incineración o quema, tirarla a un terreno baldío, a un río, quebrada, lago o mar o enterrarla, (2) en el área rural, si el manejo de la basura consiste en incineración o quema, tirar la basura a un terreno baldío, río, quebrada o al mar.
	Saneamiento	Hogares que presentan alguna de las siguientes situaciones: (1) no tiene servicio sanitario, (2) en el área urbana, si el hogar no tiene servicio sanitario; o cuenta con un servicio de hueco o letrina; o tiene servicio sanitario conectado a alcantarillado o tanque séptico, pero es compartido con otras viviendas, (3) en el área rural, si el hogar no tiene servicio sanitario; o cuenta con un servicio de hueco o letrina, conectado a alcantarillado o tanque séptico, pero es compartido con otras viviendas.
Trabajo	Desempleo	Al menos una persona de 18 años o más de edad está desocupada, o está ocupada como trabajador familiar sin pago, o es potencialmente activa, entendiéndose que es parte de la población no-económicamente activa, pero está disponible para trabajar.
	Precariedad del trabajo	Se evalúa si al menos un miembro de 18 años o más de edad está ocupado como: (1) empleado y no tiene un contrato escrito o no paga seguro social; (2) empleada doméstica sin seguro social, (3) trabajador por cuenta propia sin seguro social a excepción de agricultores, gerentes, administradores y profesionales y (4) trabajador por cuenta propia en la agricultura que no tiene ingreso independiente y lo que produce es para autoconsumo.
Salud	Carencia y disponibilidad de agua mejorada	Se identifica cuando: (1) la principal fuente de agua para beber es el pozo brocal no protegido, o pozo superficial o carro cisterna o río, quebrada, lago, estanques, arroyo, agua de lluvia u otra fuente, y (2) en el caso de hogares cuya principal fuente de agua es un acueducto público del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, se considerarán carentes si reciben el agua menos de siete días a la semana y menos de 12 horas al día, durante el verano o invierno.

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

Para los objetivos de nuestro estudio, el IPM resulta una buena alternativa para comparar pobrezas en diversas escalas territoriales. Si analizamos los datos de pobreza multidimensional por distrito, nos encontramos con una situación similar a la de pobreza general vista anteriormente, ya que igualmente podemos reconocer distritos a nivel país con bajos y altos índices de pobreza multidimensional.

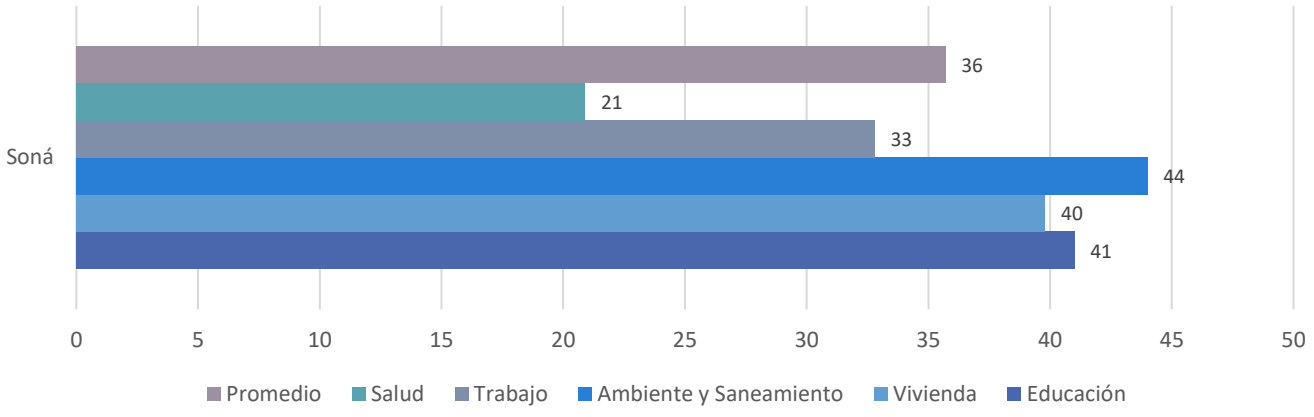
Ilustración 30 IPM 2020 en distritos de estudio y distritos con valores extremos



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

Para analizar las dimensiones e indicadores del IPM 2020 por cada distritos de estudio y sus correspondientes corregimientos, utilizamos los porcentajes de incidencia de privaciones censuradas del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM 2020, con datos Censo 2010). En el caso de Soná, vemos que su nivel de pobreza multidimensional tiene niveles mas alto en Ambiente y saneamiento (44%), Educación (41%), Vivienda (40%) y Trabajo (33), dimensiones donde supera el promedio de los distritos de estudio. La dimensión Salud (21%) es la única de sus dimensiones que está bajo el promedio distrital, siendo inferior en un (3%).

Ilustración 31 Dimensiones IPM 2020 por distritos de estudio (%)



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

En la siguiente tabla, se pueden apreciar los distintos niveles de pobreza multidimensional por corregimientos de Soná. Con estos datos, pasaremos a revisar cada una de las dimensiones del IPM por corregimientos.

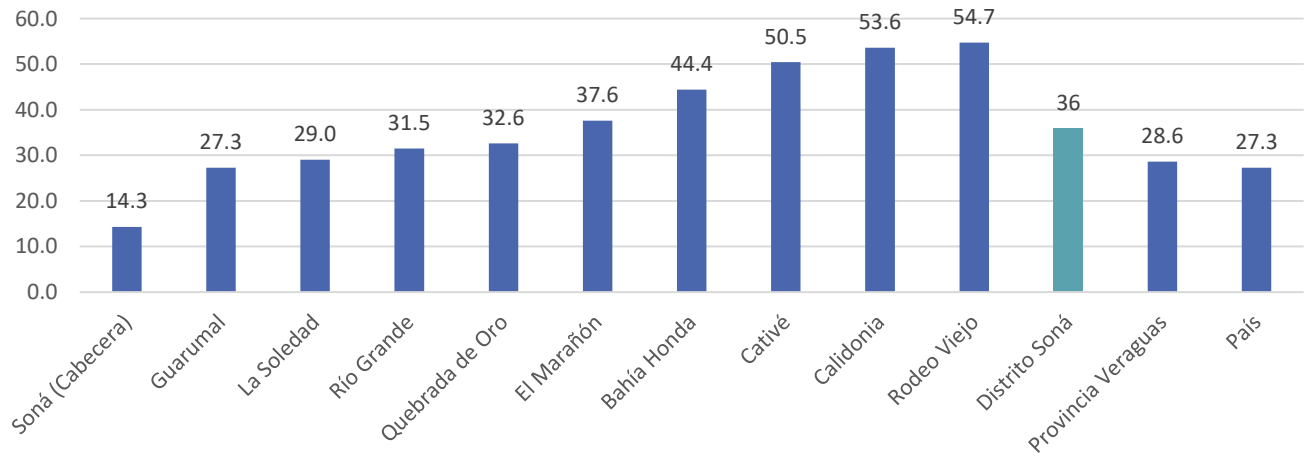
Tabla 99 Dimensiones e indicadores por corregimientos (%) - Distrito Soná

Distrito Soná	Educación		Vivienda			Ambiente y Saneamiento		Trabajo		Salud	Promedio
Corregimientos	Inasistencia escolar	Logro educativo insuficiente	Precariedad vivienda	Hacinamiento	Carencia de electricidad	Basura	Saneamiento	Desempleo	Precariedad del trabajo	Carencia y disponibilidad de agua mejorada	Promedio corregimientos
Bahía Honda	20,2	75,5	40,6	34,5	66,7	77,5	31	9,6	63,9	24,4	44,39
Calidonia	28,5	76,6	74,2	42,3	75,4	78,8	35,3	5,4	71,2	48,5	53,62
Cativé	42,2	78,7	71,4	27,9	70,3	81	19	5,6	75,2	33,3	50,46
El Marañón	15,3	59,1	49,7	23,2	49,6	67,8	19,2	9,9	60,3	22	37,61
Guarumal	13,1	50,5	29,5	15,1	26,5	57,8	20,1	6,9	44,8	8,9	27,32
La Soledad	14,4	55,4	37,1	20,3	31,9	56,4	16,4	10,5	43	4,8	29,02
Quebrada de Oro	16	59,4	40,4	21,6	37,7	62,4	13,4	9,3	54,7	11,5	32,64
Río Grande	20,4	58,8	32,4	19	29,8	62,6	19,9	7,7	56	8,2	31,48
Rodeo Viejo	23,5	78,4	76,1	39,2	88,3	87,9	32,7	11,5	78,5	31,3	54,74
Soná (Cabecera)	6,3	27	9,7	6,9	5,5	15,4	25,2	7,4	24,2	15,7	14,33
Promedio Indicador	20,0	61,9	46,1	25,0	48,2	64,8	23,2	8,4	57,2	20,9	36
Promedio Dimensión	40,97		39,76			43,99		32,78		20,86	36

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

En la siguiente ilustración podemos ver que, en términos distritales, Soná posee una pobreza multidimensional de 36%, mayor que el promedio provincial (28.6%) en un 7.4%, y mayor que el promedio país (27.3%) en un 8,7%.

Ilustración 32 Puntaje promedio IPM 2020 (en base a % de incidencia de privaciones censuradas)



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población (PNUD, 2020)

Al promediar todas las dimensiones e indicadores del IPM 2020, se puede ver que Rodeo Viejo (54.7%), Calidonia (53.6%), Cativé (50.5%) son los corregimientos con mayor pobreza multidimensional del distrito. En menor medida, pero superando el promedio distrital, se encuentran los corregimientos Bahía Honda (44,4%) y El Marañón (37.6%). Bajo el promedio se encuentran los corregimientos Quebrada de Oro (32.6%), Río Grande (31.5%), La Soledad (29%), Guarumal (27.3%) y Soná-cabecera (14.3%), este último, el corregimiento de menor pobreza multidimensional del distrito.

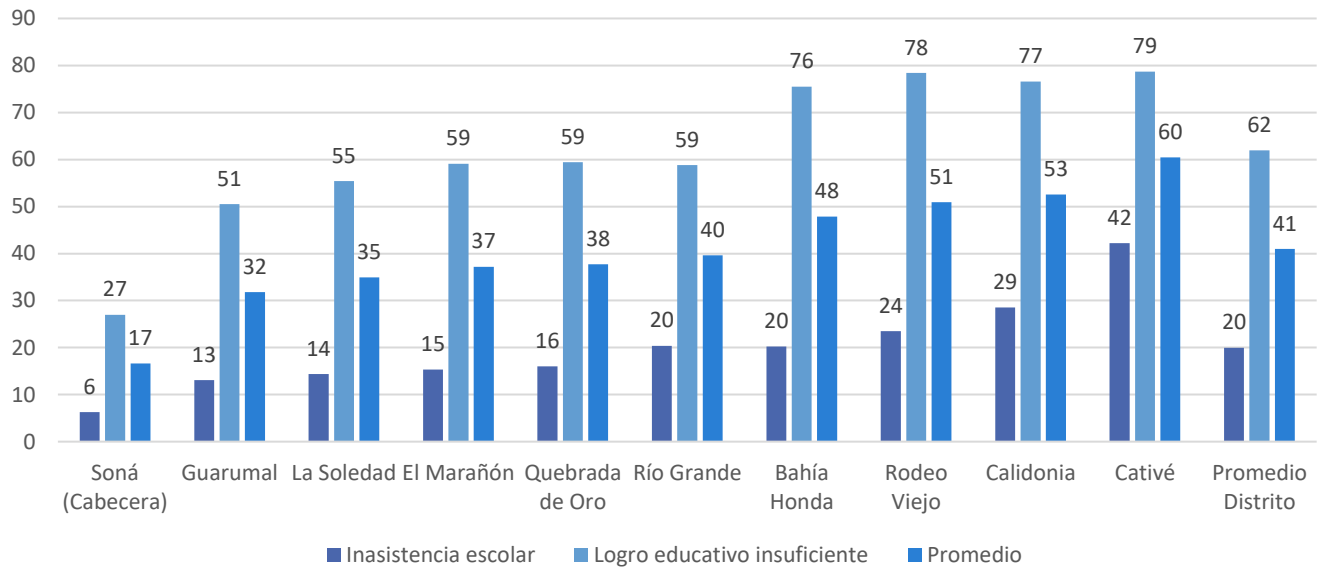
A continuación, se presenta el análisis del distrito y sus corregimientos a partir de cada una de las dimensiones del IPM 2020.

Dimensión Educación

Con un promedio distrital de 36%, los niveles mas altos de pobreza educacional lo alcanzan Cativé (60%), Calidonia (53%), Rodeo Viejo (51%) y Bahía Onda (48%), corregimientos que superan el promedio distrital (41%). Los corregimientos con niveles mas bajos de pobreza educacional son Soná (cabecera) (17%), Guarumal (32%), La Soledad (35%), Quebrada de Oro (38%) y Río Grande (40%).

Al mirar transversalmenente los corregimientos del distrito Soná, vemos que el indicador Logro educativo insuficiente presenta los niveles mas altos, con un promedio del 41%. Este indicador encuentra sus niveles mas altos en Cativé (79%), Rodeo Viejo (78%) y Calidonia (77%), con 38, 37 y 36 puntos sobre la media, respectivamente.

Ilustración 33 Dimensión Educación por Corregimientos – Distrito Soná - IPM 2020 (%)



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

A nivel distrital, el indicador inasistencia escolar (20%) tiene un nivel menor en relación a Logro educativo insuficiente (62%), con una diferencia de 42%. Los corregimientos con mayor inasistencia escolar son Cativé (42%), Calidonia (29%) y Rodeo vejo (24%), los tres sobre el promedio distrilal (20%).

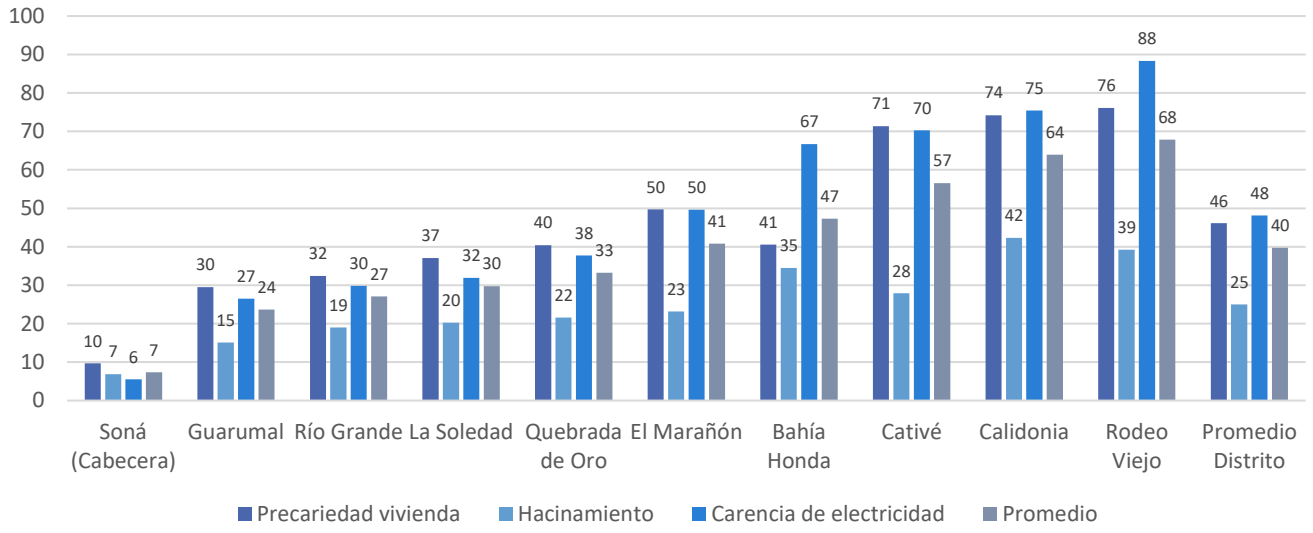
Dimensión vivienda

Con un promedio distrital de 24%, los niveles mas altos de pobreza en la dimensión vivienda lo alcanzan Rodeo Viejo (68%), Calidonia (64%), Cativé (57%), Bahía Honda (47%) y El Marañón (41%), los cuales se encuentran sobre la media (40%). Quebrada de Oro (33%), La Soledad (30%), Río Grande (27%),

Guarumal (24%) y Soná (cabacera), son los corregimientos con los niveles mas bajos de pobreza en esta dimensión, este último con sólo un 7%, con una diferencia de 61% menor, en relación al Rodeo Viejo, el corregimiento con mayor pobreza en la dimensión vivienda.

Los datos por vivienda nos muestran que el indicador Caerencia de electricidad es el que tiene mayor nivel con un 48%, alcanzándo su valores mas altos en Rodeo Viejo (88%), Calidonia (75%), Cativé (70%), Bahía Onda (67%) y El Marañón (50%). Siendo estos 5 corregimientos los que se encuentran sobre el promedio del indicador (48%).

Ilustración 34 Dimensión Vivienda por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%)



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

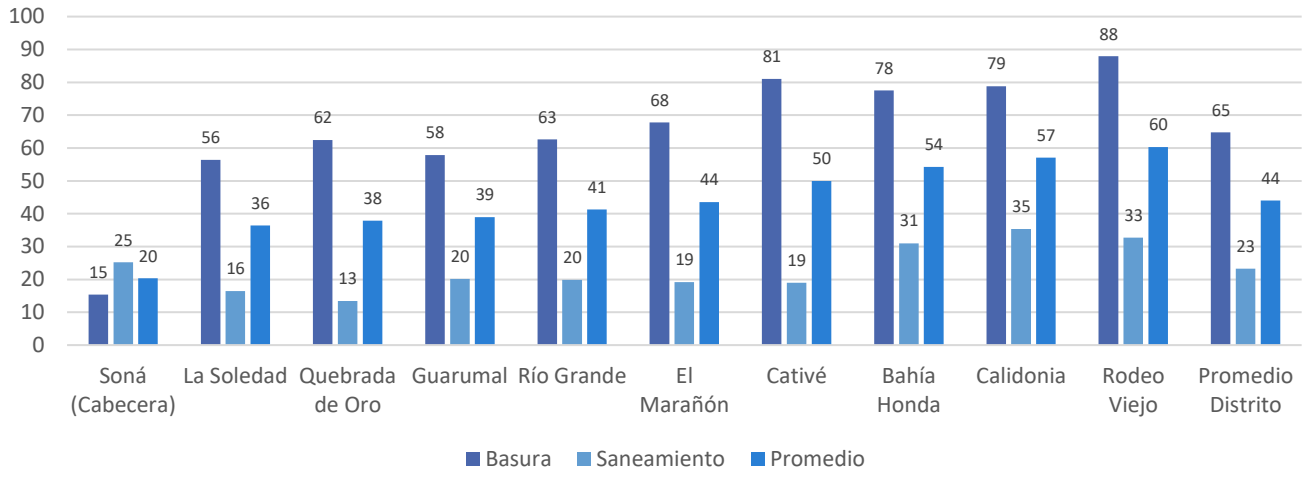
Por su parte, el indicador Precariedad de Vivienda tiene un promedio de 46%, levemente mas bajo que la carencia de electricidad (48%), y alcanza sus niveles mas altos en los corregimientos Rodeo Viejo (76%), Calidonia (74%), Cativé (71%) y el Marañón (50%), los cuales se encentran sobre el promedio del distrito, que alcanza un 46%.

En cuanto al Hacinamiento, este es el indicador con menos nivel de pobreza del distrito, promediando un 25%. No obstante, igual es un alto nivel para un problemática compleja, que alcanza sus niveles mas profundos en los corregimientos Calidonia (42%), Rodeo Viejo (39%), Bahía Onda (35%) y Cativé (28%), los cuales se encuentran sobre la media distrital.

Dimensión Ambiente y saneamiento

Con un promedio distrital de 44%, los niveles mas alto de pobreza en ambiente y saneamiento lo alcanzan Rodeo Viejo (60%), Calidonia (57%), Bahía Honda (54%) y Cativé (50%) los cuales se encuentran sobre el promedio (44%). El Marañón se encuentra justo en la media, y los demás corregimientos se encuentran bajo la media, con menores niveles de pobreza en esta dimensión.

Ilustración 35 Dimensión Ambiente y Saneamiento por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%)



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

El indicador que presenta mayor nivel de pobreza es la Basura, con un promedio distrital de 65%, y alcanza su nivel mas alto en Rodeo Viejo (88%), Cativé (81%), Calidonia (79%) y Bahía Honda (78%) y El Marañón (68%), todos con niveles superiores al promedio distrital. No obstante, a pesar de estar bajo el promedio, corregimientos como Río Grande (63%), Quebrada de Oro (62%), Guarumal (58%) y La Soledad (56%) mantienen altísimos niveles de hacinamiento. Sólo Soná (cabecera) tiene menores problemas de hacinamiento con un 15%, porcentaje bastante menor al resto de los corregimientos del distrito, y que reduce un poco el promedio.

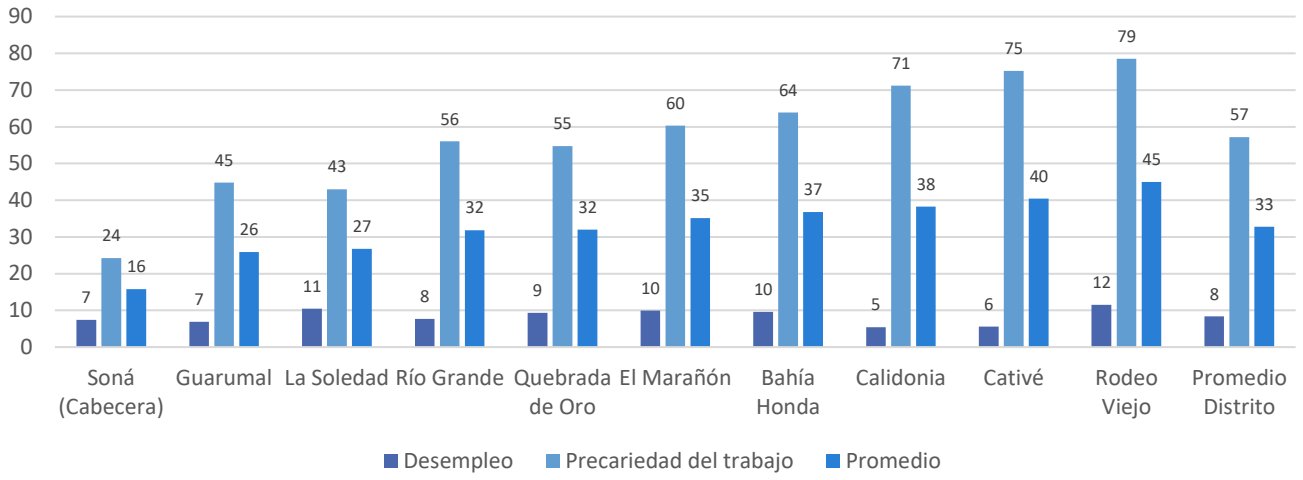
En cuanto al indicador de Saneamiento (23%), este tiene una diferencia de 42% menos en relación a la basura. Los corregimientos con mayores problemas de saneamiento son Calidonia (35%), Rodeo Viejo (33%), Bahía Honda (31%) y Soná (25%), los cuales se encuentran sobre el promedio distrital (23%). Los demás corregimientos se encuentran bajo el promedio, destacando Quebrada de Oro como el corregimiento con menos problemas de saneamiento, con un 13%.

Dimensión trabajo

Con un promedio distrital de 33%, los niveles mas alto de pobreza en Trabajo lo alcanzan Rodeo Viejo (45%), Cativé (40%), Calidonia (38%) y El Marañón (35%), los cuales se encuentran sobre el promedio distrital. Quebrada de Oro (32%), Río Grande (32%), La Soledad (27%) y Guarumal (26%) se encuentran bajo el promedio, siendo Soná (cabecera) el corregimiento con menores pobrezas de trabajo en el distrito con un 16%.

De acuerdo a los indicadores, la Precariedad del trabajo (57%) sobresale notoriamente sobre el desempleo (8%), con una diferencia de 49%. Rodeo Viejo (79%), Cativé (75%), Calidonia (71%), Bahía Honda (64%), El Marañón (60%), se encuentran sobre el promedio distrital. El corregimiento con menor problemas de desempleo es Soná con un 24%, con una diferencia de 55% en relación al corregimiento de mayor desempleo , Rodeo Viejo (79%).

Ilustración 36 Dimensión trabajo por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%)



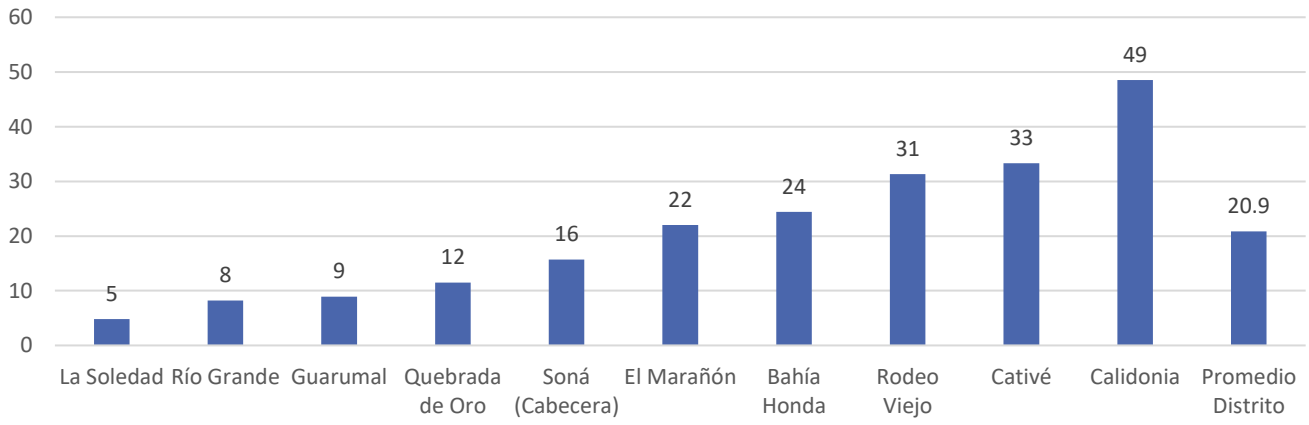
Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

Con respecto al indicador de desempleo, este tiene un promedio de 8%, alcanzando sus niveles mas altos en Rodeo Viejo (12%), La Soledad (11%), El Marañon (10%), Bahía Honda (10%) y Quebrada de Oro (9%), los cuales se encuentran sobre el promedio. Calidonia (5%), Cativé (6%) y Guarumal (7%) son los corregimientos con menores indices de desempleo y bajo el promedio.

Dimensión salud

En la dimensión de salud, Calidonia (49%) es el corregimiento con mayor problema de acceso a agua mejorada, superando el promedio distrital (20.9%) en 28.1%. Los otros corregimientos que se encuentran sobre la media distrital son Cativé (33%), Rodeo Viejo (31%), Bahía Honda (24%) y El Marañón (22%). Ya por debajo de la media, se encuentra Soná (cabecera) con un 16%, Quebrada de Oro con un 12%, Guarumal con un 9%, Río Grande con un 8%, y el corregimiento con el mas bajo problema de salud, La Soledad, con un 5%.

Ilustración 37 Dimensión Salud por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%)



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de PNUD (2020)

Dimensión de Seguridad[36]

En base a las Estadísticas por Incidentes registradas por la Policía Turística de los distritos de estudio (Policía Nacional de Panamá) del año 2022, construimos un indice de Seguridad, donde a mayor porcentaje, mayor frecuencia de incidentes que se traducen en inseguridad para la población. El índice está compuesto de 4 indicadores: accidentes de tránsito, Hurto, Delito contra la vida e integridad personal y Robo.

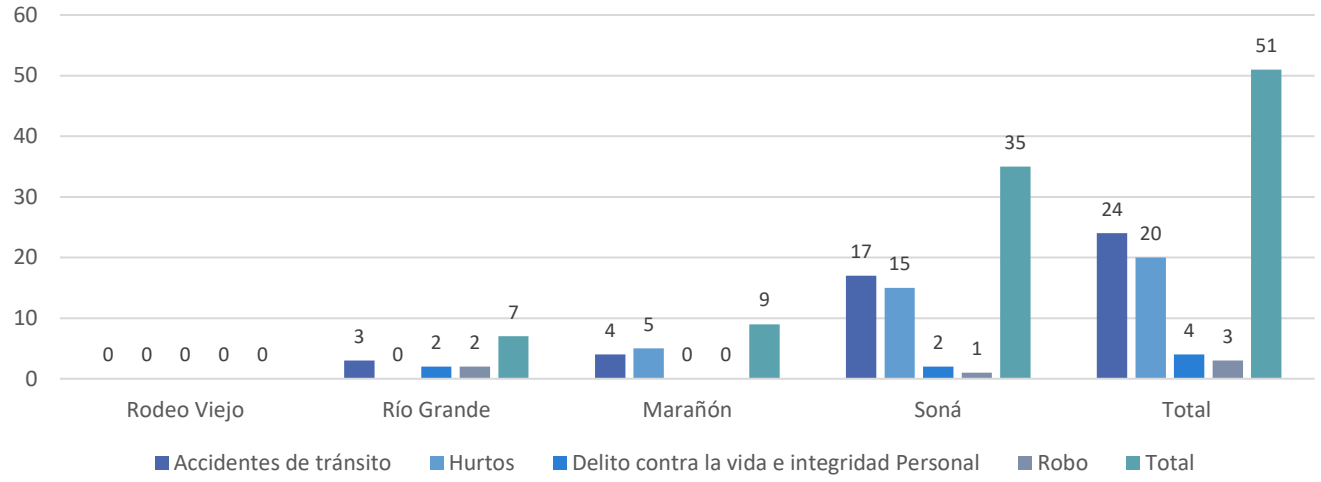
Tabla 100 Matriz de dimensión e indicadores - Seguridad

Dimensión	Indicador	Descripción
Seguridad	Accidentes de tránsito	Mide el número de accidentes de tránsito registrados por Policía Nacional de Panamá durante el primer semestre de 2022 en los distritos de estudio.
	Hurto	Mide el número de hurtos (sin uso de violencia) registrados por Policía Nacional de Panamá durante el primer semestre de 2022 en los distritos de estudio.
	Delito contra la vida e integridad personal	Mide el número de robos (uso de violencia) registrados por Policía Nacional de Panamá durante el primer semestre de 2022 en los distritos de estudio.
	Robo	Mide el número de robos (uso de violencia) registrados por Policía Nacional de Panamá durante el primer semestre de 2022 en los distritos de estudio.

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de la Policía Nacional de Panamá (2022)

De los corregimientos del distrito Soná, Soná (cabecera) concentra 35 de los 51 incidentes del distrito, siendo el corregimiento que mayor inseguridad presenta. Estos incidentes corresponden a 17 accidentes de tránsito, 15 hurtos, 2 delitos contra la vida e integridad personal y 1 robo.

Ilustración 38 Indicadores de Seguridad por corregimientos



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de la Policía Nacional de Panamá (2022)

Dimensión de Género

La dimensión de género la vamos a medir en base a dos indicadores, los cuales aperecen en la siguiente tabla.

36 Las ccategorías Seguridad y Género se analizan independiente del IPM 2020, porque no forman parte del índice original y se optó por no incorporarlas, ya que faltaban datos por corregimiento para una incorporación consistente.

Tabla 101 Matriz de dimensión e indicadores - Género

Dimensión	Indicador	Descripción
Género	Violencia de género	Mide el número de denuncias realizadas por habitantes y registradas por Policía Nacional de Panamá durante el primer semestre de 2022
	Brecha salarial	Mide la diferencia porcentual de sueldos entre hombres y mujeres a partir del promedio[37].

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de la Policía Nacional de Panamá (2022) e INEC (2010)

Si vemos los datos por corregimientos, las 18 denuncias están distribuidas en Soná (cabecera) con 14 denuncias, y Rodeo Viejo y El Marañón con 2 denuncias por cada corregimiento.

Tabla 102 Violencia de género – Número de denuncias por distrito

Corregimientos	Violencia de género	
	N	%
Soná (Cabecera)	14	21,9
Rodeo Viejo	2	3,1
Marañón	2	3,1
Río Grande	0	0,0
Promedio	4,5	7,0
Total	18	28,1

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información de la Policía Nacional de Panamá (2022)

Rodeo Grande no presenta denuncias. Con respecto a Soná, la brecha salarial alcanza un 58.7%.

Tabla 103 Brecha salarial entre hombres y mujeres por distritos (%)

Distritos	Casos	Promedio ingresos hombre	Promedio ingresos mujer	Brecha salarial entre hombres y mujeres (%)
Promedio País	3305549	345,1	199,1	42,3
Soná	27521	102,7	42,4	58,7

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información INEC (2010)

Si revisamos los datos por corregimientos de Soná, La Soledad es el que tiene mayor brecha salarial con un 75.4%, superior en 16.4% al promedio país (59%). Los otros corregimientos que se encuentran sobre la media son Bahía Honda (74.3), Calidonia (64%), Rodeo Viejo (59.6%), Cativé (59.3%), y que representan el grupo de mayor desigualdad salarial del distrito. Por su parte, Río Grande (57.7%), Guarumal (56.1%), El Marañón (54.2%) y Quebrada de Oro (52.5%) son corregimientos que se encuentran bajo el promedio país, siendo Soná (cabecera) el corregimiento con menos nivel de brecha salarial entre hombre y mujeres con un 43,6%, igualmente una amplia brecha para lo que se espera en términos de igualdad de género.

Tabla 104 Brecha salarial entre hombres y mujeres por corregimientos

Corregimientos	Casos	Promedio ingresos hombre	Promedio ingresos mujer	Brecha salarial entre hombres y mujeres (%)
Bahía Honda	1032	111,3	28,6	74,3

37 Se utiliza el promedio, sabiendo que la medida óptima para realizar esta medición es la mediana. No obstante, los datos INEC en plataforma Redatam eran confusos, no pudiéndose encontrar un dato certero y fiable sobre esta medición.

Corregimientos	Casos	Promedio ingresos hombre	Promedio ingresos mujer	Brecha salarial entre hombres y mujeres (%)
Calidonia	1383	55,6	20,0	64,0
Cativé	800	55,7	22,7	59,3
El Marañón	2282	92,8	42,5	54,2
Guarumal	3227	105,6	46,4	56,1
La Soledad	1508	144,8	35,7	75,4
Quebrada de Oro	948	106,6	50,6	52,5
Río Grande	3646	88,7	37,5	57,7
Rodeo Viejo	2029	64,6	26,1	59,6
Soná (Cabecera)	10666	200,8	113,3	43,6

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información INEC (2010)

INBI - IMP

En el presente capitulo del estudio, se optó por utilizar datos del IPM 2020 por sobre el INBI 2010. Si bien ambos índices se basan en datos Censo 2010 (INEC) y tienen dimensiones similares, el acceso a los datos de indicadores desglosados por cada dimensión sólo están disponibles en el IPM 2020, no así en el INBI 2010. Además, los datos a escala de corregimientos sólo están disponibles en el IPM 2020. Asimismo, los estudios, análisis y fundamentación metodológica del IPM 2020 es mucho mas reciente que el INBI 2010.

Por ende, esta elección tiene una justificación metodológica, ya que, el IMP 2020 nos permite saber de mejor forma lo que estamos midiendo y a una escala territorial mas local, que para fines de nuestro estudio resulta una ventaja esencial.

Tabla 105 Comparativa de dimensiones en Índices

índices	Dimensiones				
	Educación	Vivienda	Ambiente y Saneamiento	Trabajo	Salud
IPM 2020	✓	✓	✓	✓	✓
INBI 2010	✓	✓	X	✓	✓

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información PNUD (2020)

En el caso del distrito de Soná, ambos índices lo ubican en el segundo lugar de ranking con mayores niveles de pobreza y necesidades básicas insatisfechas de los distritos de estudio. En cuanto a los corregimientos, la mayoría de estos se ubican en los primeros puestos de ambos rankings, excepto Soná (cabecera), que se ubica en el lugar veintiuno (IMP 2020) y veintidos (INBI 2010), respectivamente, con menor nivel de pobreza que los demás corregimientos del distrito.

Tabla 106 Ranking de corregimientos de estudios con mayor pobreza o necesidades por tipo de Índice

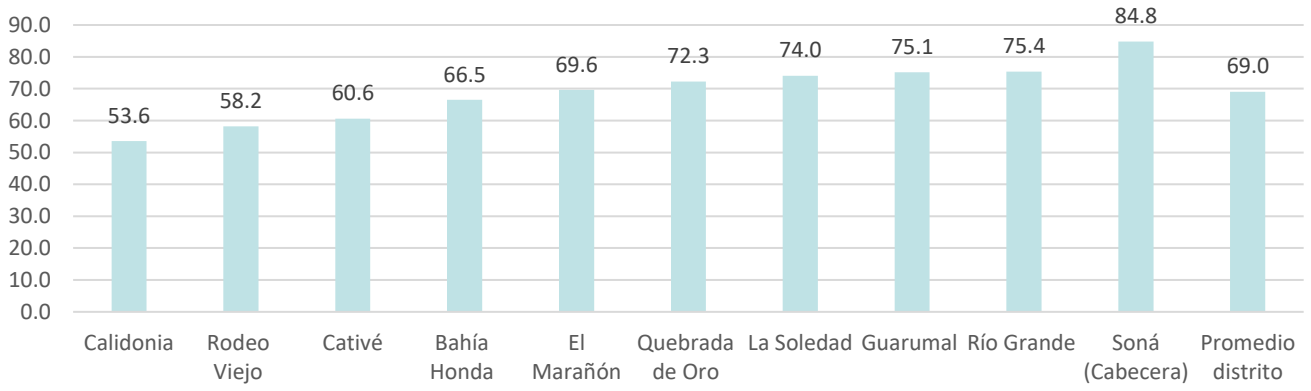
IPM 2020			INBI 2010		
Distrito	Corregimiento	Posición	Distrito	Corregimiento	Posición
Soná	Calidonia	1	Soná	Calidonia	1
Soná	Rodeo Viejo	2	Soná	Rodeo Viejo	2
Soná	Cativé	3	Soná	Cativé	3
Soná	Bahía Honda	4	Soná	Bahía Honda	4
Soná	El Marañón	5	Soná	El Marañón	5
Soná	Quebrada de Oro	6	Soná	Quebrada de Oro	6
Soná	Río Grande	7	Soná	La Soledad	7
Soná	La Soledad	8	Soná	Guarumal	8

IPM 2020			INBI 2010		
Distrito	Corregimiento	Posición	Distrito	Corregimiento	Posición
Soná	Guarumal	9	Soná	Río Grande	9
Soná	Soná (Cabecera)	10	Soná	Soná (Cabecera)	10

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a información PNUD (2020) y MEF (2010)

Al examinar las necesidades básicas satisfechas, los porcentajes menores reflejan una menor satisfacción, por ende, es reflejo de mayor pobreza o precariedad. Los datos del INBI 2010 muestran que Calidonia es el corregimiento con menor necesidades satisfechas, alcanzando un 53.6%, con los puntajes más bajos del distrito en las dimensiones Educación (19.8%), Vivienda (25.5%) y trabajo (4.2%). Otros corregimientos que se encuentran bajo el promedio distrital son Rodeo Viejo (58.2%), Cativé (60.6%) y Bahía Honda (66.5%), los cuales corresponde a los con mayores necesidades insatisfechas del distrito.

Ilustración 39 INBI 2010 – Distrito Soná



Fuente: elaborado por el consorcio con información del MEF (2010)

Por su parte, El Marañón (69.6%), Quebrada de Oro (72.3%), La Soledad (74%), Guarumal (75.1%), Río Grande (75,4%) y Soná-cabecera (84.8%) son los corregimientos con mayores necesidades satisfechas, ubicándose sobre el promedio distrital (69%).

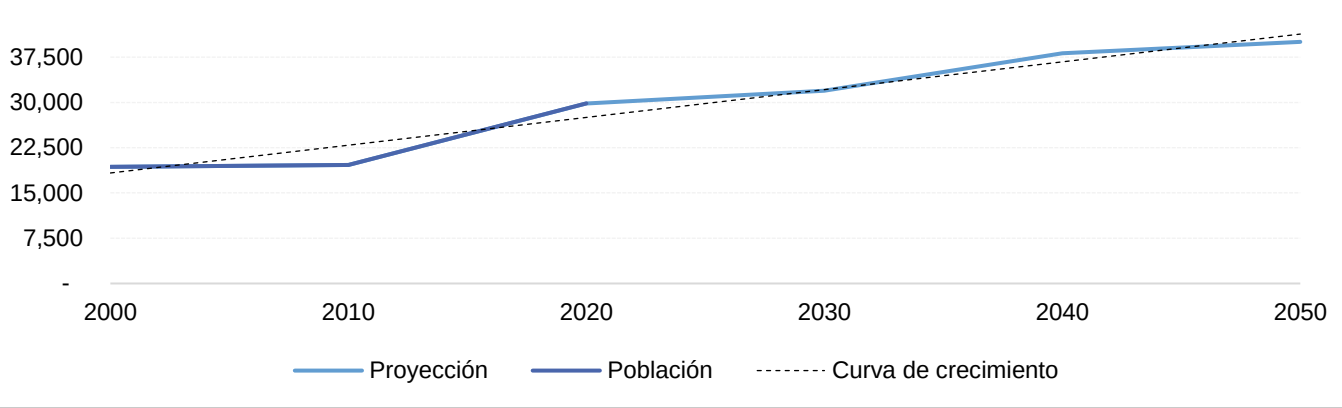
Tabla 107 INBI 2010 – Distrito Soná

INBI 2010	Dimensiones				
Soná	Educación	Vivienda	Trabajo	Salud	Total
Calidonia	19,8	25,5	4,2	4,2	53,6
Rodeo Viejo	20,6	29,1	4,5	4,0	58,2
Cativé	20,4	31,5	4,3	4,5	60,6
Bahía Honda	24,5	32,3	4,7	5,0	66,5
El Marañón	23,8	36,7	4,7	4,5	69,6
Quebrada de Oro	23,7	38,9	4,7	5,0	72,3
La Soledad	23,4	42,0	4,4	4,2	74,0
Guarumal	23,4	42,4	4,6	4,7	75,1
Río Grande	24,4	41,5	5,1	4,4	75,4
Soná (Cabecera)	26,6	47,7	5,9	4,5	84,8
Promedio distrito	23,1	36,8	4,7	4,5	69,0

Fuente: elaborado por el consorcio con información del MEF (2010)

2.4.6. Proyecciones demográficas a 2030

Ilustración 40 Proyecciones de pblación al año 2050



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

Según la Proyección de la población del distrito de Soná, por corregimiento, según sexo y grupo de edad (INEC, 2022), la población del distrito al año 2020 fue de 29,840 habitantes. El mismo informe calcula que para el año 2030 la población será de 30256 habitantes. Utilizando un cálculo geométrico de crecimiento poblacional[38], se identificó la tasa de crecimiento anterior, y utilizando la función de pronóstico se proyectó el crecimiento a los a los años 2040 y 2050:

Tabla 108 TCMA

	Pob	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Distrito Soná	Pob	19323	19641	29840	30256	31923	38137
	TCMA		0.16	4.27	0.69	0.67	1.79
Cabecera	Pob	10104	10802	11658	11842	12570	13658
	TCMA		0.67	0.77	0.79	0.76	0.84
Bahía Honda	Pob	1287	1037	1041	1057	1125	1394
	TCMA		-2.14	0.04	0.77	0.41	2.4
Calidonia	Pob	1427	1419	1510	1528	1588	1766
	TCMA		-0.06	0.62	0.59	0.56	1.06
Cativá	Pob	890	822	842	854	909	1041
	TCMA		-0.79	0.24	0.71	0.50	1.52
El Marañón	Pob	2275	2322	2486	2519	2654	2941
	TCMA		0.20	0.68	0.66	0.67	1.02
Gaurumal	Pob	3340	3239	1795	1808	1856	1919
	TCMA		-0.31	0.16[39]	0.36	0.09	0.33
La Soledad	Pob	1582	1517	1589	1615	1723	1972
	TCMA		-0.42	0.46	0.81	0.64	0.74
Quebrada de Oro	Pob	938	955	1049	1062	1108	1257
	TCMA		0.18	0.94	0.62	0.75	1.16
Río Grande	Pob	3317	3674	1882	1915	2052	2237

[38] $(((P_n/P_i)\ ^\wedge\ (1/X_n\text{-}X_i))\text{-}1)x100$
Donde, P_n es la población seleccionada, P_i la población inicial, X_n el año seleccionado y X_i la población inicial.

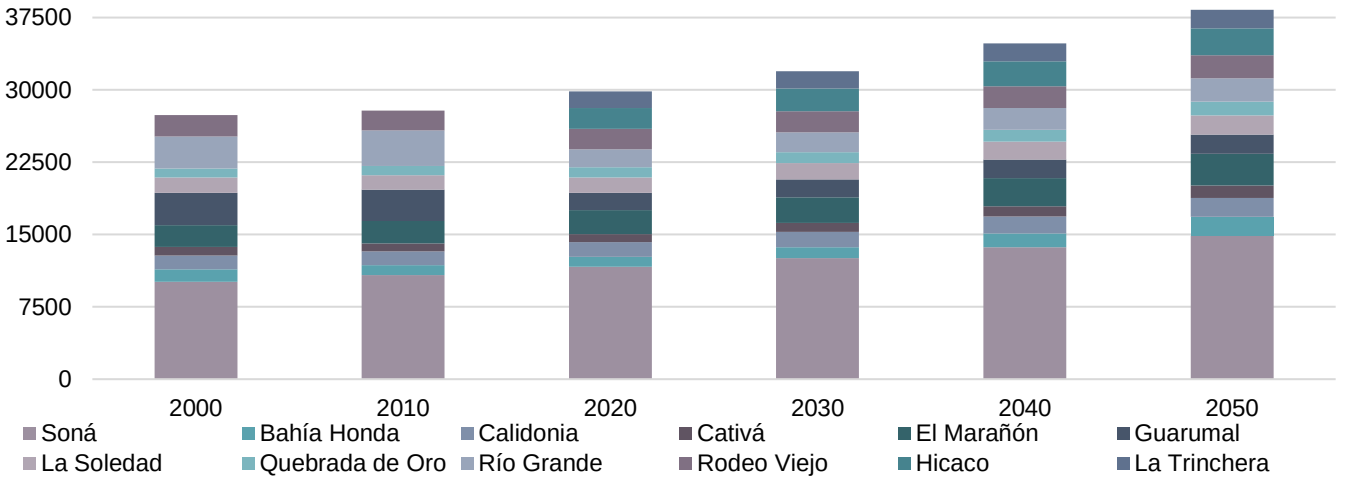
[39] La tasa de crecimiento correspondiente a este periodo en el distrito de Gaurumal es de -5.73 personas. Reconociendo que el distrito se dividió se utiliza un promedio de la tasa de crecimiento de los años anteriores (0.16) lo que permite el crecimiento mostrado en las tablas y gráficas siguientes.

	TCMA		1.03	0.77[40]	0.87	0.22	0.87
Rodeo Viejo	Pob	2212	2064	2102	2123	2197	2431
	TCMA		-0.69	0.18	0.50	0.31	0.37
Hicaco	Pob			2149	2188	2348	2565
	TCMA					0.23	0.89
La Trinchera	Pob			1737	1745	1793	1851
	TCMA					0.06	0.32

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

De igual forma, como podemos observar en la siguiente ilustración, el distrito conserva más o menos la distribución de la población por corregimiento, incluso con el crecimiento poblacional y la variación del TCMA por corregimiento. Los únicos corregimientos que varían son Rio Grande y Guarumal que se dividen en Hicaco y La Trinchera por lo que la distribución de la población cambia.

Ilustración 41 Parte de la población por corregimiento sobre el total distrital anual



Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

Además, según datos censales del INEC (2010), el corregimiento de Rio Grande es el de mayor crecimiento dentro del distrito en los últimos 20 años con una tasa de crecimiento de 0.87. Así mismo, el corregimiento cabecero tiene un comportamiento similar con un crecimiento promedio de 0.76.

Necesidad de Vivienda

En los últimos 15 años en Panamá ha existido un gran desarrollo económico, impulsado en parte por la construcción. Es así como se registró importantes avances en temas de viviendas residenciales y no residenciales, a pesar de aquello el déficit habitacional de la nación sigue siendo un tema relevante, según la estimación es del Banco Iberoamericano de Desarrollo, las necesidades de viviendas nuevas, de reparación de las existentes y las que necesitan acceso a servicios básicos bajó entre los años 2007 a 1029 de 5'0,6% a 28,9%. Este valor continúa siendo alto, ya que las personas que viven bajo esas condiciones alcanzan un 34,2% del total de la población Fuente: datos censales del INEC (2010)

40 La tasa de crecimiento correspondiente a este periodo en el distrito de Río Grande es de -6.47 personas. Reconociendo que el distrito se dividió se utiliza un promedio de la tasa de crecimiento de los años anteriores (0.77) lo que permite el crecimiento mostrado en las tablas y gráficas siguientes.

La siguiente tabla corresponde a las variables utilizadas para el cálculo de las necesidades de demanda y las proyecciones de estos valores para los años 2020, 2030, 2040 y 2050.

Tabla 109 Variables y proyección de viviendas

	Variables	2000	2010	2020	2030	2040	2050
e.	Número de Hogares	6,368	7,342	7,454	8,129	8,823	10,874
f.	Unidades de Vivienda	7,322	8,763	8,418	9,263	9,811	10,359
g.	Vivienda Ocupada	6,696	7,799	7,918	8,694	9,479	11,819
h.	Unidades Vacias	626	626	964	499.16	569.55	331.68
i.	Tasa Desocupado	8.54	8.54	11.45	5.38	6.14	3.38

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

Con estas variables se realizó un cálculo de las unidades necesitadas, la oferta de viviendas ofrecidas para el periodo y la demanda de viviendas para el periodo siguiente, proyectada para los años 2030, 2040 y 2050. Este cálculo se realizó con la siguiente formula:

$$NV = p - q$$

Donde NV es nuevas viviendas, p corresponde a unidades necesitadas y q = (Fn – Fi) + (En -Ei) +L. F corresponde a número de viviendas, E es número de hogares y L corresponde a las unidades que deben ser reemplazadas (destruidas, en renovación y en ruinas). Con esta fórmula se obtuvo la siguiente proyección:

Tabla 110 Proyecciones de necesidad de vivienda

	Resultados	2030	2040	2050
p.	Unidades necesitadas	2,157	2,457	4,269
q.	Oferta de viviendas para el periodo	88	88	88
r.	Demanda para el periodo siguiente	2,069	2,369	4,181

Fuente: elaborado por el consorcio con datos del Censo de Población, (INEC, 2010)

2.4.7. Caracterización de los conflictos generados por los procesos y dinámicas de poblamiento

El concepto socio-organizativo es una acción que pone en vulnerabilidad y riesgo a la sociedad y que es generada por motivo de errores humanos o de acciones premeditadas dentro de un marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población. Este fenómeno puede impactar a un sistema como a la población o al entorno, así como transformar el estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre o fatalidad. A continuación, se muestran algunas categorías relevantes de este tipo de fenómenos o conceptos. Posteriormente se muestra una tabla en la que se recolectan los problemas recientes asociados a estos o también asociados a conflictos institucionales, de tenencia de tierra, económicos o culturales.

Accidentes de tránsito

La fuerza y gravedad de los accidentes de tránsito son un elemento relevante para la organización social. El riesgo principal cae bajo algunas características detectadas como la velocidad, la conducción bajo efectos de sustancias o alcohol, el mal uso de los cinturones de seguridad o cascos, las distracciones (como el teléfono móvil), la falta de infraestructura vial, la fabricación de vehículos o el insuficiente

cumplimiento de las normas de tránsito. Esta información se puede encontrar en el apartado de movilidad.

Suspensión de servicios vitales

Los servicios vitales son aquellos indispensables para la provisión de bienes y servicios públicos y cuya destrucción o inhabitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional. Como interrupción de servicios se considera el agua, energía eléctrica, transporte, y abasto de alimentos y combustibles. Estos pueden producir conflictos sociales, problemas sanitarios, suspensión de actividades económicas y prestación de servicios de salud y educativos, desnutrición, la movilidad de la población, migración y afectación al turismo. Esto se encuentra de forma más detallada dentro del apartado de servicios e infraestructura.

Concentraciones o movimientos masivos de población

La concentración masiva de la población es quizá el riesgo socio-organizativo más representativo. Este tipo de concentraciones puede generar desastres al sobrepasar el cupo de una locación, utilizar vías poco propicias para marchas, peregrinaciones y protestas, el bajo equipamiento del lugar (pocas salidas de emergencia, por ejemplo). Por lo anterior, una concentración masiva requiere de la participación de las autoridades como de las personas involucradas, las condiciones adecuadas de la locación en donde se realizará la actividad, y el buen manejo del aforo del inmueble. Esto es porque la concentración masiva no es en primer instante un accidente o desastre, sino que estos son más propensos a suceder.

Terrorismo, sabotaje y vandalismo

Este tipo de fenómenos socio-organizativos de riesgo se dan a través de un acto criminal e incluso contra civiles, cometidos con la intención de causar la muerte o lesiones corporales graves o de tomar rehenes con el propósito de provocar un estado de terror en la población en generar o de intimidar.

Tabla 111 Evidencia de fenómenos socioorganizativos o conflictivos en el distrito

Año	Concepto	Descripción	Actores Responsables	Fuente
2022	Cierre de carretera deja heridos	Cerraron la carretera de Santiago a Soná y esto causó heridos. La razón fueron manifestantes en las vías y la negación de transportistas a seguir el camino. Esto resulta en problemas para que la gente llegue y salga de Soná, causando no solo posibles accidentes, sino que también congestión en el camino al distrito.	Provincia, Nación, Municipio, MOP, ATTT, SINAPROC	(El Comercio, 2022)
2000 - 2010	Isla Coiba como potencial riesgo por concentraciones masivas	En Isla Coiba se ve el potencial de festivales y eventos masivos, sin embargo, la isla no cuenta con la infraestructura para amortiguar un accidente o	SINAPROC, Bomberos, Alcaldía	Talleres Participativos llevados a cabo (octubre 2022)

		prevenir un desastre. Mientras este no es un problema actual, la gente ve el potencial económico y turístico de la isla.		

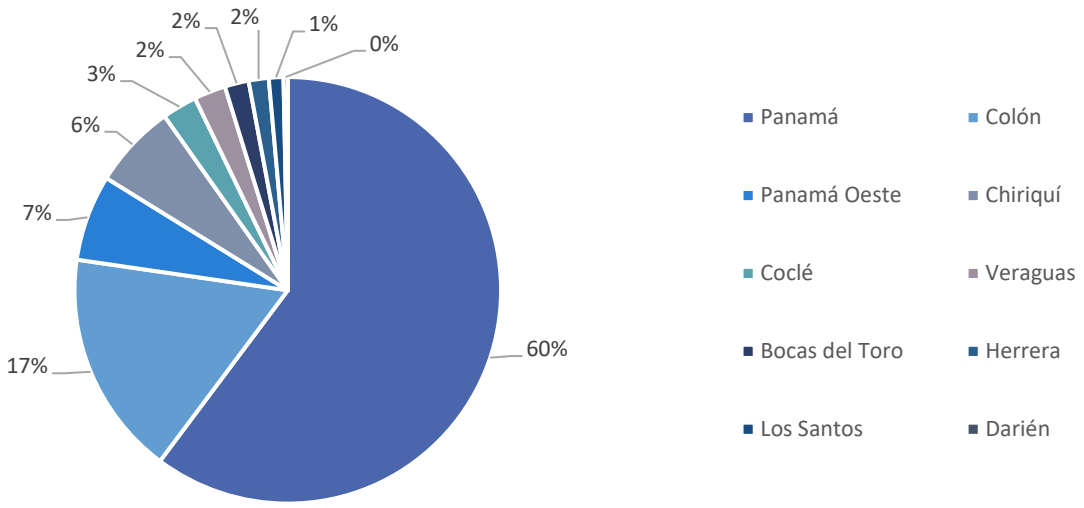
Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de diversas fuentes, 2022

2.5. Caracterización de la base productiva del distrito

2.5.1. Principales actividades económicas

En el 2020, el Producto Interno Bruto (PIB) de la República de Panamá registró una caída de 17.9% debido principalmente a que las actividades se vieron afectas por la pandemia de Covid-19. La economía nacional registró un monto de 35,319.8 millones de balboas, siendo la Provincia de Panamá y Colón aquellas con mayor aporte al PIB del país.

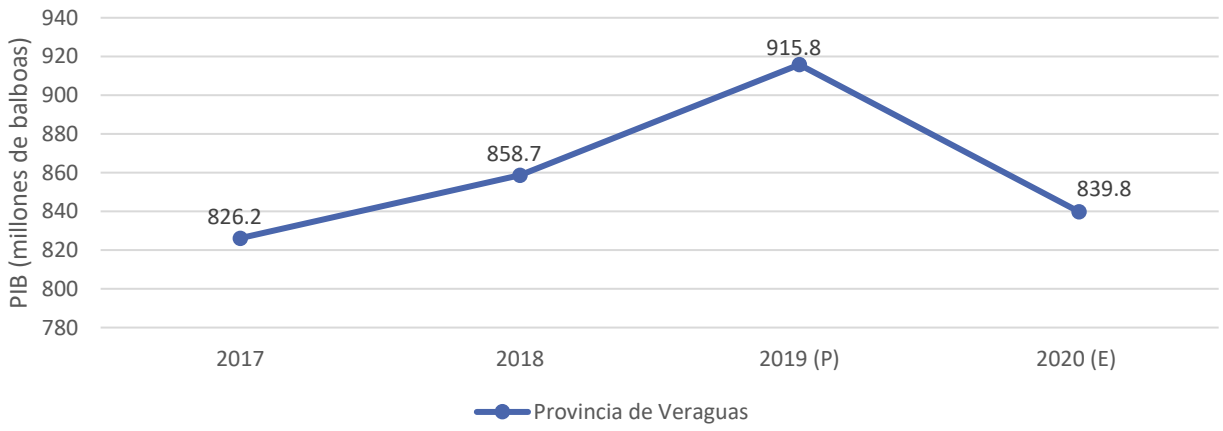
Ilustración 42 Composición porcentual anual del Producto Interno Bruto según Provincia. Año 2020.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Contraloría General de la República, INEC 2020.

Por su parte, la Provincia de Veraguas registró en 2020 (según cifras estimadas) un monto de 839.8 millones de balboas, correspondiente a un aporte del 2% a nivel país. Entre 2017 y 2019 se muestra un constante crecimiento del PIB, teniendo en 2020 una considerable disminución, situación que puede guardar relación con lo vivido por la pandemia. Sin embargo, entre 2017 y 2020 hubo un crecimiento del 2% del PIB.

Ilustración 43 Producto Interno Bruto (en millones de balboas), Provincia de Veraguas. Años 2017-2020.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Contraloría General de la República, INEC 2020

Las actividades económicas abarcan los sectores primario, secundario y terciario. El sector primario abarca las actividades enfocadas en la obtención o extracción de materias primas a partir de recursos naturales. El sector secundario se encarga de procesar y transformar las materias primas en bienes o productos para el consumo, referido al sector industrial. Por último, el sector terciario abarca las actividades económicas relacionadas con los servicios.

Para la Provincia de Veraguas, la principal actividad económica que aporta al PIB al año 2020 (con cifras estimadas) son la industria manufacturera con un 12.5% (sector terciario), seguido de transporte, almacenamiento y comunicaciones con 11.4% (sector secundario) y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 11.2% (sector primario).

Por su parte, las actividades económicas que tuvieron variación porcentual positiva entre 2017 y 2020 son: actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con 11%, seguido por las industrias manufactureras con 9%, actividades de servicios sociales y de salud privada (5%), transporte, almacenamiento y comunicaciones e intermediación financiera, ambas con un 4%, comercio al por mayor y al menor (3%) y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con un 1%. Por el contrario, las actividades económicas que tuvieron mayor variación porcentual negativa fue la pesca con -41%, la construcción con -38% y hoteles y restaurantes con -35%.

Tabla 112 Composición porcentual anual del PIB de la Provincia de Veraguas, según categoría de Actividad Económica, años 2017-2020.

Descripción	2017	2018	2019	2020	Variación 2017-2020
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	**11.1**	**11.2**	**10.3**	**11.2**	**1%**
Pesca	0.7	0.6	0.4	0.4	-41%
Explotación de minas y canteras	1.3	1.3	1,3	1.2	-9%
Industrias Manufactureras	**11.4**	**11.1**	**11.9**	**12.5**	**9%**
Suministro de electricidad, gas y agua	2.6	2.5	2.4	2.5	-5%
Construcción	5.7	5.7	5.3	3.5	-38%
Comercio al por mayor y al por menor	7.2	6.8	7.7	7.4	3%
Hoteles y restaurantes	2.9	2.7	2.6	1.9	-35%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	**11.0**	**11.3**	**11.7**	**11.4**	**4%**
Intermediación financiera	3.7	3.8	3.6	3.9	4%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	7.1	6.9	7.5	7.8	11%
Servicio de Educación privada	0.4	0.5	0.4	0.4	-15%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	0.2	0.2	0.1	0.2	5%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios (casinos, lotería y otros)	0.1	0.1	0.1	0.0	-61%
Hogares privados con servicio doméstico	1.1	1.0	1.2	1.1	0%

(P): Cifras Preliminares y (E): Cifras Estimadas

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Contraloría General de la República, INEC 2020

Lo anterior, si bien contribuye a contextualizar la actividad económica que rige en la provincia en la que se sitúa el distrito, no son datos representativos propios de Soná.

Respecto al distrito de Soná, la actividad económica principal es la agroindustria, enmarcado en el sector agrícola de subsistencia, agrícola mecanizada, ganadero y la pesca, situación similar a lo que ocurre en la provincia, donde la agricultura constituye el 11.2% del PIB, y la industria manufacturera basada principalmente en la transformación de productos agroalimentarios.

De acuerdo con la Visión diagnóstico 2040 de Veraguas, Soná es uno de los tres distritos de la provincia donde se localizan los suelos aptos para la agricultura, a pesar de que la provincia está dominada mayormente por suelos con limitaciones agrológicas, de vocación forestales y pratenses con o sin aprovechamiento (clase VII y VIII).

El sector agropecuario, del sistema productivo de la provincia, aporta buena parte de los equipamientos productivos ya que tiene localizados dos de las seis plantas de procesamiento de grano del Instituto de Mercadeo Agropecuario en Panamá, una de ellas: la Agencia de Soná, en Soná.

2.5.2. Desarrollo y tendencias de la actividad económica

De acuerdo con la principal actividad económica del Distrito de Soná, se realiza la siguiente caracterización para el sector primario.

La capacidad de uso de los suelos se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. De acuerdo con esto, los suelos pueden utilizarse en actividades según sea la clase a la que pertenecen. Los mejores suelos son de **clase I** que por sus cualidades no presentan ninguna restricción de uso. A medida que aumenta el número de clasificación se van restringiendo los usos hasta llegar a la **clase VIII**, cuyas características hacen que el suelo no pueda utilizarse para la producción de planta comerciales y ninguna actividad que no sea la de protección.

En definitiva, los tipos de suelo agrológico son **I:** Arable, pocas limitaciones que restringen el uso; **II:** Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación moderada; **III:** Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas; **IV:** Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas; **V:** No arable, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos; **VI:** No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas; **VII:** No arable, con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas; **VIII:** No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales; **N/C:** No clasificadas.

Según datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente, el distrito de Soná tiene el 18.5% de su suelo es arable y apto para el desarrollo de cultivos o la actividad ganadera, de tipo I, II, III y IV, predominando la última. No obstante, el 81.1% del suelo no es arable, de vocación más bien forestal, a pesar ser uno de los distritos que mayor suelo agrícola tiene en la provincia.

Tabla 113 Superficie suelo agrológico Distrito de Soná

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
I	2.87	0.2%
II	66.08	4.4%
III	87.87	5.9%
IV	120.87	8.1%
V	8.48	0.6%
VI	187.24	12.5%
VII	1,020.30	68.0%
N/C	6.31	0.4%
Total	1,500.01	100%

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)

A nivel de corregimiento, como sucede a nivel distrito, gran porcentaje de su suelo son de clase VII, es decir, suelo no arable, destacando Bahía Honda, La Trinchera y Calidonia. Por el contrario, El Marañón,

Guarumal, Hicaco, La Soledad, La Trinchera y Soná cabecera poseen suelo arable tipo I, II, III y IV por sobre el 2% de la superficie total del distrito. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 114 Superficie suelo agrológico Distrito de Soná, según Corregimiento

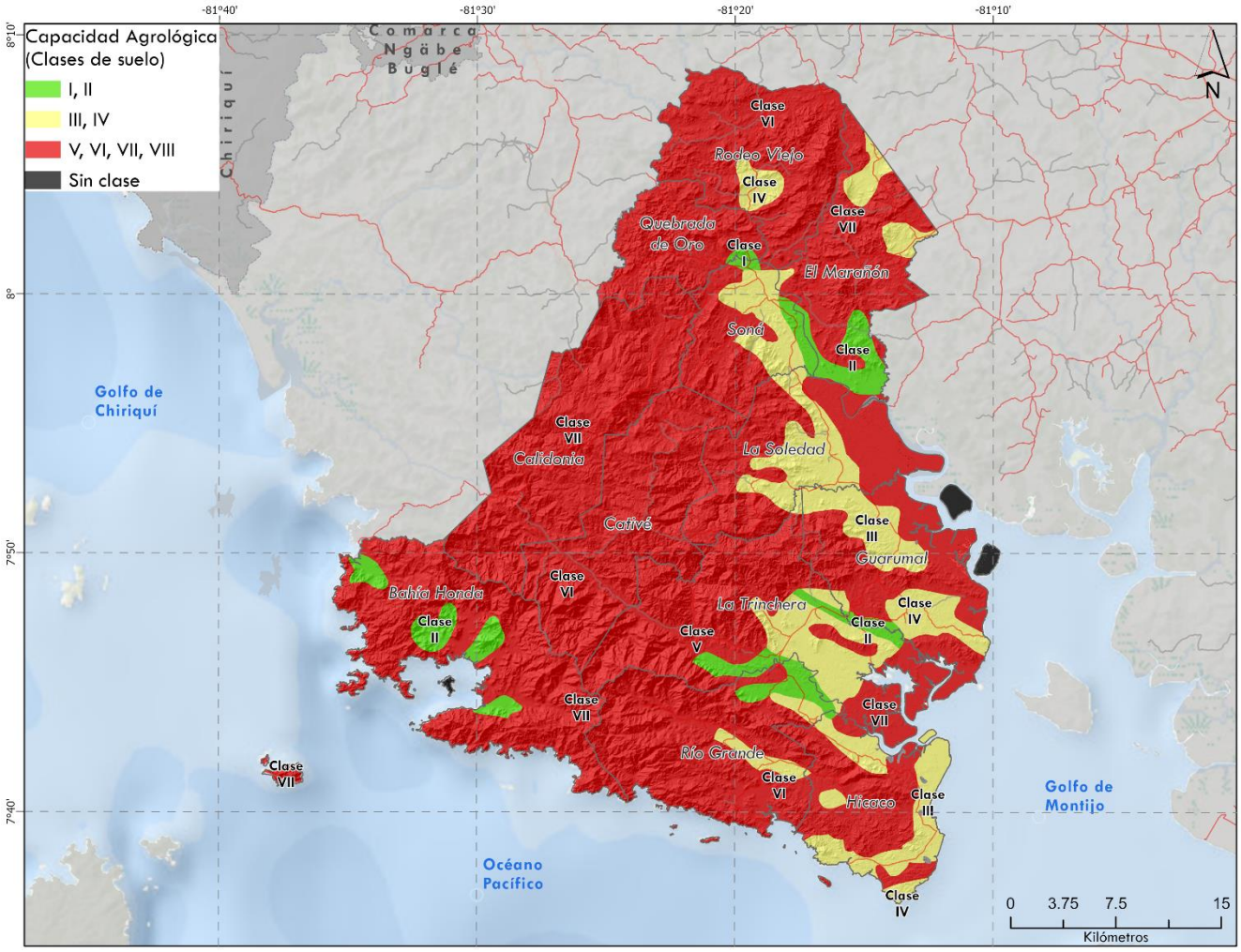
Corregimiento	Clase	Superficie (Km2)	Porcentaje
Bahía Honda	II	19.70	11.6%
	VI	6.86	4.0%
	VII	143.05	84.1%
	N/C	0.46	0.3%
	Total	170.08	100%
Calidonia	VI	27.85	17.5%
	VII	131.69	82.5%
	Total	159.54	100%
Cativé	VI	11.46	8.4%
	VII	124.98	91.6%
	Total	136.45	100%
El Marañón	II	15.72	13.9%
	III	0.91	0.8%
	IV	13.29	11.8%
	VI	12.84	11.4%
	VII	70.19	62.1%
	Total	112.96	100%
Guarumal	II	2.29	1.8%
	III	23.22	18.5%
	IV	19.77	15.7%
	VI	11.74	9.3%
	VII	62.78	50.0%
	N/C	5.85	4.7%
	Total	125.64	100%
Hicaco	II	0.35	0.4%
	III	18.07	18.5%
	IV	21.31	21.9%
	VI	29.40	30.1%
	VII	28.39	29.1%
	Total	97.52	100%
La Soledad	II	0.14	0.1%
	III	17.13	14.8%
	IV	16.71	14.4%
	VII	81.72	70.6%
	Total	115.70	100%
La Trinchera	II	12.14	6.6%
	IV	36.65	20.0%
	V	8.48	4.6%
	VI	0.73	0.4%
	VII	125.05	68.3%
	Total	183.04	100%
Quebrada de Oro	I	1.38	2.3%
	IV	0.01	0.0%
	VI	15.94	26.1%
	VII	43.80	71.7%
	Total	61.13	100%
Río Grande	II	10.38	7.1%
	III	6.61	4.5%
	IV	4.57	3.1%

Corregimiento	Clase	Superficie (Km2)	Porcentaje
	VI	17.00	11.7%
	VII	107.19	73.5%
	Total	145.75	100%
Rodeo Viejo	IV	8.56	7.0%
	VI	38.34	31.3%
	VII	75.70	61.7%
	Total	122.60	100%
Soná cabecera	I	1.49	2.1%
	II	5.36	7.7%
	III	21.92	31.5%
	VI	15.07	21.6%
	VII	25.77	37.0%
	Total	69.62	100%

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)

En el siguiente mapa se observa la capacidad agrológica del suelo en el distrito de Soná. Como se mencionó anteriormente, gran parte del territorio posee suelos no arables o no aptos para el desarrollo de cultivos, evidenciándose pequeñas áreas de suelo arable en el distrito.

Mapa 109. Capacidad agrológica del suelo en el distrito de Soná



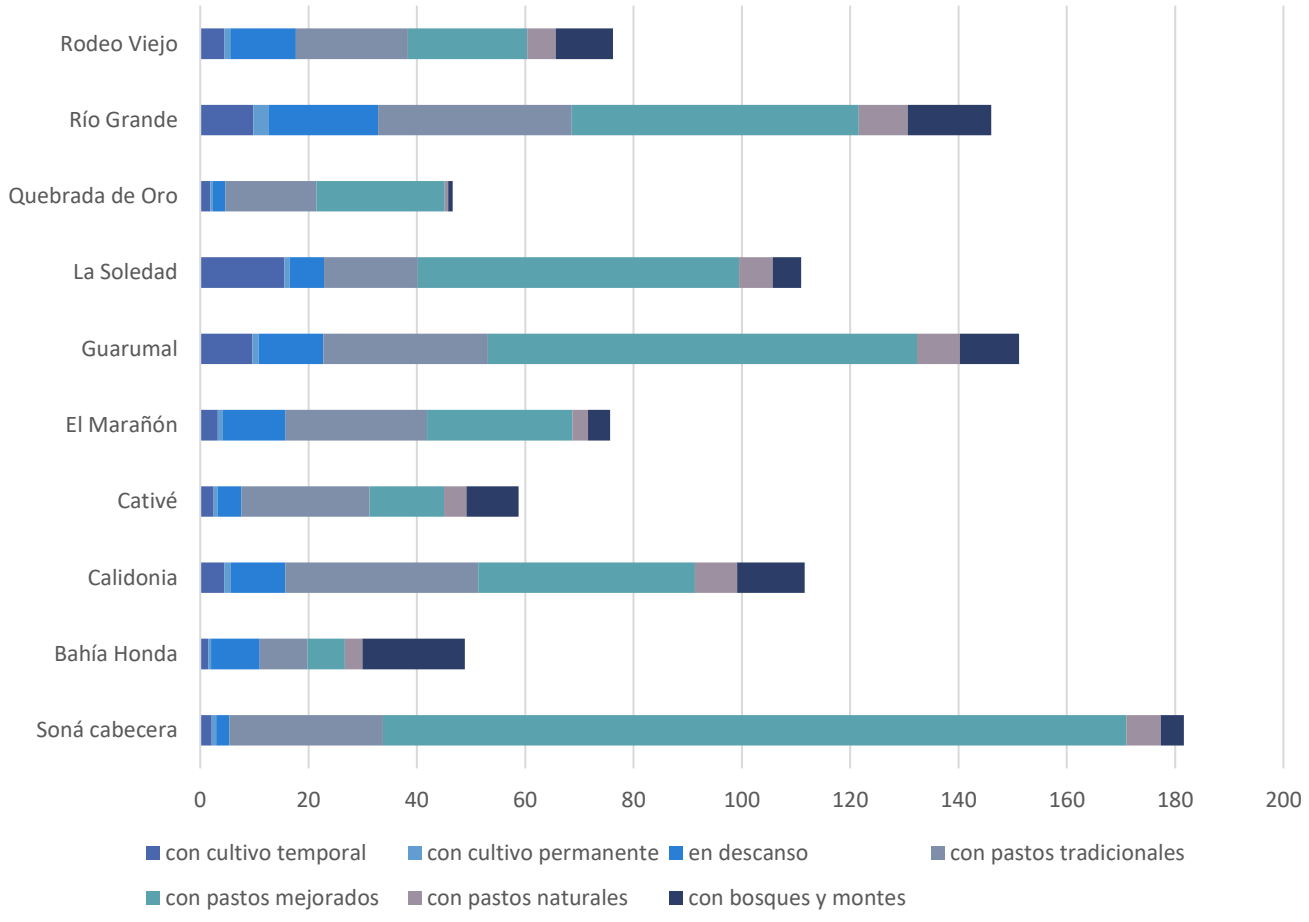
Fuente: elaborado por el consorcio con datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)

Según datos del séptimo Censo Nacional Agropecuario realizado en 2011, se expone a continuación la tenencia y aprovechamiento de la tierra de las explotaciones agropecuarias existentes en el territorio, según corregimiento.

El distrito de Soná constituye el 19% del total de superficie de las explotaciones agropecuarias de la provincia. En corregimiento, Soná cabecera cuenta con el 17.9% del total de la superficie con explotaciones agropecuarias del distrito, seguido de Guarumal con 14.9%, Río Grande con 14.3%, Calidonia con 11.2%, La Soledad con 10.9%, El Marañón y Rodeo Viejo con un 7.6%, Cativé un 6%, Bahía Honda con 5% y Quebrada de Oro.

En la siguiente ilustración se puede observar que, en todos los corregimientos, a excepción Bahía Honda y Cativé, predominan los suelos con pastos mejorados, seguido de pastos tradicionales. Situación contraria a la que sucede en Cativé. Por último, en Bahía Honda predominan los suelos con bosques y montes, seguido de suelos en descanso.

Ilustración 44 Superficie (km2) de las explotaciones agropecuarias por aprovechamiento de la Tierra, Distrito de Soná según corregimiento.[41]



[41] El distrito de Soná en la actualidad está conformado por 12 corregimientos. Hicaco fue creado como corregimiento del distrito de Soná mediante la Ley 34 del 10 de mayo de 2012 y La Trinchera mediante Ley 3 de 6 de febrero de 2018.

Fuente: Elaborado por el consorcio en base al Censo Agropecuario, INEC 2010.

De la superficie existente con cultivos temporales, el distrito se encuentra especializado en los cultivos de arroz y maíz, entre otros. En el distrito posee el 13.4% del total de explotaciones de arroz en la provincia, principalmente en Rodeo Viejo con un 18.4% del distrito, seguido por Guarumal con un 14.8% del distrito. En cuanto a su superficie, el distrito cuenta con 49.5 km2 de superficie sembrada de arroz, correspondiente a un 23.8% de la provincia, siendo los corregimientos de La Soledad (17.5 km2) y Guarumal (12.5 km2) aquellos que tienen mayor superficie sembrada de arroz en el distrito. El arroz es procesado mediante molinos que se encuentra actualmente en el centro urbano del corregimiento cabecera de Soná.

Respecto al maíz, el distrito de Soná posee el 11.4% del total de explotaciones de maíz en la provincia, principalmente en el corregimiento de Rodeo Viejo. En cuanto a superficie, el distrito cuenta con 10.5 km2 de superficie sembrada de maíz, correspondiente a un 12.7% de la provincia, siendo los corregimientos de Rodeo Viejo (1.83 km2) y Río Grande (1.46 km2) aquellos que tienen mayor superficie sembrada de maíz en el distrito.

En cuanto a la actividad pecuaria por clase de animal, en el distrito predomina la cría de ganado de caballar en los corregimientos de Rodeo Viejo y Calidonia, y de vacuno en Guarumal, Rodeo Viejo y Calidonia. Esta actividad mantiene un carácter doméstico y con elevado impacto ambiental, referido a quemas para pastos y contaminación de acuífero.

Tabla 115 Explotaciones Agropecuarias, por clase de animal, Distrito de Soná según Corregimiento. Año 2011.

Corregimiento	Vacuno	Porcino	Caballar	Mular	Caprino	Bufalino	Ovino
Soná	1,085	635	1,383	50	5	-	2
Soná (cabecera)	114	40	99	5	2	-	2
Bahía Honda	34	43	58	-	-	-	-
Calidonia	155	118	214	4	1	-	4
Cativé	64	63	108	5	1	-	2
El Marañón	73	42	103	1	-	-	-
Guarumal	158	50	155	4	-	-	-
La Soledad	104	39	120	9	-	-	3
Quebrada de Oro	72	52	77	3	1	-	2
Río Grande	153	30	183	13	-	-	-
Rodeo Viejo	158	143	266	6	-	-	3

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2011

En cuanto a la superficie de las explotaciones agropecuarias por tenencia de la tierra, en todos los corregimientos del distrito de Soná predomina la superficie ocupada con título de propiedad, es decir, que se encuentra inscrito en el registro de la propiedad. Aquella superficie sin título de propiedad puede ser dueña de la tierra el Estado o un particular. Por último, la superficie ocupada bajo arrendamiento es tierra ocupada por cuyo uso u ocupación el productor(a) pagó, ya sea en dinero, en producción o en servicio a otra persona.

Tabla 116 Superficie (km2) de las explotaciones agropecuarias por tenencia de la tierra, según corregimiento.

Corregimiento[42]	Total	Ocupadas con título de propiedad	Ocupadas sin título de propiedad	Bajo arrendamiento
Soná	1,023.33	889.12	112.46	21.75

[42] El distrito de Soná en la actualidad está conformado por 12 corregimientos. Hicaco fue creado como corregimiento del distrito de Soná mediante la Ley 34 del 10 de mayo de 2012 y La Trinchera mediante Ley 3 de 6 de febrero de 2018.

Corregimiento[42]	Total	Ocupadas con título de propiedad	Ocupadas sin título de propiedad	Bajo arrendamiento
Soná (cabecera)	183.34	173.13	7.94	2.27
Bahía Honda	51.52	39.14	12.38	-
Calidonia	114.35	97.38	16.35	0.62
Cativé	61.90	49.54	10.32	2.04
El Marañón	77.32	69.05	6.02	2.25
Guarumal	152.46	144.49	7.49	0.49
La Soledad	111.50	95.58	11.61	4.31
Quebrada de Oro	46.78	43.31	1.24	2.23
Río Grande	146.69	107.32	32.15	7.22
Rodeo Viejo	77.46	70.17	6.96	0.33

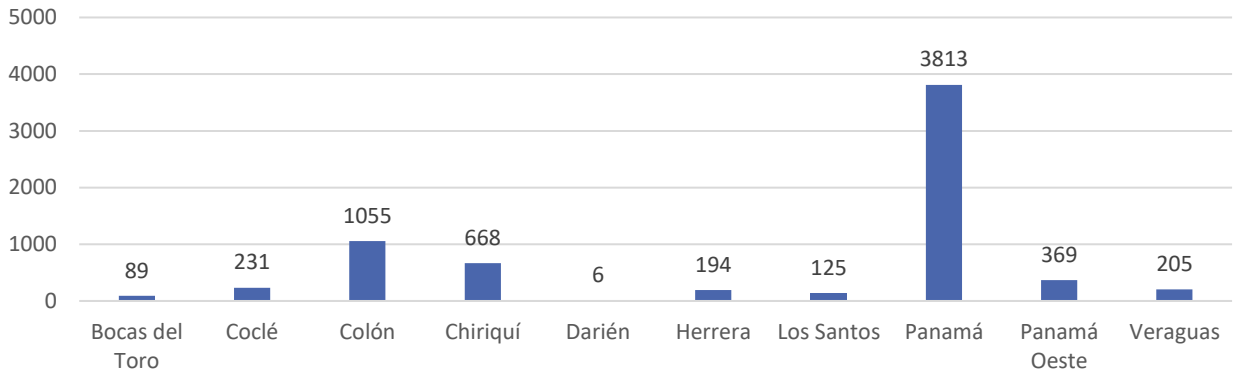
Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2010

2.5.1. Análisis de la generación y localización de empleos

Número de Empresas

A partir de la Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF) 2020, la Provincia de Veraguas registra un total de 205 empresas, correspondiente al 3% del total del país.

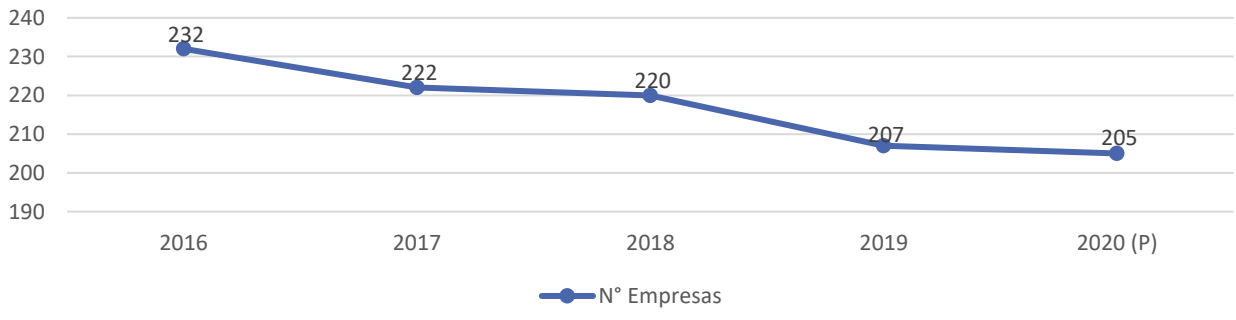
Ilustración 45 Número total de empresas de la República, según Provincia. Año 2020.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF), INEC 2020.

Analizando entre los años 2016 y 2020 disminuyó en un 12% el número total de empresas de la provincia, como se observa en la siguiente ilustración:

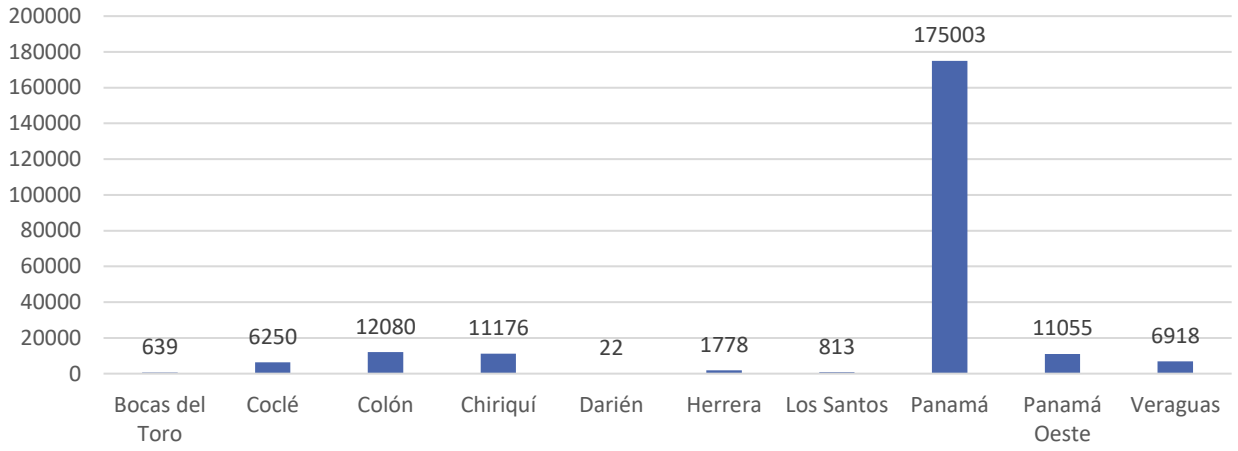
Ilustración 46 Número de empresas de la Provincia de Veraguas. Año 2016-2020.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF), INEC 2016-2020

Continuando a nivel provincia, Veraguas registra a 2020 (con cifras preliminares) un total de 6,918 personas ocupadas en las empresas, según la Encuesta Entre Empresas No Financieras, equivalente a un 3% del total ocupado a nivel nacional.

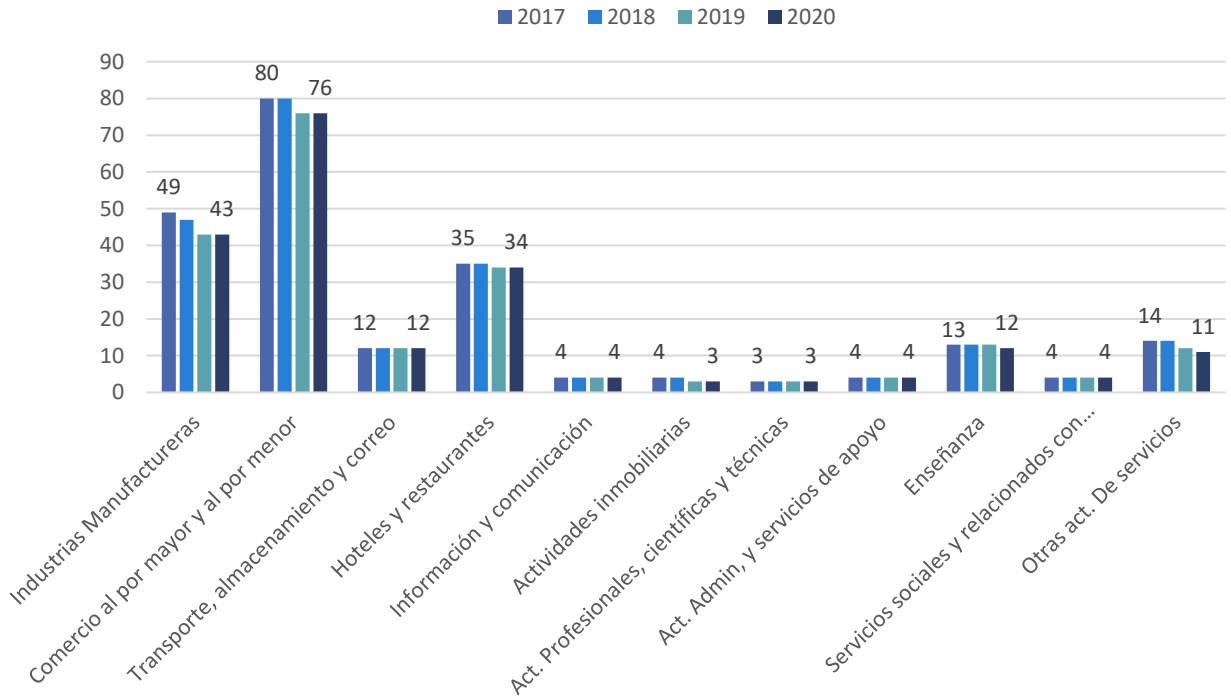
Ilustración 47 Número de personal ocupado en las empresas según Provincia. Año 2020 (P) con resultados preliminares.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF), INEC 2020

En cuanto a Actividad económica, en 2020, las empresas se concentran en comercio al por mayor y al por menor (37%), industrias manufactureras (21%) y en hoteles y restaurantes (17%), situación que coincide para la segunda actividad mencionada. Analizando entre los años 2017 y 2020, se observa una disminución en todas las actividades económicas de la provincia.

Ilustración 48 Número de empresas por Actividad Económica de la Provincia de Veraguas. Serie histórica 2017-2020



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF), INEC 2017-2020

A partir de datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente sobre el uso de suelo, se obtuvo la cantidad de edificaciones y superficie según actividad económica relevante[43] para el Distrito de Soná, entre ellos: de comercio y servicios (comercio en general y estación de combustible), turismo (hospedaje y restaurantes), Industria, recreativo-cultural y otros, referido a actividades agropecuarias, visualizado en la siguiente tabla:

Tabla 117 Superficie de uso de suelo según Actividad Económica, Distrito de Soná

Categoría	Tipo Actividad Económica	Cantidad	Superficie m2	Sup promedio
Comercio y servicios	Comercio en general	208	33,516.27	161.14
	Estación de combustible	3	414.13	138.04
Turismo	Restaurantes	48	5,567.07	115.98
	Hoteles, pensiones, cabañas, posadas	54	10,988.18	203.48
Industria	Industria	33	13,009.13	394.22
Recreativo-Cultural	Discotecas, bares, casinos	51	11,110.06	217.84
Otros	Actividades Agropecuarias (fincas, aserraderos, viveros etc.)	258	22,561.72	87.45

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)

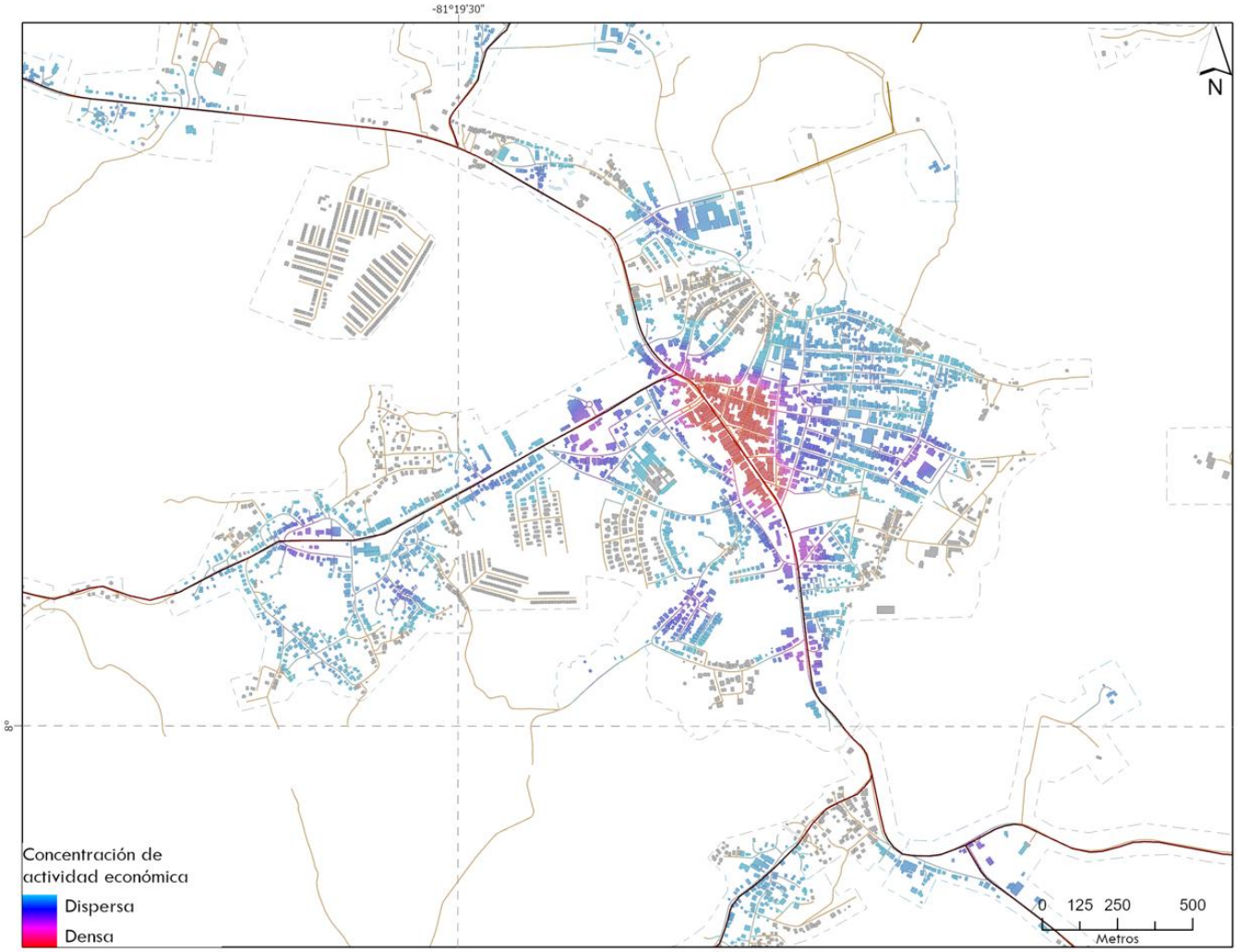
De acuerdo con la tabla anterior, las actividades agropecuarias registran más de 250 establecimientos con una superficie total de 22,500 m2, seguido por el comercio en general con 208 recintos y 33,500 m2 de superficie. Por su parte, para el turismo, se registran 54 sitios de hospedajes y 48 restaurantes, cifras que superan las empresas registradas en la provincia de Veraguas de la tabla anterior.

En cuanto a la superficie según actividad económica, la industria manufacturera cuenta con una superficie promedio de casi 400 m2, seguido por el turismo con 203 m2 para hospedaje y 116 m2 promedio para restaurantes y el comercio en general que en promedio cuenta con 161 m2.

Por temas de representación, la concentración de actividad económica de la siguiente ilustración fue realizado en las zonas urbanas y rurales más relevantes y representativas del distrito, en este caso para el corregimiento de Soná (cabecera), elaborado a partir del uso de suelo por edificación del MIVIOT 2021. En este caso, existe un área altamente densificada de actividad económica localizado hacia el centro del corregimiento por su calle principal ruta 5, principalmente con comercio, y volviéndose más dispersa hacia sus alrededores.

[43] En relación con las actividades económicas del gráfico de números de empresas a escala provincia.

Ilustración 49. Concentración de actividad económica, corregimiento de Soná cabecera

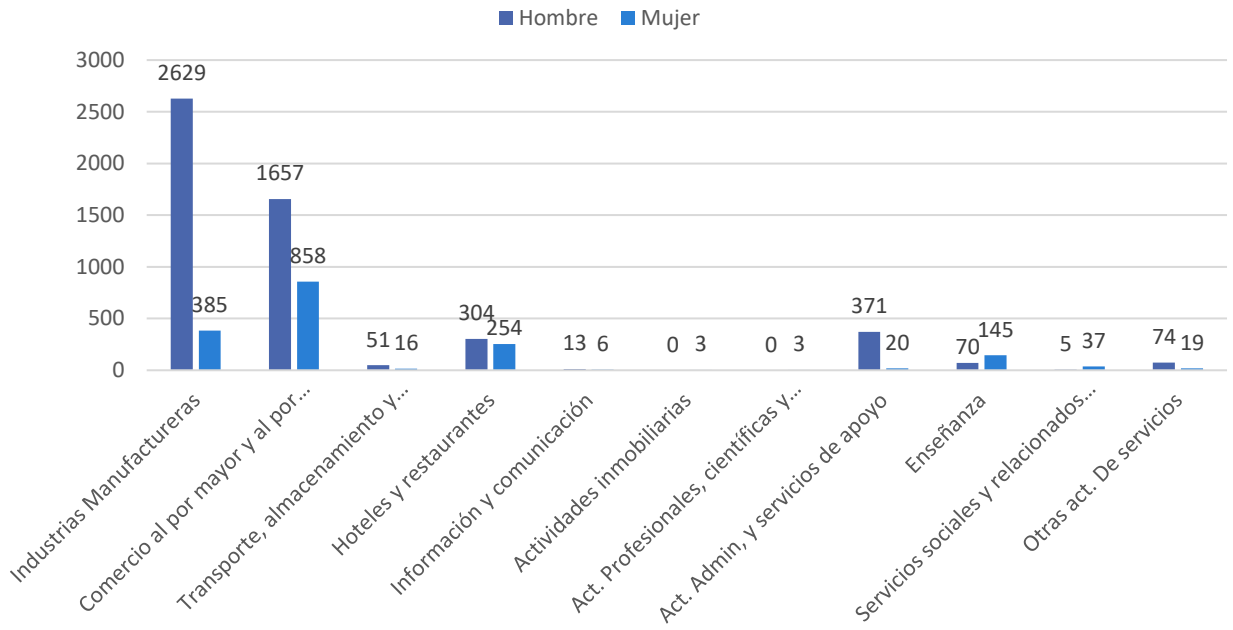


Fuente: Elaborado por el Consorcio en base información de uso de suelo por edificación del MIVIOT, 2021

Personal Ocupado

Respecto a personal ocupado en las empresas por actividad económica de la provincia, predominan las industrias manufactureras representando el 44% del total de personas ocupadas en la provincia, seguido por el comercio al por mayor y al por menor con un 36% del total. Además, es posible visualizar que, en todas las actividades económicas de la provincia, a excepción de enseñanza, el número de hombres ocupados en empresas supera al número de mujeres ocupadas. Esto se puede observar en la siguiente ilustración:

Ilustración 50 Número personal ocupado Hombre y Mujer de la Provincia de Veraguas, según Actividad Económica. Año 2020.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a Encuesta Entre Empresas No Financieras (EEENF), INEC 2020.

Para un mayor detalle de la ilustración anterior sobre el análisis de actividades económicas, se utilizaron datos del censo del año 2010 y se agruparon las actividades económicas en tres sectores: agropecuario, industrial, y comercio y servicios, teniendo como referencia la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH, 2019).

Se registran un total de 9,791 personas ocupadas por actividad económica[44] en el Distrito de Soná, en donde el 47.7% de las personas ocupadas pertenece al sector agropecuario, un 11.3% al sector industrial y el 40.9% al sector comercio y servicios. De acuerdo con lo declarado por los habitantes en el censo del 2010, casi el 50% de la población trabaja en la agricultura, ganadería, caza, silvicultura o pesca, seguido del comercio al por mayor y al por menor con un 11.6% y la construcción con un 7.1% del total, situación distante a las dinámicas más actuales registradas.

Tabla 118 Número de personas ocupadas por Actividad Económica, Distrito de Soná. Año 2010.[45]

Sector	Actividad Económica	Hombre	Mujer	Total	% Total
Sector Agropecuario	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas	4,568	106	4,674	47.7%
Sector Industrial	Explotación de minas y canteras	2	1	3	0.0%
	Industrias Manufactureras	335	65	400	4.1%
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	7	2	9	0.1%
	Construcción	689	10	699	7.1%
	Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	23	6	30	0.3%

[44] 18,042 personas del distrito de Soná no figuran en el registro.
[45] El distrito de Soná en la actualidad está conformado por 12 corregimientos. Hicaco fue creado como corregimiento del distrito de Soná mediante la Ley 34 del 10 de mayo de 2012 y La Trinchera mediante Ley 3 de 6 de febrero de 2018.

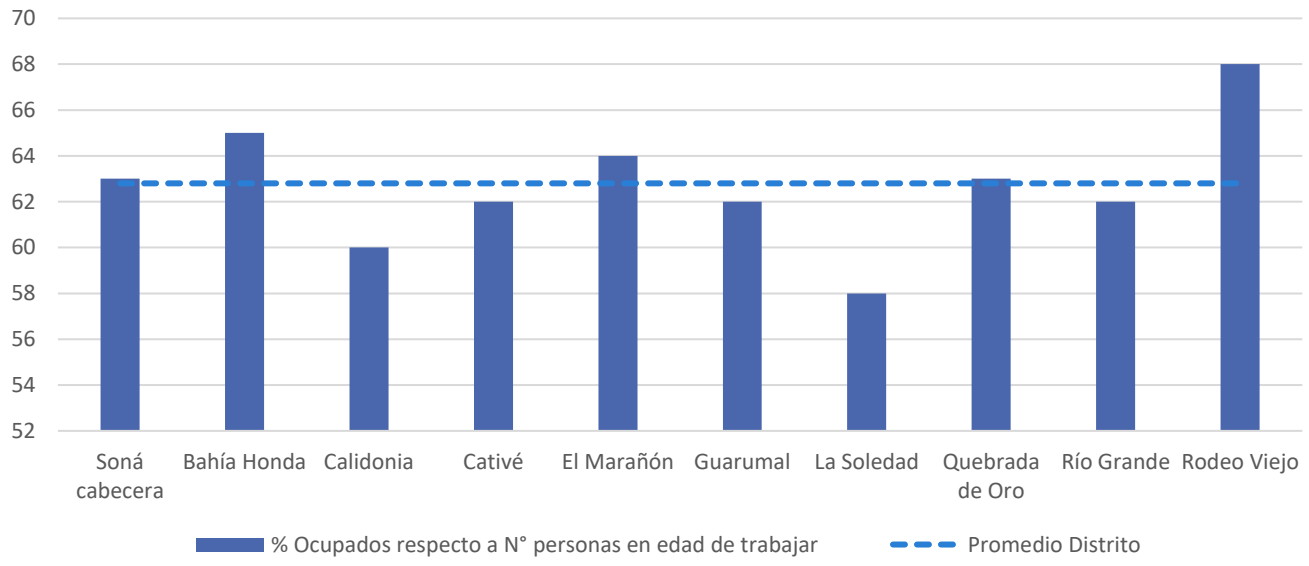
Sector	Actividad Económica	Hombre	Mujer	Total	% Total
Sector Comercio y Servicios	Comercio al por mayor y al por menor (Incluye Zonas Francas); reparación de los vehículos de motor y motocicletas	768	370	1,138	11.6%
	Transporte, almacenamiento y correo	294	18	312	3.2%
	Hoteles y Restaurantes	153	181	334	3.4%
	Información y comunicación	13	4	17	0.2%
	Actividades financieras y de seguros	46	23	69	0.7%
	Actividades inmobiliarias	6	2	8	0.1%
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	49	8	57	0.6%
	Actividades administrativas y servicios de apoyo	154	15	169	1.7%
	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	271	127	398	4.1%
	Enseñanza	197	291	488	5.0%
	Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	143	212	355	3.6%
	Artes, entretenimiento y creatividad	35	13	48	0.5%
	Otras actividades de servicio	62	78	140	1.4%
	Actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	25	415	440	4.5%
	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	3	0	3	0.0%
	Total	**7,843**	**1,948**	**9,791**	**100%**

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2010

Existe una gran desigualdad de género en la mayoría de las actividades económicas de la tabla anterior, referido al número de hombres y mujeres ocupados por actividad. Esto indica que el 80% del total de personas ocupadas en el distrito son hombres y solo un 20% son mujeres, siendo la actividad de enseñanza, hoteles y restaurantes, servicios sociales y actividades de los hogares aquellas labores donde predomina el número de mujeres por sobre el de hombres.

Según el Censo 2010, en Soná existen 9,791 personas en edad de trabajar entre los 15 y 59 años, por lo tanto, el 62.8% de las personas en edad de trabajar se encuentran ocupadas trabajando en algún sector económico.

Ilustración 51 Porcentaje de personas ocupadas respecto al total de personas en edad de trabajar, por corregimiento.



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2010

A nivel de corregimiento, se encuentran bajo la media distrital de personas ocupadas respecto al número de personas en edad de trabajar Calidonia con un 60%, La Soledad con un 58% y Cativé, Guarumal y Río Grande con un 62%.

Soná cabecera posee el 40% del total de personas ocupadas en el distrito, seguido de Río Grande con un 13%, Guarumal con 11%, El Marañón con 9%, Rodeo Viejo con 8%, Calidonia y La Soledad con un 5%, Bahía Honda con 4% y Quebrada de Oro y Cativé con 3%, situación que se relaciona directamente con la cantidad de habitantes en cada corregimiento.

Para todos los corregimientos del distrito, a excepción de Soná cabecera, predomina el número de personas ocupadas en sector agropecuario, destacando Cativé y Calidonia con un 90% y 88.2% respectivamente. En cambio, en Soná cabecera predomina el sector de comercio y servicios con un 66.1%, destacando el comercio al por mayor y al por menor.

Tabla 119 Porcentaje de personas ocupadas por actividad económica, según corregimiento. Año 2010.

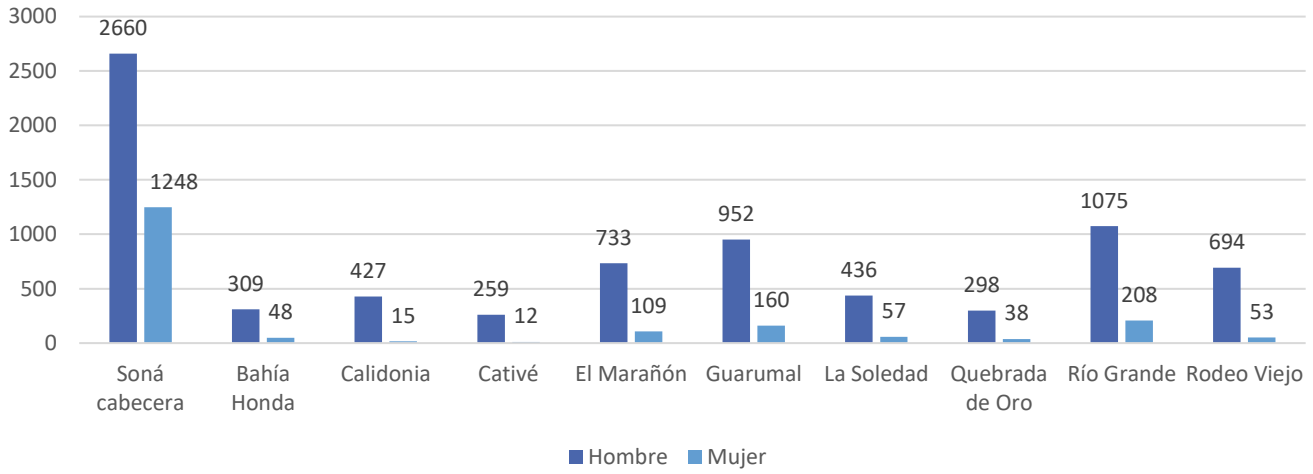
Actividad Económica	Soná cabecera	Bahía Honda	Calidonia	Cativé	El Marañón
Sector Agropecuario					
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas	16.8%	50.1%	88.2%	90.0%	63.1%
Sector Industrial					
Explotación de minas y canteras	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Industrias Manufactureras	6.7%	3.1%	0.5%	0.4%	1.9%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0.2%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Construcción	10.2%	14.0%	2.3%	2.6%	5.9%
Sector Comercio y Servicios					
Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
Comercio al por mayor y al por menor (Incluye Zonas Francas); reparación de los vehículos de motor y motocicletas	17.7%	11.8%	2.9%	2.2%	7.6%
Transporte, almacenamiento y correo	4.3%	1.4%	1.1%	0.7%	7.8%
Hoteles y Restaurantes	3.7%	4.5%	0.2%	0.0%	1.5%
Información y comunicación	0.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Actividades financieras y de seguros	1.5%	0.0%	0.5%	0.0%	0.5%
Actividades inmobiliarias	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0.7%	3.6%	0.0%	0.0%	0.2%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	2.3%	2.0%	0.0%	0.0%	0.7%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	7.4%	2.0%	0.7%	1.5%	2.0%
Enseñanza	8.4%	3.1%	0.9%	1.1%	2.3%
Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	7.9%	0.6%	0.5%	0.4%	1.0%
Artes, entretenimiento y creatividad	1.0%	0.3%	0.2%	0.0%	0.2%
Otras actividades de servicio	2.4%	1.7%	0.9%	0.4%	0.6%
Actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	7.5%	2.0%	0.7%	0.7%	4.5%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Actividad Económica	Guarumal	La Soledad	Quebrada de Oro	Río Grande	Rodeo Viejo
Sector Agropecuario					
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas	66.6%	65.9%	72.0%	56.9%	85.0%
Sector Industrial					
Explotación de minas y canteras	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Industrias Manufactureras	2.0%	7.9%	1.2%	2.7%	1.2%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Construcción	4.0%	4.1%	3.6%	6.6%	3.1%
Sector Comercio y Servicios					
Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Comercio al por mayor y al por menor (Incluye Zonas Francas); reparación de los vehículos de motor y motocicletas	9.3%	6.5%	6.5%	11.4%	2.4%
Transporte, almacenamiento y correo	2.1%	1.4%	0.9%	2.5%	0.0%
Hoteles y Restaurantes	2.4%	1.4%	0.6%	9.0%	0.9%
Información y comunicación	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
Actividades financieras y de seguros	0.1%	0.0%	0.6%	0.1%	0.0%
Actividades inmobiliarias	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0.5%	0.4%	0.6%	0.2%	0.0%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	1.0%	0.8%	0.6%	3.7%	0.4%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2.8%	2.6%	4.2%	1.0%	0.7%
Enseñanza	5.5%	3.7%	0.6%	2.5%	1.3%
Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	0.7%	1.4%	3.0%	0.3%	0.4%
Artes, entretenimiento y creatividad	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%
Otras actividades de servicio	0.9%	0.8%	0.6%	0.7%	0.7%
Actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	1.5%	3.0%	4.5%	1.9%	3.6%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2010

Al igual que a nivel distrital, los corregimientos tienen una gran desigualdad de género en cuanto número de personas ocupadas, siendo para Calidonia, Cativé y Rodeo Viejo más del 93% hombres ocupados, seguido por Río Grande, Quebrada de Oro, La Soledad, Guarumal, El Marañón y Bahía Honda con más del 84%. Esto se observa en la siguiente ilustración:

Ilustración 52 Número de personas ocupadas, hombre y mujer, del distrito de Soná según corregimiento. Año 2010



Fuente: Elaborado por el consorcio en base a INEC 2010

2.5.2. Sector Turismo

Este apartado se desarrolla con mayor profundidad en la siguiente sección, denominada "2.6 Unidades territoriales turísticas", referir a este para el análisis de la oferta turística, los recursos y atractivos turísticos, clústeres y rutas turísticos.

2.5.3. Posibles inversiones

De acuerdo con el Plan Estratégico de Gobierno, en 2019 se observa que la República de Panamá ha invertido principalmente en transporte con un 29% del total, seguido de educación y cultura con un 22%, vivienda (14%), salud (13%), agropecuario (7%), justicia y protección ciudadana (7%), industria comercio y turismo (3%), ambiente (2%), administración y servicios generales (1%), trabajo y bienestar social (1%) y energía (1%).

No obstante, los sectores económicos que más aumentaron su monto de inversión entre 2010 y 2019 fue la vivienda, el cual aumentó casi 5 veces su monto, seguido por ambiente con un crecimiento del 162%, el sector agropecuario con un 115% y la educación y cultura con un 45%.

Tabla 120 Inversiones Públicas República de Panamá por sector económico (en millones de Balboas).

Sector	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Transporte	708.6	986.7	991.9	926.4	723.3	466.1	679.9	803.2	693.9	700.5
Educación y Cultura	365.2	456.2	490.7	492.5	486.9	499.1	486.4	463.5	487.3	529.4
Salud	354.2	540.9	396.2	259.6	170.0	454.9	361.2	247.0	249.2	322.8
Administración y Servicios Generales	372.4	349.0	324.2	316.4	274.5	58.9	47.9	41.7	43.8	35.9
Trabajo y Bienestar Social	222.5	295.6	279.9	284.3	282.2	13.1	31.2	32.2	33.4	33.4
Agropecuario	76.3	138.2	142.5	137.3	124.5	211.6	166.3	164.5	163.1	163.9
Justicia y Protección Ciudadana	97.2	144.8	111.4	60.7	52.0	125.9	142.0	147.5	162.4	167.4
Vivienda	55.7	95.7	97.5	79.1	86.0	247.3	217.1	331.9	332.7	327.4
Industria, Comercio y Turismo	67.0	104.5	99.2	79.3	60.7	76.3	59.1	79.7	59.7	64.5
Energía	63.2	60.1	28.3	17.9	41.5	7.5	13.5	15.5	15.5	15.5

Sector	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ambiente	20.9	33.7	28.9	24.7	16.5	17.3	44.6	44.6	54.2	54.9
Total	**2403.2**	**3205.4**	**2990.7**	**2678.2**	**2318.1**	**2178**	**2249.3**	**2371.2**	**2295.1**	**2415.5**

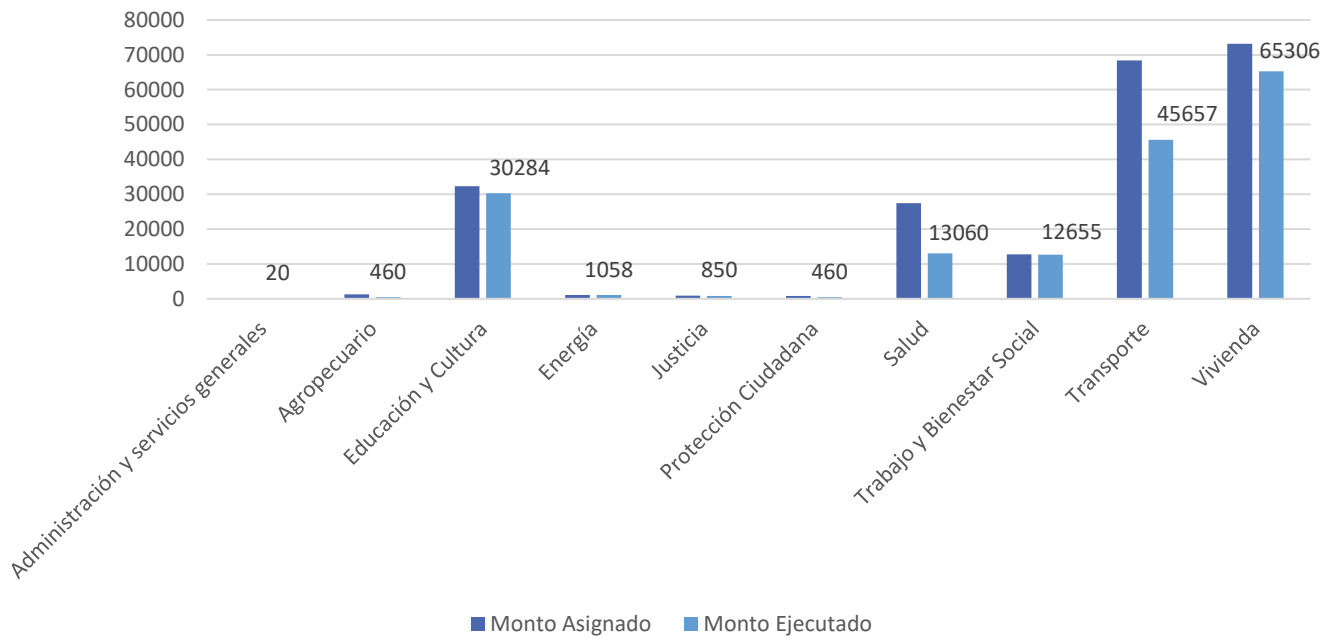
Fuente: Elaborado por el Consorcio en base al Plan Estratégico de Gobierno 2010-2014[46] y 2015-2019[47]

En cuanto a la provincia de Veraguas al 2017, el 38.5% estuvo dedicado a la Vivienda, 26.9% al Transporte, 17.8% a Educación y Cultura, 7.7% a Salud y 7.5% a trabajo y bienestar social.

En los sectores de vivienda y trabajo y bienestar social se observa un porcentaje de inversión por sobre lo invertido a nivel país en el 2017. Para el caso de vivienda, a nivel país tuvo una inversión del 14% del monto total, mientras que, en la provincia fue de un 22%. Por otro lado, para el caso de trabajo y bienestar social a nivel país el porcentaje de inversión fue de un 1.4% y a nivel provincia un 10%.

En general, se puede observar en la siguiente ilustración, que el monto asignado para cada sector económico en 2017 fue levemente superior al monto ejecutado. No obstante, los montos ejecutados en el sector agropecuario, de salud y protección ciudadana estuvieron por debajo del 60% de su monto asignado.

Ilustración 53 Ejecución del Presupuesto de Inversiones Públicas No Financieras en la Provincia de Veraguas - Al 31 de diciembre de 2017 (en miles de Balboas).



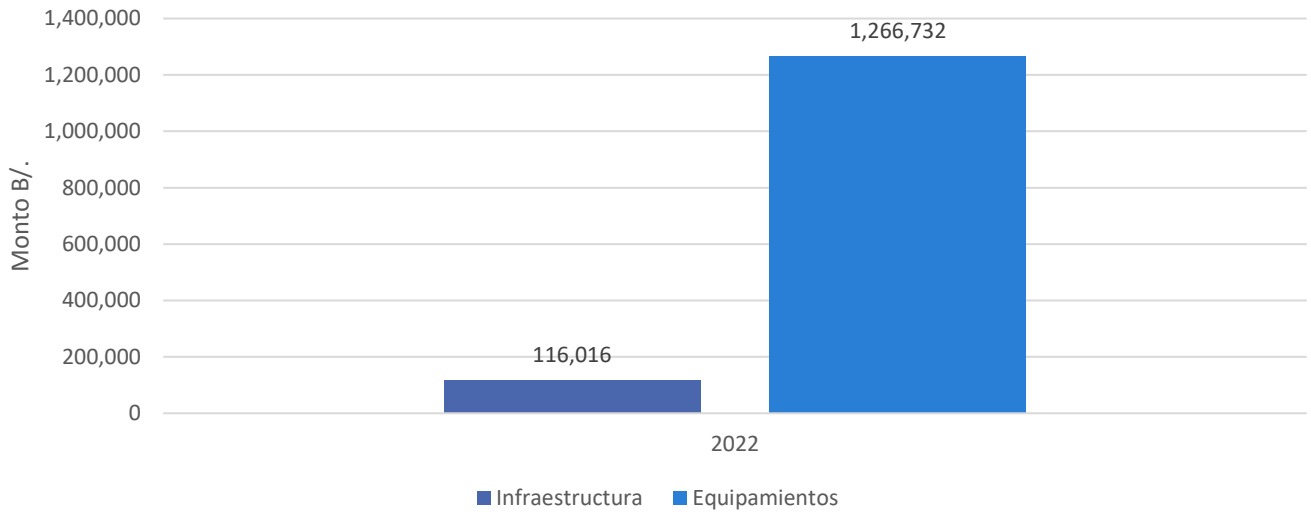
Fuente: Elaborado por el Consorcio en base a Informe de Ejecución del Programa de Inversiones Públicas No Financieras[48].

Para analizar en qué sector se ejecutan más inversiones en el Distrito de Soná, se recopiló información a través de informes de transparencia sobre los proyectos institucionales, proyectos solicitados por ATP y Gacetas oficiales de la República de Panamá. Se clasificó la información sobre las inversiones para el año 2022 entre las categorías de infraestructura y equipamientos.

[46] Plan Estratégico de Gobierno 2010-2014
[47] Plan Estratégico de Gobierno 2015-2019
[48] Informe de ejecución del Programa de Inversiones Públicas No Financieras

Se observa en la siguiente ilustración, que en el año 2022 predomina la inversión del distrito en la categoría de equipamientos, dentro de la cual destacan proyectos como la construcción de cementerio, el mejoramiento de capillas, mejoramiento de la cancha de Guarumal Centro, mejoramiento Hospital Dr. Ezequiel Abadía, construcción de Centro de Formación profesional y Construcción de Aeródromo.

Ilustración 54 Inversiones en Proyectos Institucionales Distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio.

En definitiva, un 91.6% de los montos de inversión se destinó a proyectos de infraestructura y un 8.4% a equipamientos.

A continuación, se elaboró el listado de proyectos de inversión del año 2022 recopilado de informes de transparencia sobre los proyectos institucionales, proyectos solicitados por ATP y Gacetas oficiales de la República de Panamá, en relación con la ilustración anterior:

Tabla 121 Listado de proyectos de inversión del Distrito. Año 2022.

Proyecto de Inversión	Categoría	Monto (B/.)
Construcción de acueducto en la comunidad de Querque Abajo	Infraestructura Hídrica	23,203
Construcción del cementerio de la comunidad de Soná cabecera	Equipamiento Cultural	83,813
Mejoras a la casa de la tercera edad en la comunidad de Soná cabecera	Equipamientos	11,157
Mejoramiento de acueducto, en la comunidad de Querque Abajo y Pierna de venado	Infraestructura Hídrica	23,203
Construcción de oficina de cobro para el comité de salud, en la comunidad de San José	Equipamiento de Salud	9,000
Mejoramiento de las capillas en la comunidad de Bahía Honda	Equipamiento Cultural	23,203
Mejoras a las capillas en las comunidades de Cabismlaes, Bubí y Platanares	Equipamiento Cultural	23,203
Mejoramiento del acueducto en la comunidad de Las Cazañas	Infraestructura Hídrica	23,203
Mejoramiento a las capillas en las comunidades de Asiento Bonito, La Chumicosa, Cerro Largo, Santa Rita, Llano Grande, El limón.	Equipamiento Cultural	23,203
Mejoras a la Cancha de Guarumal Centro	Equipamiento Deportivo	28,203
Mejoramiento de Acueducto en la comunidad de Farfán	Infraestructura Hídrica	23,203
Mejoramiento de Acueducto en la comunidad de la Soledad Centro	Infraestructura Hídrica	12,203

Proyecto de Inversión	Categoría	Monto (B/.)
Mejoramiento de Acueducto de la comunidad del Yaya II etapa	Infraestructura Hídrica	11,000
Mejoras a la cancha local en la comunidad de Borracherón	Equipamiento Deportivo	23,203
Construcción de Caceta frente al Minsa Capsi, en la comunidad del Tigre de los Amarillos	Equipamientos	8,000
Mejoramiento de capillas en las comunidades de Madre Vieja, Cabecera de Quebrada Grande, Chorrillito y Río Grande	Equipamiento Cultural	15,203
Mejoramiento de capillas en las comunidades de Rodeo Viejo Centro, Los Algarrobos, Coibita, Juncal, El Nay	Equipamiento Cultural	27,203
Mejoramiento al cementerio de la comunidad de Soná Cabecera	Equipamiento Cultural	12,045
Mejoramiento Hospital Dr. Ezequiel Abadía de Soná	Equipamiento de Salud	375,000
Construcción de Centro de Formación profesional en Soná	Equipamiento de Educación	91,391
Construcción de la Extensión Soná	Equipamiento de Educación	37,905
Construcción de Aeródromo de Soná	Equipamiento de Transporte	475,000

Fuente: Elaborado por el Consorcio

2.6. Unidades territoriales turísticas

En el presente capítulo se presenta un análisis del turismo en el distrito de **Soná**. Este análisis incluye el estudio de la oferta turística como el alojamiento, los restaurantes y los servicios complementarios ofrecidos en el distrito. Además, se incluye, la demanda turística, es decir el perfil del visitante y la tasa de ocupación nacional ya que no se cuenta con datos por distrito. Por otro lado, los recursos y atractivos turísticos se clasifican y caracterizan, se tomó como referencia los propuestos por el Plan Maestro de Turismo. Se describen, los clústeres y rutas turísticas, para este apartado hemos utilizado el modelo "Turismo, Conservación e Investigación" TCI. Se hace una referencia a la seguridad y percepción del distrito y sus sitios turísticos. Y, por último, se hace una identificación y caracterización de las unidades territoriales turísticas.

Es importante tomar en cuenta que en algunos casos los datos encontrados no responden al distrito como tal, sino a la provincia, región o país. Esto se debe a que una de las grandes dificultades que se ha encontrado en el desarrollo del diagnóstico es la falta de información o la mala gestión de los datos a nivel micro. Incluso el Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025 menciona la falta de investigación de mercado y estadísticas turísticas, además de la falta de digitalización de los datos turísticos del país.

Para el análisis se utilizó el Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025 como fuente de información principal, sin embargo, también se consultaron otras bases de datos como el Plan Estratégico de Gobierno 2019-2024, el compendio de las estadísticas de turismo de la SITCA-SICA, datos del Foro Económico Mundial (WEF), entre otros. Además, el equipo que elaboró el presente documento cuenta con expertos en materia de turismo que estuvieron de gira por el distrito.

2.6.1. Análisis de la oferta turística

El mayor impacto económico en el sector turismo lo producen los servicios directos: hoteles, transportes, diversiones, entre otros. Sin embargo, la oferta turística en su totalidad forma parte de la vida de la comunidad. En el distrito de **Soná**, los senderos, los paseos, las playas son con frecuencia de tanta importancia para los turistas extranjeros, como para los habitantes locales. De esta manera es importante tomar en cuenta que la oferta turística del distrito de **Soná** depende no solo de las entidades que la producen y reciben, sino también del entorno que ofrecen los recursos y atractivos turísticos del sitio.

Podemos mencionar así que existen dos tipos de ofertas turísticas en el distrito:

- **La oferta turística básica**, compuesta por aquellos bienes y servicios que tienen carácter exclusivamente turístico. Como lo son los hoteles y las agencias turísticas, en este apartado incluimos además los restaurantes, aunque generalmente este pertenece a la oferta complementaria, sin embargo, dada la importancia de la gastronomía del distrito, la incluimos en el análisis.
- **La oferta turística complementaria**, compuesta por aquellos bienes que no son exclusivos del turismo, pero que aun así son demandados por los turistas y complementan el producto turístico final. Como lo son la movilidad en general y la infraestructura del sitio. En este apartado no mencionaremos estos, ya que en los apartados pasados estos ya han sido caracterizados y analizados.

Según PMTS 2020-2025 (ATP, septiembre 2020), entre **Soná**, Santa Catalina y el Pacífico Veragüense existen 12 establecimientos de alojamiento, con un total de 256 camas, aunque la capacidad del destino es mayor (al margen del registro oficial). De igual forma hay que tomar en cuenta que, se calcula que

existe un 40% de negocios informales en la economía panameña y en conversaciones con representantes del Ministerio de Comercio e Industrias fue posible determinar que muchos negocios o servicios turísticos pueden contar con un aviso de operaciones de esta instancia más no encontrarse registrado en ATP.

En **Soná**, la lista de oferta de hotelera es amplia, los principales hoteles en el distrito son: Vista Coiba Villas y Restaurante, Hotel Santa Catalina Panamá, Casa Maya, Coibahouse, Villa Coco, Hotel Iguanito, Bodhi Santa Catalina, Hotel Sol y Mar, Hostal Familiar Rolo, Sunset Catalina, Hotel Oasis and Surf Camp, Mama Ines, Catalina Cabins, Bliss Beach Panamá, Hotel Las Hamacas, Rancho Estero, entre otros. Es importante mencionar que estos son los hoteles oficiales registrados, sin embargo, cuando se hace una busqueda en plataformas como Airbnb y Booking, es posible encontrar otros tipos de hospedajes más informales pero que aportan a la oferta de hospedaje en la isla.

En cuanto a restaurantes, hay muchos y variados dispersos por todo el distrito, los más populares son: Parrillada Los Pibes, El chillinguito, Restaurante Mana Pizza Yolo, Donde Vianca, Sugar mamas cafe, El Pacífico, Pescao Restaurant, Pizzeria Jammin, Restaurante Sol y Mar, Restaurante Pinguinos, La pulperia Tapas Bar, Fonda la Arema, entre otros. Estos restaurantes generalmente se sitúan sobre la vía principal. En Santa Catalina, se encuentran en la ramificación de la carretera 34 y cuentan con un horario y menú variado, para todo tipo de presupuesto. El sector privado se encuentra bastante organizado y ha abordado incluso procesos de planificación estratégica no solo de Santa Catalina, sino de toda la provincia de Veraguas. Sin embargo, se encuentran desvinculados con el sector público, y entre ellos, los inversores extranjeros y las comunidades locales.

Imagen 32 Restaurante Mana Pizza Yolo (izquierda) y Donde Vianca (derecha)

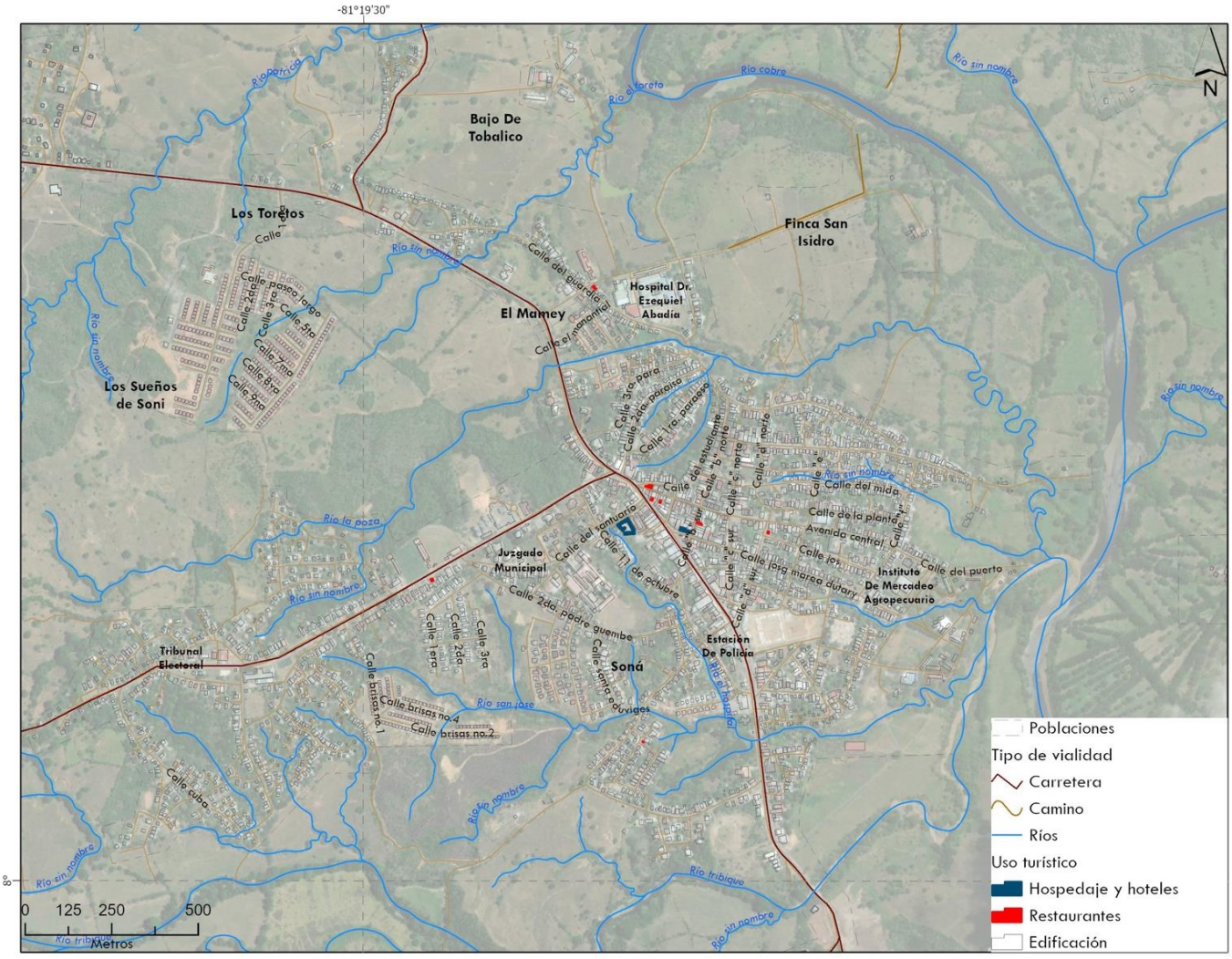




Fuente: Imágenes tomadas durante recorrido de campo, Elaborado por el consorcio.

Además, podemos encontrar otro tipo de ofertas turísticas como lo son agencias de viajes y turoperadoras (11, registradas en la ATP), empresas de buceo profesional (1, registradas en la ATP), guías certificados por la ATP (6) y fincas agroturísticas certificadas MIDA-ATP (3).

Mapa 110. Restaurantes y Hoteles en el centro poblado de Soná

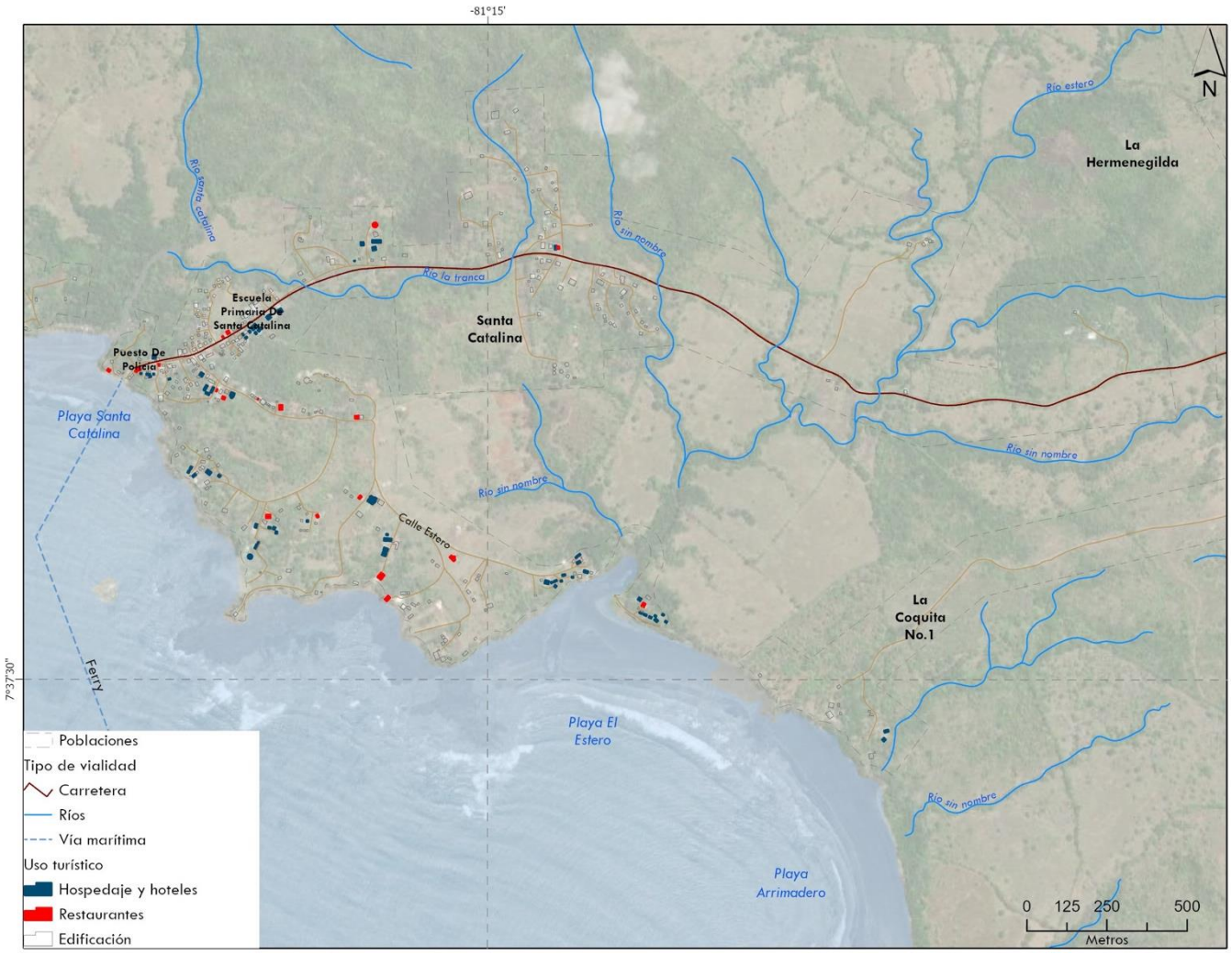


Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

En Soná pueblo, la mayoría de la oferta turística se desarrolla en el centro del pueblo sobre la vía principal. Mientras que, en Santa Catalina, también se desarrolla sobre la vía principal, sin embargo, la mayoría de la oferta turística se desarrolla en la primera línea de mar, y por falta de fiscalización, en algunos casos casi sobre la playa. En el mapa 1 y 2, podemos apreciar donde se ubican y distribuyen los restaurantes y hoteles en el pueblo de Soná y en Santa Catalina. Este desarrollo en primera línea de mar crea una relación más cercana y directa con el mar, sin embargo, para los que no son usuarios de estos, el acceso al mar es imposible.

En los últimos años esta oferta ha ido en aumento, debido a la popularización e internacionalización del sitio. Este crecimiento de la oferta ha ido variando según la demanda, muchos de los nuevos turistas cuentan con un poder adquisitivo mucho mayor en comparación con lo que el sitio estaba acostumbrado, por lo que han surgido nuevas propuestas de lujo, como también ofertas más accesibles.

Mapa 111. Restaurantes y Hoteles en Santa Catalina



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

La oferta turística del sitio ha influenciado de cierta manera en la aparición de nuevos centros poblados en el distrito, sobre todo en la zona sur. Esto lo podemos ver claramente en los desarrollos urbanos que han surgido sobre toda la costa del distrito, desarrollos inmobiliarios que buscan ofrecer como recurso las playas. En su mayoría son hoteles, y estos varían de presupuesto según la capacidad y diseño de este. Es importante mencionar, que este crecimiento ha puesto en peligro algunos ecosistemas naturales del destino, debido a que muchas de las empresas desarrolladoras esperan poder sacar la mayor ocupación en el sitio más virgen y natural, tomando en cuenta que estas son las experiencias que busca la demanda.

Imagen 33 Oferta turística en Soná

Distrito	Hospedaje Total	Habitaciones (ATP, 2018)	Agencias de Viaje / Tour Operador[49]	Guías[50]	Fincas Agro turísticas*	OBCs MiAmbiente	Restaurantes
Boquete	86	231	14	71*	7	1	22
Tierras Altas	25	66	3	71*	10	1	28***
Pedasí	35	135	4	11**	1	1	52***
Soná	21	73	9	53****	3	5	47
Taboga	5*	24	0	0	0	1	0
Bocas del Toro	282	383	11	6	3	9	23
Total Panamá	1,088	33,381	405	511	89	79	763

Fuentes: PMTS 2020-2025 (ATP, septiembre 2020). Datos de Dirección de Inversiones Turísticas, 2019.

*: Listado actualizado en 2022 por Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) , **: Se desconoce distribución de las unidades por el país (Transporte Terrestre). ***: Información adquirida de Asociación de Restaurantes y Afines de Panamá (ARAP, 2019). ND: No Disponibles.

*Los hospedajes de Taboga no tienen registro en la ATP.

Los datos de Taboga son tomados de las empresas registradas en Ciudad de Panamá.

**Bocas del Toro: en servicios especializados se está considerando servicio de alquiler de bicicletas y/o motos 4wheels

**Las cifras proporcionadas por la ATP de los guías en Chiriquí no especifica si están registrados en Boquete o Tierras Altas. Las fincas agroturísticas de igual manera no indica a que distrito pertenecen.

***Restaurantes en Tierras Altas son datos de las Recomendaciones de Tripadvisor.

*****Las cifras proporcionadas por la ATP de los guías en Veraguas no especifica cuántos pertenecen a Soná.

*****Las cifras proporcionadas por la ATP de los guías en Veraguas no especifica cuántos pertenecen a Pedasí. ***Restaurantes registrados en el Municipio de Pedasí*.

49 Según el sitio web de ATP (https://www.atp.gob.pa/wp-content/uploads/2022/11/reporte-agencias-de-viajes-web-31-10-2022.pdf), al 31 de octubre del 2022 se registra una reducción de Agencias de Viajes / Tour Operadores, pasando a ser 179 de ellas, cuando según el PMTS 2020-2025 (ATP, 2020), se registró 405 de estas en 2019. Dicha reduccción equivale a 226 menos en 2022 compardas con 2019 (reducción de mas de la mitad de las que existieron en el últim año mencionado - 56%).
50 Según el sitio web de ATP (https://www.atp.gob.pa/wp-content/uploads/2022/11/reporte-agencias-de-viajes-web-31-10-2022.pdf), al 10 de octubre del 2022 se registra una reducción de Guías Turísticos, pasando a ser 314 de ellos, cuando según el PMTS 2020-2025 (ATP, 2020), se registró 405 de estas en 2019. Dicha reduccción equivale a 91 menos en 2022 compardas con 2019 (reducción de mas de casi la cuarta parte del dato de partida en el último año mencionado - 22%).

2.6.2. Demanda Turística

Como previamente se mencionó, en algunos casos no se pudieron encontrar datos específicos por distrito, debido a que mucha de esta información no ha sido levantada ni contabilizada ni a nivel nacional ni a nivel local. Por esta razón, Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025 menciona la falta de investigación de mercado y estadísticas turísticas, además de la falta de digitalización de los datos turísticos del país. Por esta razón, en cuanto a la demanda turística se cuenta con escasos datos.

Aun así, el Plan Maestro de Turismo Sostenible menciona que, el distrito de **Soná**, en este caso hablando específicamente de **Santa Catalina**, es un destino generalmente de turistas internacionales, también de panameños, pero en menor medida. Esto se debe a que es el punto más frecuente para la visita al Parque Nacional Isla Coiba, que es uno de los principales recursos turísticos del país para el ecoturismo, el buceo/snorkel, o simplemente una estadía en la playa.

Santa Catalina, ha ganado gran popularidad a nivel internacional por tener una ola perfecta para hacer surf y otras actividades marinas como el kayak. A pesar de que no hay estadísticas, las opiniones de los operadores locales menciona que en su mayoría los visitantes son internacionales, y el resto panameños. Sin embargo, en épocas altas, como lo son los días festivos de carnavales, fiestas patrias, entre otros, la afluencia de panameños crece significativamente. El distrito de **Soná** en general es percibido como un destino ideal para visitantes jóvenes, en busca de aventura, sol y playa. En cuanto a los turistas panameños, el mercado natural es de las provincias centrales, pero, además, la imagen de **Soná** en los turoperadores internacionales se ha reforzado de manera que hoy es destino frecuente de los que visitan el interior del país en busca de playa.

El perfil de los visitantes que recibe **Santa Catalina** es: con interés en la biodiversidad, en búsqueda de turismo ecológico y de aventura, turismo de playa, sol y surf, parejas jóvenes o amigos y público para eventos e incentivos. Estos turistas vienen en diferentes épocas del año, estas visitas están estrechamente relacionadas con el clima del lugar. Según la Cámara de Comercio de Turismo de Pedasí, la temporada alta es de diciembre a abril, la temporada media de julio a agosto y la temporada baja de septiembre a noviembre. Sin embargo, para practicar surf asisten turistas todo el año.

Según la encuesta realizada por la ATP para el Plan Maestro, existe una satisfacción general favorable. Donde las áreas mejores valoradas son las relacionadas con la naturaleza, el clima, las playas y los alojamientos. Y las peor valoradas hacen referencia a las carreteras, el transporte y la información del destino.

Uno de los atractivos principales del distrito de Soná es el Parque Nacional Coiba del cual se cuentan datos de visitantes. Nótese que el segundo año con mayor cantidad de visitas registradas fue el 2015, con 12,413 personas, llegando a incrementarse en 2019 primer lugar con un registro de 19,631 personas, para bajar desde un 14% a un -69% de ingresos en el 2020 con un registro de 6,661 visitantes. Cabe destacar que el Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba se encuentra pendiente de actualización al igual que el Plan de Uso Público[51].

[51] Acuerdo N° 002-2018 de miércoles 03 de enero de 2018, Gaceta N° 28766-B Por la cual el consejo directivo del Parque Nacional Coiba aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional de Coiba.

Tabla 122Visitas a Parque Nacional Coiba entre 2010-2020, según datos de INEC, 2021.

Área Protegida	Visitantes registrados en áreas protegidas de Distrito de Soná, según Contraloría de Panamá 2010-2020											
	Total	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	1,554,628	121,999	112,043	96,734	78,490	104,580	149,044	168,770	162,897	207,262	277,083	75,726
Parque Nacional Coiba	129,672	8,388	6,246	6,580	7,088	10,066	17,413	14,649	16,264	17,286	19,631	6,061
Variación			-26%	5%	8%	42%	73%	-16%	11%	6%	14%	-69%
% del Total	8%	7%	6%	7%	9%	10%	12%	9%	10%	8%	7%	8%

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos del INEC (2021).

Nótese que el segundo año con mayor cantidad de visitas registradas fue el 2015, con 12,413 personas, llegando a incrementarse en 2019 primer lugar con un registro de 19,631 personas, para bajar desde un 14% a un -69% de ingresos en el 2020 con un registro de 6,661 visitantes. Cabe destacar que el Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba se encuentra pendiente de actualización al igual que el Plan de Uso Público[52].

2.6.3. Análisis de recursos y atractivos turísticos

La Organización Mundial del Turismo (OMT) define los atractivos turísticos como aquellos elementos que por sí mismos o en combinación con otros pueden despertar el interés por visitar una determinada zona o región. Es decir, los recursos turísticos por definición no cuentan con adecuaciones necesarias para atender visitantes, pero cuando se desarrollan con equipamientos y/o servicios turísticos (como hoteles, restaurantes, etc.) se convierten en atractivos turísticos.

El Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá 2020-2025 presenta una tabla con los sitios y atractivos turísticos prioritarios según su función y atractividad. En su momento, la valoración se efectuó en función de “sitio (s)” y no de “atractivo (s)”, debido que al aplicar la valoración bajo el criterio del “sitio”, se tenía la posibilidad de conjuntar los “atractivos” en “entornos de visita”, ampliando de este modo el análisis al tener mayores posibilidades de interés para la visita. Es decir, mayores posibilidades de construir la oferta de productos e incluso de identificar circuitos y/o rutas turísticas. Los siguientes Sitios-Atractivos fueron considerados los que presentan mejores valores de atractividad a nivel internacional (nivel IV) y nacional (nivel III), estos son algunos de los sitios/atractivos inventariados en su momento por la ATP, que aseguran son tomados en cuenta al visitar el distrito:

- **Parque Nacional Isla Coiba**, nivel III

Soná es un destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina, y es mundialmente conocido por el Parque Nacional Coiba, que es considerado patrimonio de la humanidad por UNESCO. Es así como **Soná** destaca por su clima, biodiversidad, acceso, experiencia en el sector turístico, variedad de actividades para toda la familia.

Los viajeros se desplazan también para satisfacer otras necesidades, como estudiar o aprender, investigar, por motivos de fe o religión, etc. Pero, con los recursos existentes, los destinos y empresas turísticas panameñas son capaces de satisfacer estas 4 necesidades: relajación, descubrimiento,

[52] Acuerdo N° 002-2018 de miércoles 03 de enero de 2018, Gaceta N° 28766-B Por la cual el consejo directivo del Parque Nacional Coiba aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional de Coiba.

disfrute y reunión. Esas necesidades son conceptos abstractos que, en el mundo real, se traducen por tipos de experiencias ofrecidas. En **Soná** estas son las más populares:

Tabla 123. Tipos de experiencias principales en el distrito (no exhaustivo))

Tipo	Recurso o atractivo	Soná
Relajación	Estancia en playas	x
	Estancias rurales	x
	Aguas termales	
Descubrimiento	Observación de especies	x
	Áreas naturales/ protegidas	x
	Patrimonio histórico-cultural	
	T. de Comunidades Indígenas	
	Vivencial (artesanía, gastronomía)	x
Disfrute	Agroturismo	x
	Surf	x
	Juegos de azar	
	Compras	
	Pesca deportiva (mar)	x
	Buceo/ snorkel	x
	Actividad nocturna (night life)	
	Eventos	x
	Turismo activo (senderismo, bici, etc.)	x
	Actividades náuticas	x
Reunión	Reuniones de empresa	x
	Convenciones profesionales	x
	Ferias comerciales	x

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

A continuación, se presenta una tabla con los atractivos culturales principales del distrito, que juegan un papel importante en la economía turística.

Tabla 124. Tabla de atractivos culturales

Atractivos Culturales	Descripción	Tipo
Feria Agropecuaria, Turística y Artesanal de Veraguas con sede en Soná	Feria que se lleva a cabo en el mes de mayo, cuyo objetivo principal es promocionar las actividades del sector agropecuario que se realizan en el país y contribuir al crecimiento turístico y económico del territorio.	Fiestas y Eventos
Mausoleo del Padre José Felix Guembe y el Parroquia San Isidro Labrador	Infraestructura Colonial y Tradicional con gran importancia histórica construido entre 1948 y 1952	Plazas, edificios, casas históricas
El Milagro de Guembe	Historia que cuenta que después de 5 años de la muerte del Padre Guembe en el año 1952 lo sacaron y para asombro de los que allí estaban el cuerpo permanecía intacto como el día en que murió.	Fiestas y Eventos
Fiestas Patronales de San Isidro Labrador	Fiestas en honor al Patrono del Distrito que se celebra el 15 de mayo	Fiestas y Eventos

Atractivos Culturales	Descripción	Tipo
Peregrinación del Árbol de Granadillo en Río de Jesús	Tradicional peregrinación a la comunidad de La Trinidad en Río de Jesús, distrito vecino a Soná, en donde la creencia popular reconoce que este árbol sólo florece cada Viernes Santo	Manifestaciones culturales
Arquitectura Colonial de Soná	Varios.	Plazas, edificios, casa históricas
Paseo Folklórico y de la Pollera en Soná	Cada año el día 5 de noviembre, se realiza con mucho fervor patriótico, el gran desfile Folclórico y de la Pollera en Soná. En este desfile se resaltan las facetas del hombre y la mujer de campo, se aprecian las carros alegóricos, conjuntos típicos y las polleradas.	Manifestaciones culturales
Grito de la Mujer Sonaeña	El 8 de Noviembre de cada año es la fecha recordada en el Distrito de Soná como el grito de la mujer sonaeña, ya que fue un grupo de 71 valientes damas sonaeñas quienes se hacen sentir y reunidas en forma solemne, redactan y firman un "Acta de adhesión a la proclama separatista". "El Grito de la Mujer Sonaeña" ,considerado por muchos como la primera manifestación política, cívica y patriótica de la mujer panameña en la historia republicana.	Manifestaciones culturales

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

A continuación, presentamos las fichas de los recursos y atractivos turísticos más populares en **Soná**, estas fichas representan los lugares más visitados.

Tabla 125Tabla de atractivos culturales

Atractivos Culturales	Breve descripción	Tipo
Feria Agropecuaria, Turística y Artesanal de Veraguas con sede en Soná	Feria que se lleva a cabo en el mes de mayo, cuyo objetivo principal es promocionar las actividades del sector agropecuario que se realizan en el país y contribuir al crecimiento turístico y económico del territorio.	Fiestas y Eventos
Mausoleo del Padre José Felix Guembe y el Parroquia San Isidro Labrador	Infraestructura Colonial y Tradicional con gran importancia histórica construido entre 1948 y 1952	Plazas, edición, casas históricas
El Milagro de Guembe	Historia que cuenta que después de 5 años de la muerte del Padre Guembe en el año 1952 lo sacaron y para asombro de los que allí estaban el cuerpo permanecía intacto como el día en que murió.	Fiestas y Eventos
Fiestas Patronales de San Isidro Labrador	Fiestas en honor al Patrono del Distrito que se celebra el 15 de mayo	Fiestas y Eventos
Peregrinación del Árbol de Granadillo en Río de Jesús	Tradicional peregrinación a la comunidad de La Trinidad en Río de Jesús, distrito vecino a Soná, en donde la creencia popular reconoce que este árbol sólo florece cada Viernes Santo	Manifestaciones culturales
Arquitectura Colonial de Soná	Varios.	Plazas, edición, casas históricas
Paseo Folklórico y de la Pollera en Soná	Cada año el día 5 de noviembre, se realiza con mucho fervor patriótico, el gran desfile Folclórico y de la Pollera en Soná. En este desfile se resaltan las facetas del hombre y la mujer de campo, se aprecian las carros alegóricos, conjuntos típicos y las epolleradas.	Manifestaciones culturales

Grito de la Mujer Sonaeña	El 8 de noviembre de cada año es la fecha recordada en el Distrito de Soná como el grito de la mujer sonaeña, ya que fue un grupo de 71 valientes damas sonaeñas quienes se hacen sentir y reunidas en forma solemne, redactan y firman un "Acta de adhesión a la proclama separatista". "El Grito de la Mujer Sonaeña", considerado por muchos como la primera manifestación política, cívica y patriótica de la mujer panameña en la historia republicana.	Manifestaciones culturales

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

ISLA SANTA CATALINA

UBICACIÓN
Hicaco, Santa Catalina, Veraguas

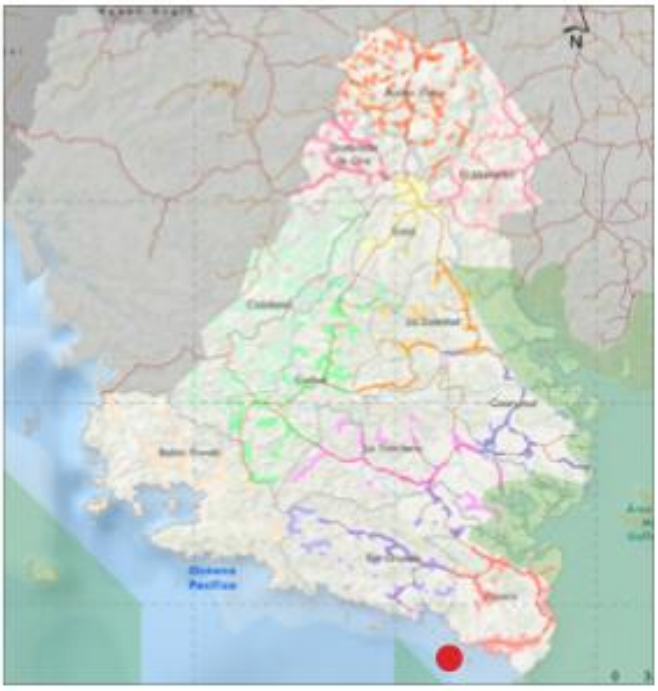
ACCESO
Lancha o bote

TIPO
Atractivo

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Turistas con interés en actividades de Aventura/ Surfistas
- Turista con interés en la biodiversidad
- Turismo Educacional
- Grupos de familiares o amigos

DESCRIPCIÓN GENERAL
Lo que alguna vez fue un pequeño poblado de pescadores, se ha convertido en uno de los lugares más visitados por los amantes del buceo, submarinismo, pesca y sobre todo, en un escenario de surf de renombre mundial. Los tipo de experiencias que ofrece este atractivo son:
- Estancias de sol y playa
- Surf, Buceo/Snorkel
- Turismo Náutico, rural, agroturismo y turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves

DEFICIENCIAS
- Carencia de productos productos desarrollados y de calidad para su debida comercialización
- Inexistencia de infraestructuras y redes de servicios básicos.
- Vías existentes en muy mal estado.
- Necesario un plan de desarrollo y crecimiento del distrito.
- Carencia de Centro de Visitantes en Santa Catalina.
- Sistema de abastecimiento de agua en mal estado.







Fuente de las imagenes: Tourishche Routen y Tip Advisor

PLAYA SANTA CATALINA

UBICACIÓN
Santa Catalina, Hicaco, Prov. de Veraguas

ACCESO
Avión, Automóvil, Moto, Lancha o bote, Bicicleta, Caminando

TIPO
Atractivo

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Surfistas
- Turista con interés en la biodiversidad
- Grupos de familiares o amigos
- Público para eventos



DESCRIPCIÓN GENERAL
Lo que alguna vez fue un pequeño poblado de pescadores, se ha convertido en uno de los lugares más visitados por los amantes del buceo, submarinismo, pesca y sobre todo, en un escenario de surf de renombre mundial. Los tipo de experiencias que ofrece este atractivo son:
- Surf, Buceo/Snorkel
- Turismo de Aventura
- Turismo activo
- Observación de cetaceos, fauna marina y aves
- Estancias de sol y playa



DEFICIENCIAS
- Inexistencia de infraestructuras y redes de servicios básicos.
- Vías existentes en muy mal estado.
- Necesario un plan de desarrollo y crecimiento del distrito.
- Carencia de Centro de Visitantes en Santa Catalina.
- Falta de aceras y ciclovías en Santa Catalina.
- Sistema de abastecimiento de agua en mal estado.
- Carencia de productos desarrollados y de calidad para su debida comercialización



Fuente de las imagenes: Tourishche Routen

PLAYA HICACO

UBICACIÓN
Hicaco, Hicaco, Prov. de Veraguas

ACCESO
Avión, Automóvil, Moto, Lancha o bote, Bicicleta, Caminando

TIPO
Atractivo

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Surfistas
- Turistas con interés en actividades de Aventura
- Turista con interés en la biodiversidad
- Grupos de familiares o amigos

DESCRIPCIÓN GENERAL
Una de las comunidades de pescadores más importante y a la vez desconocida de Panamá, se encuentra localizada en el Sur de Veraguas, área eminentemente agrícola, además de contar con espectaculares playas excelentes para el Surf. Los tipo de experiencias que ofrece este atractivo son:
- Turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves
- Estancias de sol y playa
- Surf

DEFICIENCIAS
- Inexistencia de infraestructuras y redes de servicios básicos.
- Vías existentes en muy mal estado.
- Necesario un plan de desarrollo y crecimiento del distrito.
- Falta de aceras y ciclovías en Santa Catalina.
- Sistema de abastecimiento de agua en mal estado.
- Carencia de productos productos desarrollados y de calidad para su debida comercialización







Fuente de las imagenes: Trip Advisor y Beach Seacher

PLAYA LA COROCITA

UBICACIÓN
Guarumal, Soná, Veraguas

ACCESO
Automóvil, Lancha o bote

TIPO
Atractivo

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Surfistas
- Turistas con interés en actividades de Aventura
- Turista con interés en la biodiversidad
- Grupos de familiares o amigos

DESCRIPCIÓN GENERAL
Destino emergente de surf se ubica en los alrededores de Puerto Palmar desde donde también se pude embarcar hacia el Parque Nacional Coiba. Los tipo de experiencias que ofrece este atractivo son:
- Turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves
- Estancias de sol y playa
- Surf





Fuente de las imagenes: Topical Islands

PLAYA ARRIMADERO

UBICACIÓN
Arrimadero, Soná, veraguas

ACCESO
Automóvil, Moto, Lancha o bote, Bicicleta, Caminando

TIPO
Recurso

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Turista con interés en la biodiversidad
- Familias con hijos
- Parejas jóvenes
- Grupos de familiares o amigos
- Público para eventos

DESCRIPCIÓN GENERAL
ubicada al Sur de la provincia de Veraguas, en el Distrito de Soná, es uno de los puertos de acceso al Parque Nacional Coiba, la riqueza natural y escénica del área comprenden muchos atractivos y actividades turísticas. Los tipo de experiencias que ofrece este recurso son:
- Turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves
- Estancias de sol y playa
- Surf







Fuente de las imagenes:Trip Advisor

GOLFO DE MONTIJO

UBICACIÓN
Soná, Provincia de Veraguas

ACCESO
Automóvil, Moto, Lancha o bote, Bicicleta, Caminando

TIPO
Recurso

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Turista con interés en la biodiversidad
- Familias con hijos,
- Parejas jóvenes,
- Grupos de familiares o amigos;
- Público para eventos

DESCRIPCIÓN GENERAL
El Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo se encuentra localizado en la parte sur de la provincia de Veraguas, en los distritos de Montijo, Soná, Río de Jesús y Mariato. La Temperatura del Humedal tiene un promedio anual de 27 C° y una precipitación pluvial entre 2,000 mm a 3,200 mm anuales, la elevación va de los 20 m a los 100 m sobre el nivel del mar. El Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo representa para las aves migratorias un importante hábitat como paso y nidificación. Los tipo de experiencias que ofrece este recurso son:
- Turismo rural y agroturismo
- Buceo/Snorkel
- Turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves
- Estancias de sol y playa
- Surf







Fuente de las imagenes: Tiqy y Angelo Solanilla

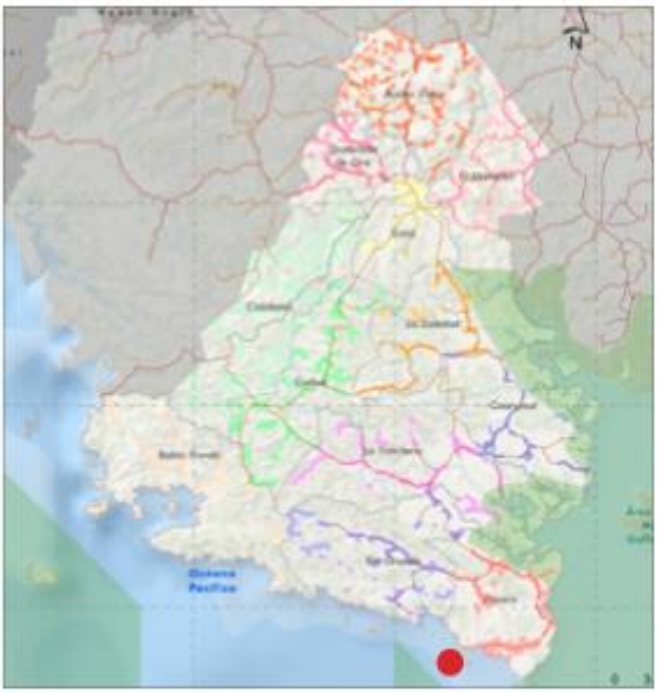
PARQUE NACIONAL ISLA COIBA

UBICACIÓN
Costa pacífica, provincia de Veraguas

ACCESO
Lancha o bote

TIPO
Recurso

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Turista con interés en la biodiversidad
- Turistas con interés educacional
- Grupos de familiares o amigos;
- Público para eventos



DESCRIPCIÓN GENERAL
El propósito de su creación es el conservar y proteger importantes ecosistemas insulares, costeros y marinos. Todas las islas del parque, especialmente Coiba, están cubiertas de manera uniforme por una densa vegetación boscosa, siendo en esta última más del 80 % de su superficie bosques primarios. Los tipo de experiencias que ofrece este recurso son:
- Estancias de sol y playa
- Surf, Buceo/Snorkel
- Turismo Náutico, rural, agroturismo
- Observación de cetaceos y fauna marina



DEFICIENCIAS
- Poner en práctica las disposiciones del Plan de Manejo del Parque Nacional.
- Abrir opciones de concesión de servicios turísticos o patentes de operación bajo normas estrictas de conservación.
- Restricciones administrativas, para el uso turístico y el desarrollo de productos acordes con la jerarquía del recurso natural.
- Mala calidad en la operación del transporte marítimo
- Dificultades en la accesibilidad al destino, a escalas locales y nacionales.



Fuente de las imagenes: Arcgis

ZONA ESPECIAL DE MANEJO SUR DE VERAGUAS

UBICACIÓN
Santa Catalina, Soná, Prov. de Veraguas

ACCESO
Automóvil, Lancha o bote

TIPO
Atractivo

SEGMENTO DE POBLACIÓN ESPERADA
- Turista con interés en la biodiversidad
- Turistas con interés educacional
- Grupos de familiares o amigos;
- Público para eventos

DESCRIPCIÓN GENERAL
Esta ubicada entre los Distritos de Montijo, Soná y Mariato, provincia de Veraguas. Desde Punta Mariato, pasando por Punta Brava (Santa Catalina) y terminando en Punta Malena (Mariato). Esta zona especial fue creada con el fin de conservar los crustáceos, moluscos como de peces. Igualmente, para la recuperación y protección de las poblaciones de tortugas marinas en las playas de Malena, Cascajilloso, Morrillo y Palo Seco. Los tipo de experiencias que ofrece este atractivo son:
- Buceo/Snorkel
- Turismo activo
- Observación de cetaceos y fauna marina
- Observación de aves
- Estancias de sol y playa
- Turismo Investigativo





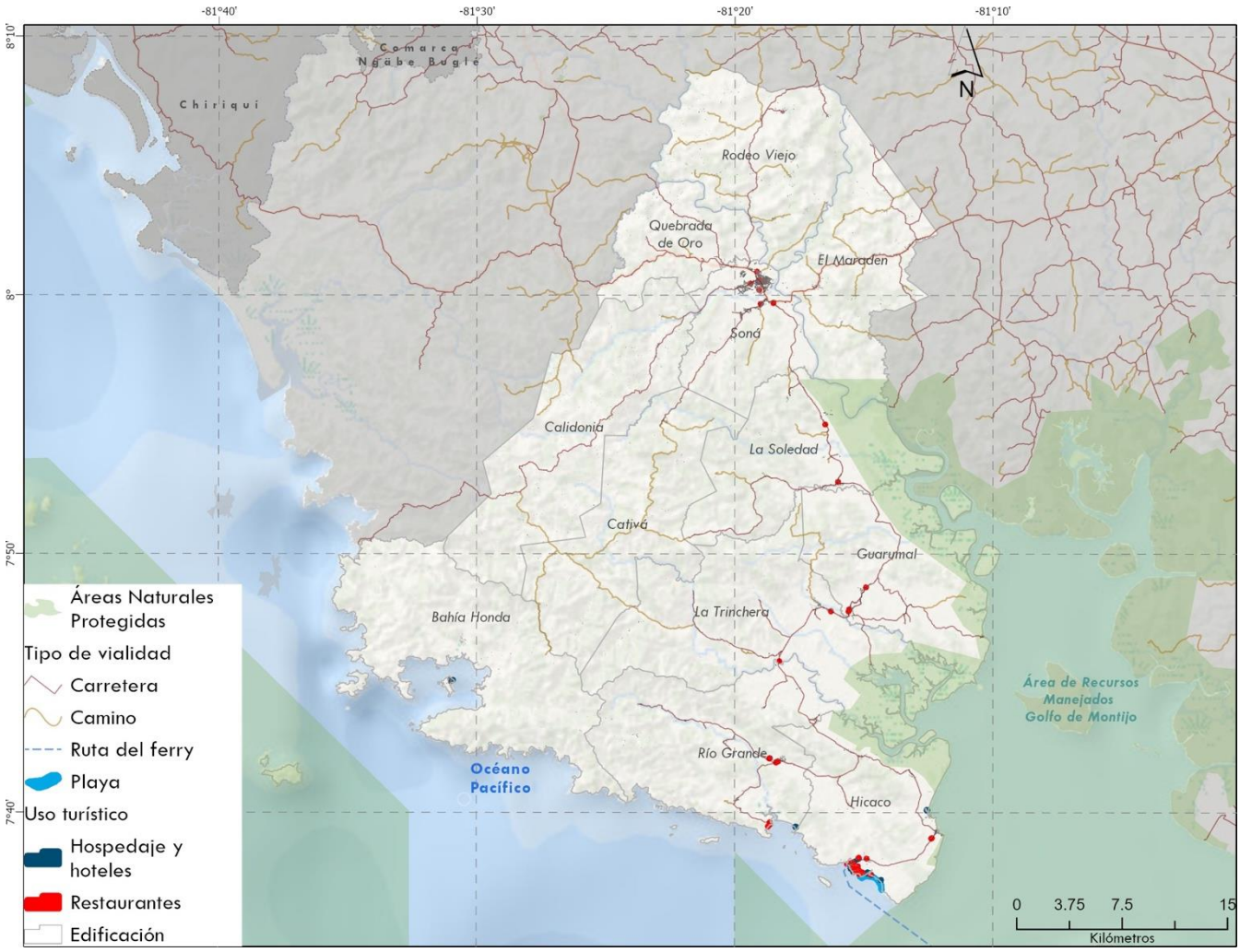
Fuente de las imagenes: Descubre Panamá

2.6.4. Análisis de los clústeres turísticos

El turismo es una actividad que posee una gran capacidad para producir “encadenamientos” con el resto de la economía. El concepto de clúster es una herramienta para analizar la estructura productiva del turismo, ya que a través de su descripción es posible identificar: qué tipo de recursos constituyen las bases naturales y culturales del sitio, sus actividades características, la cantidad y tipo de empresas que lo conforman y las instituciones presentes.

En el distrito, el principal clúster turístico que se desarrolla es en el corregimiento de Río Grande, que es donde se encuentran los centros poblados de Santa Catalina y Arrimadero. Es en este centro poblado donde podemos encontrar la mayor oferta turística del distrito, sin embargo, la única manera de llegar a ellos es a través del centro poblado de Soná. Como se puede ver en el mapa, estos clústeres turísticos se dan sobre la vía principal, la carretera 34, pero se aglomeran en Santa Catalina y Arrimadero.

Mapa 112. Restaurantes, Hoteles y playas en el distrito



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

2.6.5. Análisis de las rutas turísticas

El Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá 2020-2025, propone desarrollar diferentes rutas patrimoniales en Panamá. Estas rutas patrimoniales se dividen en tres rutas naturales, rutas antropológicas o humanas y las rutas funcionales. Estas se explican de la siguiente forma:

- Rutas naturales, definidas por los datos sobresalientes del medio natural. Ejemplos: El Surgimiento del Istmo, Las huellas del mar, El Sendero del Coral, Ruta de los Tres Océanos, Ruta Dorada del Colibrí, Ruta del Merlín Azul, o la Ruta del Águila Arpía
- Rutas antropológicas o humanas, con su bagaje histórico. Ejemplos: Ruta Precolombina, Paisajes Mitológicos, Mundo Indígena, Ruta del Folklore
- Rutas funcionales, las propias de la función transístmica. Ejemplos: Ruta del Mar del Sur, Ruta de los Tesoros de América, Ruta de los Vientos del Comercio, Ruta de las Perlas, Ruta de los Piratas y Pasajes Secretos

Sin embargo, el mismo Plan presenta, diferentes rutas patrimoniales en Panamá que toman en cuenta el enfoque Turismo, Conservación e Investigación (TCI), de esta forma se forma una red de circuitos que exponen la extraordinaria riqueza y diversidad del patrimonio natural y cultural a la que hace referencia la Visión 2025. Se esta forma surge tres ejes, patrimonio cultural, patrimonio verde y patrimonio azul. Siendo las de patrimonio cultural las que abarban temas culturales, étnicos y gastronómicos. Las de patrimonio verde se refieren a las relacionadas con el ecoturismo, naturaleza, agroturismo, turismo activo, turismo científico y turismo médico. Y por último, las de patrimonio azul, refiriéndose a las que ofrecen sol, playa, cruceros, turismo náutico, turismo científico y al igual que las de patrimonio verde, ecoturismo y naturaleza.

Según el plan, el distrito juega un papel importante en las siguientes rutas propuestas:

Patrimonio verde

- Bosques de Vida – Forests of Life (Bosques centrales): Los bosques de Panamá son el perfecto escenario para activar todos nuestros sentidos, sentir los olores, apreciar las formas y los maravillosos colores de la naturaleza en el neotrópico. Es la experiencia perfecta para exploradores, curiosos y amantes de la naturaleza de todas las edades. Algunos sitios incluídos en esta ruta son: Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos, Área Recreativa El Salto, Reserva Forestal La Yeguada, Monumento Natural Pozos de Calobre, Parque Nacional Cerro Hoya, Monumento Natural Cerro Gaital, Reserva Hídrica Cerrezuela, Reserva Forestal El Montuoso, Área de Recursos Manejados Ciénaga Las Macanas, Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, Parque Nacional Sarigua, entre otros.
- Aves en el Paraíso – Birds in Paradise (Aves de Panamá Central): El avistamiento de aves es una experiencia única de convivencia con la vida silvestre en el neotrópico. Algunos sitios incluídos en esta ruta son: Punta Chame, Llanuras de Coclé, Bahía de Parita, Cerro Campana, El Valle, El Copé, Santa Fe, Sur de Azuero, Tierras Altas de Azuero, PN Coiba, entre otros.

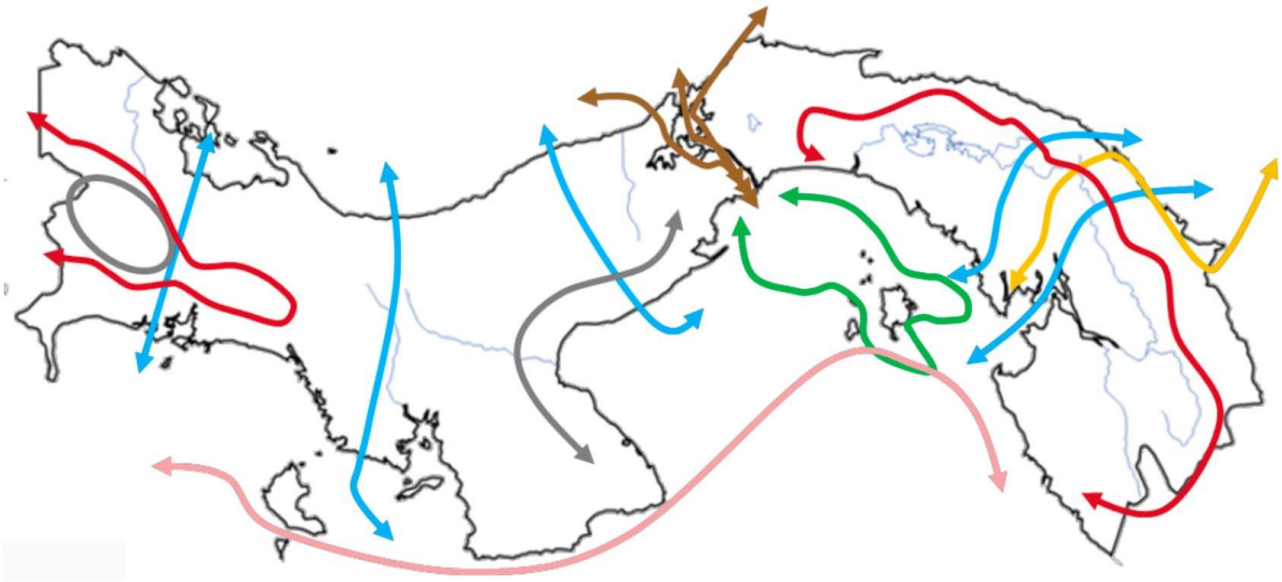
Patrimonio azul

- Maravillas del Océano – Marine Wonders (Golfo de Chiriquí): Los circuitos incluyen comunidades que comprenden la importancia de la conservación de los ecosistemas marinos, sus especies y la integración de sus buenas prácticas con el turismo sostenible. Algunos sitios incluidos son: el Parque Nacional Coiba, Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo, Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí, Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja, Refugio de Vida Silvestre Isla Montuosa, Área de Recursos Manejados Playa La Barqueta, entre otros.

Por otro lado, es importante mencionar que en la región diversos operadores turísticos han desarrollado diversas rutas turísticas, las cuales mezclan experiencias de turismo de sol y playa, ecoturismo, turismo de aventura, agroturismo, turismo cultural:

- Day tour snorkel al Parque Nacional Coiba: visita Isla Ranchería y a la estación del Ministerio de Ambiente en la isla Coiba principal. Opciones de salida desde Playa Santa Catalina, Playa Arrimadero e Hicaco
- Pesca deportiva a los alrededores del Parque Nacional Coiba, así como Isla Cébaco y Gobernadora

Mapa 113. Ejemplo de rutas turísticas propuestas por el modelo "Turismo-Conservación- Investigación" (TCI)



Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

Estas rutas expuestas son las ya mencionadas por la ATP en el Plan Maestro de Turismo 2020-2025, en las próximas etapas de la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial, se harán diversas propuestas de rutas en las que el distrito de **Soná** tendrá también participación. Estas rutas no solo serán provinciales como las ya propuestas, sino también internas dentro del distrito para desarrollar el turismo interno.

2.6.6. Diagnósticos del destino

Santa Catalina es un destino internacional de surf y actividades acuáticas como la observación de fauna marina. Además de ser el acceso principal para visitar el Parque Nacional Coiba, una de las islas mejor preservadas en el continente americano, que sirve como laboratorio viviente de fauna y flora, joya del ecoturismo panameño y patrimonio de la humanidad por UNESCO. **Arrimadero** también forma parte de los recursos turísticos del corregimiento de Rio Grande y también es posible partir al PN Coiba desde este centro poblado, tiene la ventaja de contar con un puerto.

Según el Plan de Desarrollo de Veraguas, las infraestructuras prioritarias para **Santa Catalina** son un sendero turístico y 3 miradores en la isla Santa Catalina; un muelle turístico en Santa Catalina y Arrimadero; facilidades turísticas para visitantes en playa Santa Catalina y playa Estero; ciclovía desde el pueblo hasta playa Estero; un centro interpretativo de la vida marina y el surf de Santa Catalina; un parador fotográfico sobre una Ola de Surf, para que los visitantes se suban sobre la Ola; varios centros de control para la AMP, SINAPROC, MiAmbiente y policía de turismo; y la señalización de senderos de

interés turístico. Por otro lado, se propone dragar el río e instalar baños públicos en los lugares más visitados del PN Coiba.

Por otro lado, en cuanto a la conectividad del lugar, la única manera de llegar a **Santa Catalina** es a través de la vía terrestre, ya que se encuentra en el extremo sur de la provincia de Veraguas. Esto limita la cantidad de visitantes ya que los desplazamientos son largos, 2 horas desde Santiago, 3.5 horas desde David y 5 horas desde Panamá. La carretera 34 se encuentra en relativo buen estado hasta que aparece la ramificación hacía Santa Catalina o hasta Arrimadero, desde este punto la vía se encuentra en pésimo estado. El sector privado, por su parte, ha manifestado que el transporte público que alimenta estos sitios no tiene horarios fijos ni claros, por lo que obtener información de los mismos es imposible para los turistas, tanto nacionales como internacionales.

Tal como se menciona en otros apartados, la movilidad interna de Santa Catalina y por consiguiente la oferta turística, se desarrolla entre dos calles que confluyen en la Playa Santa Catalina. Estas calles son angostas y no cuentan con la servidumbre necesaria para resistir el tráfico denso actual, ni para el tránsito de turistas, que generalmente se desplazan a pie o en bicicleta. Por lo que se termina compartiendo la calle entre vehículos motorizados, transporte público y peatones. En Arrimadero, por otro lado, no existe este tráfico denso, y la carretera termina en el puerto de Arrimadero que cuenta con un pequeño estacionamiento. Es desde estos dos centros poblados que se dan los desplazamientos hacía el Parque Nacional Coiba, a través de una pequeña flota de botes que ofrecen los servicios. Estos servicios, muchas veces se hacen en condiciones precarias y sin cumplir todas las normas de seguridad.

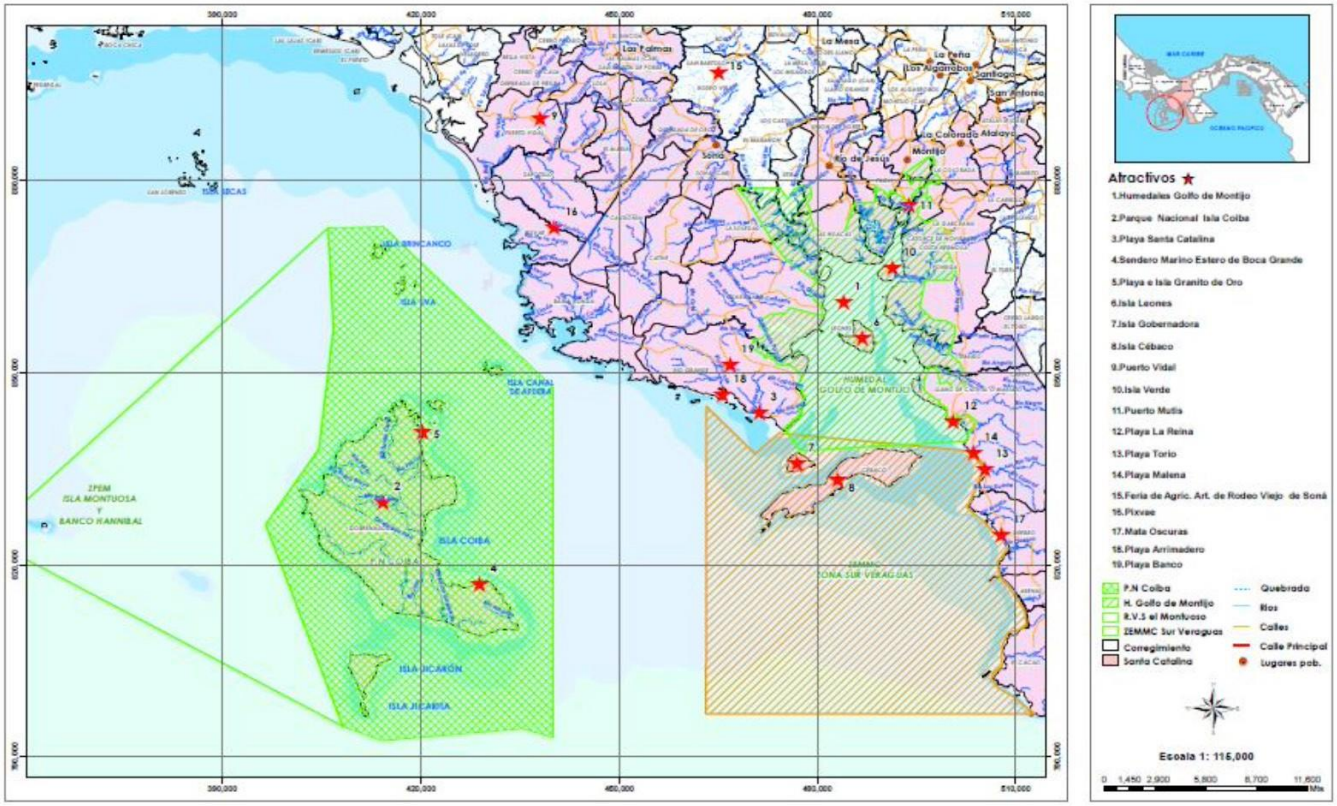
Sin embargo, es importante mencionar que **Soná - Santa Catalina** es uno de los destinos turísticos prioritarios de Panamá. **Soná** es uno de los destinos por excelencia para hacer turismo de aventura y en la actualidad gran parte de su dinámica económica, sobre todo al sur del distrito, gira en torno a esta actividad.

El Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá 2020-2025, presenta un plan de acción

para **Soná** que se divide en las siguientes metas:

1. Un Panamá más conocido. Cuenta con dos estrategias: el impulso en los canales de comercialización y la sensibilización de la cultura turística. Algunas de las acciones a implementarse están relacionadas con los protocolos de Bioseguridad para prestadores de servicios turísticos, además de, el desarrollo y diversificación de rutas turísticas.
2. Un Panamá más competitivo. Cuenta con ocho estrategias: la capacitación de la mano de obra, el desarrollo y diversificación de la oferta, el apoyo al emprendimiento turístico, las mejoras a la infraestructura, el estudio de la inteligencia turística y el fortalecimiento de la sostenibilidad en la industria. Algunos programas que incluyen estas estrategias son: de acompañamiento técnico a individuos y empresas turísticas, de turismo verde en Áreas Protegidas (Santa Catalina), de turismo cultural (Santa Catalina), de turismo náutico (Santa Catalina) y de turismo científico (Santa Catalina), de turismo de aventura/ surf (Santa Catalina).
3. Un turismo más descentralizado. Cuenta con tres estrategias: el apoyo a los gremios y autoridades locales, las mejoras de la calidad de vida de las comunidades locales y la coordinación de la gestión y planificación territorial. Estas estrategias buscan apoyar a comunidades del Plan Colmena.
4. Turismo, una política de estado: Cuenta con una estrategia: el fortalecimiento institucional. Esta estrategia busca apoyar a Gremios profesionales y Cámaras de turismo.

Mapa 114. Atractivos turísticos de Soná presentado en el Plan de Acción 2020-2025 de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

2.6.7. Seguridad

En el contexto de la región centroamericana y del Caribe, Panamá es percibido como un destino seguro para el visitante. Esta percepción, válida para todos los destinos en términos generales, debe convivir con episodios aislados que involucran a visitantes y con la gestión (por parte de las fuerzas de seguridad del estado) de las rutas del narcotráfico que atraviesan el espacio marítimo panameño.

Según la ATP, se estima que el nivel de seguridad en Santa Catalina es alto. No se detecta ningún tipo de amenazas para los visitantes, más allá de eventos aislados. Sin embargo, los residentes y empresarios del área mencionan que es preocupante la carencia de unidades de primeros auxilios, además de la falta de vigilancia de bomberos o de la Autoridad Marítima de Panamá.

La realidad entendida después del COVID-19 hace necesario un esfuerzo suplementario en destinos y empresas turísticas para garantizar unas condiciones de seguridad (sanitaria) extraordinarias. En Santa Catalina, no se han hecho muchas adecuaciones después del COVID-19, también debido a que la arquitectura y la forma como están conformados los centros poblados se caracteriza por ser abierta y de ventilación cruzada. Sin embargo, más adelante será interesante estudiar nuevas medidas, sobre todo en cuanto al distanciamiento social en el espacio público.

2.6.8. Unidades Territoriales Turísticas

De cara a la **prospectiva**, y en particular, **la visión turística**, se definen, delimitan, analizan y diseña la prospectiva de las unidades territoriales turísticas. Se trata de integrar el análisis de atractivos y productos turísticos, con las unidades ambientales realizadas en el diagnóstico ambiental y las zonas urbanas y

periurbanas. En principio se incluye la siguiente clasificación de áreas turísticas o unidades turísticas territoriales:

Áreas de uso más intensivo en poblados urbanos y periurbanos

- **Áreas de turismo vivencial;** son áreas urbanas y periurbanas para el desarrollo de actividades turísticas donde se pretende que incrementen la oferta de alojamiento y restauración de los centros poblados, asi como oferta complementaria: ferias, actividad nocturna, compras, etc.

Áreas de uso semi-intensivo sobre unidades periurbanas y ambientales

- **Áreas costeras de uso recreativo;** considerando el desarrollo sostenible de áreas costeas como playas, ensenadas, caletas, etc., donde se pemtira ampliar la oferta de servicios turísticos de alojamiento y restauración, que sea compatible con la conservación de los ecosistemas y su capacidad de carga, además de oferta complementaria como el sol y playa, surf, pesca, y otras actividades
- **Áreas de agroturismo y turismo rural;** considerando el desarrollo turístico de fincas cafetaleras, hortofrutícolas, y ganaderas, compatible con el desarrollo de las explotaciones, con una oferta de alojamiento restauración extensiva y de bajo impacto, donde se incluyan estancias y hoteles rurales, y una oferta complementaria de paseos a caballo, bicisendas y senderismo, entre otras.

Áreas de uso extensivo vinculadas a zonas ambientales de alto valor ecológico

- **Áreas de ecoturismo;** se considera una oferta de mínimo impacto en las APs, áreas montañosas, manglares y estuarios, etc. que no incluya edificaciones y que considere actividades como el senderismo, aguas termales, observación de la naturaleza, etc. de bajo impacto, y que sea compatible con la capacidad de carga y la conservación de los ecosistemas

Conectores turísticos territoriales

- **Corredores y conectores turísticos;** se trata de carreteras, senderos, bicisendas, y otros elementos de movilidad que nos conectan unas áreas con otras generando circuitos turísticos.

Conectores ecológicos

- **Conectores ecológicos;** principalmente rios, arroyos, barrancos, humedales y su vegetación asociada que nos conecta el sistema de áreas naturales, asi como otros elementos naturales que no sirve de conexión de la flora y fauna de los ecosistemas.

Para los anteriores se considera la siguiente clasificación considerando el plan maestro de turismo de la ATP:

Tabla 126 Clasificación sobre el plan maestro de turismo de la aTP

Motivación	Recurso o atractivo	1. Areas de turismo vivencial	2. Áreas costeras de uso recreativo	3. Áreas de agroturismo	4. Áreas de ecoturismo
RELAJACIÓN	Estancia en playas		✔		
	Estancias rurales	✔		✔	
	Aguas termales				✔
DESCUBRIMIENTO	Observación de especies		✔	✔	✔
	Áreas naturales/ protegidas				✔
	Patrimonio histórico-cultural	✔			
	T. de Comunidades Indígenas	✔	✔	✔	✔
	Vivencial (artesanía, gastronomía)	✔	✔	✔	
DISFRUTE	Agroturismo			✔	
	Surf		✔		
	Juegos de azar	✔			
	Compras	✔			
	Pesca deportiva (mar)		✔		✔
	Buceo/ snorkel		✔		
	Actividad nocturna (nightlife)	✔	✔		
	Eventos	✔			
	Turismo activo (senderismo, bici, etc.)	✔	✔	✔	✔
	Actividades náuticas		✔		
REUNIÓN	Reuniones de empresa	✔			
	Convenciones profesionales	✔			
	Ferias comerciales	✔			

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

Para lo anterior en la fase de prospectiva, se estará realizando el siguiente trabajo de prospectiva **de las áreas o unidades turísticas territoriales**:

1. **Delimitación**; basado en el modelo ambiental (APs y unidades ambientales) y modelo urbano (áreas urbanas, periurbanas y asentamientos rurales) se hará una delimitación de las áreas, considerando elementos naturales, viales, parcelario, etc.
2. **Descripción y análisis**; basado en las fichas de atractivos y productos, se realizará una descripción que incluya los principales atractivos, oferta, demanda, perfil de los visitantes, infraestructuras existentes, etc. Se deberá definir si es un atractivo, es decir, hay recursos naturales y construidos no explotados, o un producto, que es un conjunto de oferta de alojamiento, restauración y servicios complementarios
3. **Visión;** se definirá una visión sobre los productos y servicios a desarrollar que será realizada considerando el mercado objetivo, así como una primera zonificación o preliminar y una matriz de capacidad de usos por zonas.

Finalmente, se propone la propuesta preliminar de zonas **de las áreas o unidades turísticas territoriales por distritos**:

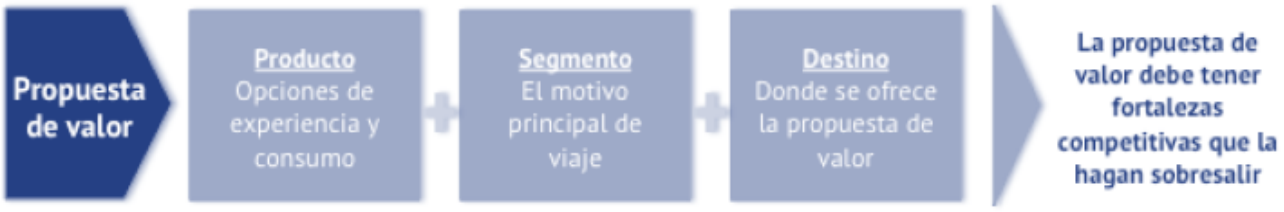
Tabla 127 Áreas Turísticas por distrito

Distrito	1. Áreas de turismo vivencial	2. Áreas costeras recreativas	3. Áreas de agroturismo	4. Áreas de ecoturismo
Soná		Playa Santa Catalina Playa Hicaco Playa La Corocita Playa Arrimadero	Fincas ganaderas y su entorno Plantaciones y cultivos de arroz	Humedal RAMSAR del Golfo de Montijo Parque Nacional de Isla Coiba Zona Especial de Manejo Sur de Veraguas Isla Santa Catalina

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

La visión de desarrollo turístico se enfoca en brindar seguridad y servicio a los turistas, con el objetivo de potencializar la demanda del destino en base a la promoción de sus productos.

Ilustración 55 Propuesta de Valor



Fuente: Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá, 2020-2025

Los principales elementos para el diseño de la visión turística son: Delimitar el uso del suelo con fines turísticos, identificación y delimitación de los espacios con características turísticas en la zona de influencia, definición de los polos turísticos dentro del espacio territorial de la zona de influencia, establecimiento de unidades turísticas de apoyo local con enfoque integral, vinculación del área turística de la zona de influencia a las visiones zonales y/o regionales de turismo, establecer criterios específicas para proyectos de urbanización, desalentar el crecimiento en zonas no aptas para la localización de

inversiones en equipamiento turístico, consolidar destinos turísticos especializados, compatibilizar el uso turístico del suelo con otros usos productivos, estimular una inversión turística compatible con el medio ambiente y definir capacidad de infraestructura por cada tipo de uso del suelo.

Para las principales zonas de uso turístico que es necesario delimitar son las siguientes: zona turística hotelera, hoteles, cabañas, aparthoteles, residenciales, camping, equipamiento recreativo, otros servicios de apoyo, comercio, cafeterías, inmobiliaria, condominios, restaurantes, departamentos, equipamiento recreativo, discotecas, entretenciones y juegos, circuitos y senderos turísticos, obras de infraestructura y parques urbanos, entre otros.

Se consideran los circuitos turísticos y sus respectivas paradas turísticas. Entre los principios importantes de planificación zonal figuran éstos: i) Establecimiento de un buen punto de acceso o entrada para turistas que visitan la zona. Ii) Establecimiento de un espacio de reunión de turistas en el punto de acceso o cerca de él donde se concentren las instalaciones y servicios turísticos e incluso algunas atracciones. Este espacio puede servir como base para hacer turismo en la zona. Una población o complejo de cierta importancia hace muchas veces las funciones de ese espacio previo. Iii) Agrupación de las atracciones turistas, a menudo combinando atracciones secundarias con una o más atracciones primarias. Esta acumulación de atracciones inducirá a un mayor número de turistas a visitar la zona y les estimulará a prolongar su estancia, al tiempo que hará más eficientes los accesos y otras estructuras.

En síntesis, se trata de reforzar la parte de integración de estrategia turística (productos/atractivos turísticos de los destinos) con la planificación territorial (vocaciones turísticas), para identificar el modelo de desarrollo turístico y económico “deseado”, de cara a consensuar estrategia con la planificación del territorio (coherencia del plan de gobierno 2019-2024, Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025).

Tabla 128 Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá, 2020-2025

Soná
Destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina y acceso más habitual para visitar el PN Coiba (joya del ecoturismo de Panamá y Patrimonio de la Humanidad, laboratorio viviente y una de las islas mejor preservadas de todo el continente americano).

Fuente: Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá, 2020-2025

2.7. Capacidad de gestión

En este apartado se analizan las disposiciones legales y administrativas para que desde el subsistema institucional y de gobernanza se cumpla con la normatividad vigente. En este sentido, se identifican las disposiciones administrativas institucionales, políticas y de participación que presenta el municipio para la formulación, aprobación, evaluación y disposiciones generales de un plan de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano.

Se parte de la idea de que la capacidad de gestión es la habilidad de los organismos institucionales, provinciales y distritales para alcanzar el fin que se le asigne. Esta aptitud se entiende mediante un conjunto de indicadores, entre los cuales se encuentran los recursos humanos, organizacionales y legales. En este sentido un distrito será capaz cuando pueda cumplir adecuadamente con sus atribuciones.

Este diagnóstico es de carácter simplificado y orientado a la capacidad de gestión y gobernanza del distrito en relación con el Plan de Ordenamiento Territorial distrital, de acuerdo al marco legal que instaura la Ley 6 de 2006 y la Ley 66 de 2015 que actualiza la Ley 37 de 2009. Es un diagnóstico integral y no por temas aislados, así como aclara el alcance del análisis con relación a la escala distrital, considerando información tanto cuantitativa, como cualitativa, ante la falta y/o insuficiencia de datos.

Grindle (1997), define la capacidad de gestión como “la habilidad para llevar a cabo tareas apropiadas de forma efectiva, eficiente y sustentable”. Esto a su vez se puede clasificar en habilidades técnicas, administrativas y políticas. Es un elemento multifacético que incluye dimensiones de gobernanza, representación y preparación. Se entiende entonces por capacidad, la posesión de potencial para lograr un objetivo a partir de la aplicación de recursos específicos y el exitoso manejo de cualquier tipo de obstáculo que se pueda generar en el contexto operativo de una institución. La ausencia de esto, o sea de tecnologías de gestión, marco normativo o estructuras puede considerarse déficit de calidad de gestión.

Según Gilio (2016), el buen desempeño gubernamental e institucional dota de las competencias para el cumplimiento de la función pública. Por ende, las políticas públicas dependen del fortalecimiento de las capacidades administrativas institucionales. Por ello es indispensable medir y analizar las capacidades estatales observando las dimensiones institucionales, políticas y fiscales, alcanzando así una gestión pública eficiente. En este sentido, se presentan variados indicadores que permiten identificar el grado y nivel de desarrollo de dichas capacidades.

Como principal objetivo y alcance, es el plantear con claridad la operación y seguimiento, como el evaluar la capacidad institucional desde la elaboración misma del instrumento, garantizando la participación –activa, constante y periódica- de los actores clave y desarrollando indicadores de línea base que permitan asegurar el cumplimiento del principio de corresponsabilidad entre las instituciones relacionadas.

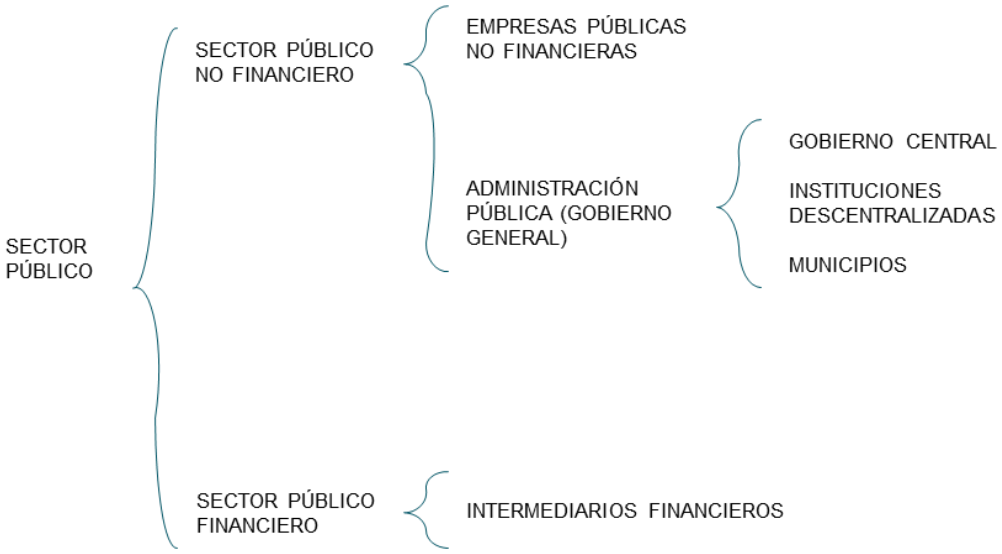
Previo a esto, el marco legal de la elaboración de un POT nos dice que la planificación del territorio debe consistir en el ordenamiento del territorio para el desarrollo (Ley 66, 2015). Según el Artículo 11, Capítulo IV de la Ley 66 de octubre 2015, dice que el territorio se ordenará a través de un proceso administrativo, político y jurídico mediante el cual se organiza la ocupación del territorio a nivel corregimiento, comarca, distrito, provincia y nación, dentro del marco establecido en el Plan Estratégico de Gobierno. Mientras que la Ley 6 de febrero de 2006, establece al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) y a los municipios, cada uno dentro de su esfera de competencia, como autoridades urbanísticas y como las entidades responsables de poner en marcha el ordenamiento del territorio. El primero, orientará y

capacitará a los municipios para que estos asuman gradualmente una participación creciente en las áreas relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano. Por otra parte, el gobierno local o municipal, es responsable de los aspectos urbanos que sean de su competencia.

2.7.1. Contexto nacional-regional institucional según el Marco Legal-Normativo

La Administración Pública dentro del Sector Público Panameño se divide en tres: el gobierno Central, las Instituciones Descentralizadas y los Municipios. En el Gobierno Central, hay –a nivel nacional–, trece (13) regímenes provinciales o gobernaciones, setenta y ocho (78) regímenes municipales o municipios y seiscientos cuarenta y nueve (649) Juntas Comunales. A nivel nacional hay trece (13) Instituciones Descentralizadas[53] y veinticinco (25) Empresas Públicas[54]

Ilustración 56. Organigrama del sector público de Panamá



Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022 - (INEC, 2021)

[53] **Instituciones Descentralizadas:** Ministério de Comercio e Indústrias – MICI, Ministerio de Desarrollo Agropecuario – MIDA, Ministerio de Desarrollo Social – MIDES, Ministerio de Economía y Finanzas – MEF, Ministerio de Educación – MEDUCA, Ministerio de Gobierno – MINGO, Ministerio de Obras Públicas – MOP, Ministerio de Relaciones Exteriores – MIREX, Ministerio de Salud – MINSA, Ministerio de Seguridad Pública, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral – MITRADEL**, Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial – MIVIOT, Ministerio de Ambiente – MIAMBIENTE**

[54] **Empresas Públicas:** Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa – AMPYM, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá – ARA, **Autoridad de Turismo de Panamá – ATP**, Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre – ATTT, Autoridad Nacional de Administración de Tierras – ANATI, Autoridad Nacional de los Servicios Públicos – ASEP, Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información, Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental – AIG, Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá – IDIAP, Instituto Nacional de Cultura – INAC, Instituto Panameño Autónomo Cooperativo – IPACOOP, Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados Nacionales – IDAAN, Instituto para la Formación y Aprovechamiento de los Recursos Humanos – IFARHU, Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SENACYT, Universidad de Panamá – UP, Universidad Tecnológica de Panamá – UTP, Autoridad Marítima de Panamá – AMP, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario – AAUD, Empresa de Generación Eléctrica – EGESE, Empresa de Transmisión Eléctrica – ETESA, Instituto de Mercadeo Agropecuario – IMA

Según el Artículo 11, Capítulo V de la Ley 6 de 2006, dice que la planificación del plan de ordenamiento territorial y el desarrollo urbano se da mediante un sistema integrado y jerarquizado, es decir, un plan local debe de responder al plan regional y este a su vez al plan nacional. En caso de no haber un POT de mayor jerarquía el POT en cuestión deberá actualizarse una vez exista este: Los Artículos 40 y 41 del Capítulo XIV de la misma ley dictan que, la formulación, aprobación y ejecución de los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano a nivel local no depende de la existencia de un plan nacional o regional; sin embargo, se someterán a una revisión una vez el plan nacional o regional sea instaurado. Es decir, en caso de no haber un POT de mayor jerarquía el POT en cuestión deberá actualizarse una vez exista este.

Ilustración 57. Jerarquización de los planes de ordenamiento territorial



Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022 (Ley No. 6, 2006)

Como dicta el Artículo 9 y 10 del Capítulo IV de la misma ley (Ley No. 6, 2006), los planes de ordenamiento territorial se desarrollarán mediante un proceso de coordinación interinstitucional, que permita al MIVIOT y a los municipios requerir de todos los organismos y entidades competentes. Estas entidades públicas deben responder a las necesidades y acotaciones de estos planes. Cómo autoridades o agrupaciones indispensables según el marco legal, se identifica al MIVIOT, al Municipio y a la Junta de Planificación.

Empleo Público

Al año 2021, había 695,932 personas ocupadas y activas a nivel nacional en Panamá, de las cuales 270,712 personas eran empleados públicos: un 39%. De los cuales 153,064 (56%) trabajan en el Gobierno Central, 38,191 (14%) para Instituciones. Este mismo año, l salario promedio del país era de 1,248 balboas mientras que el salario promedio de un trabajador público era de 1,579 balboas, es decir, un 26% más alto que el promedio nacional. Sin embargo, la mediana de ingresos mensuales en el país está entre los 800 y 899 balboas y en el sector público únicamente entre 600 y 699 balboas mensuales. Esto sugiere una diferencia salarial y una brecha alta entre los que tienen puestos o cargos "mayores" que aquellos en otras posiciones laborales (INEC, 2021).

En la provincia de Veraguas, 4,853 personas son empleados públicos. El 33% de estos empleados (1,646), trabaja en Instituciones descentralizadas. El 15% trabaja para los municipios (736 personas). Del Total de empleados públicos en la provincia de Veraguas, el 48% son hombres y el 52% son mujeres, lo que indica equidad de oportunidades. (INEC, 2021)

2.7.2. Componentes municipales y descentralizados de acuerdo con el Marco Legal Normativo

Como dicta el Artículo 7, Capítulo III de la Ley 6 (2006):, el MIVIOT tiene, entre otros, la competencia y función de formular y ejecutar la política del ordenamiento territorial en coordinación con las entidades competentes; orientar y promover el fortalecimiento de organismos municipales de planificación y gestión; velar por la participación ciudadana, de acuerdo con lo establecido en la Ley; y unificar normas y procedimientos técnicos para la elaboración de los planes locales. Según el Artículo 8, Capítulo IV de

la misma Ley (Ley No. 6, 2006), los municipios deben de aprobar los planes de ordenamiento territorial a nivel local con la asesoría del MIVIOT; cooperar para que los planes nacionales y regionales se cumplan dentro de su ámbito territorial; contar con el personal capacitado para la implementación y gestión del POT; y reglamentar la participación ciudadana.

Según el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017), un municipio es la organización política autónoma de la comunidad establecida en un distrito, su organización debe responder al carácter administrativo del Gobierno Local y será enteramente democrática. Su principal función es la promoción del desarrollo comunitario y la realización del bienestar social, colaborando en todo momento con el Gobierno Nacional.

Bajo el marco de la elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial una municipalidad deberá de contar con la participación del Alcalde y colaboración y asesoría del Ministerio de Economía y Finanzas, como desarrollar políticas y aprobar presupuestos bajo los corregimientos; también autorizar la construcción de espacios públicos y de equipamiento como lo son parques, plazas y vías públicas, conservando el medio ambiente y sirviendo siempre de apoyo a la acción del Régimen Provincial y del Gobierno Nacional.

En cada distrito habrá un Consejo Municipal, integrado por todos los Representantes de Corregimientos y por los concejales en los Distritos donde existan menos de 5 corregimientos. Este Consejo, regulará la vida jurídica de los Municipios mediante acuerdos y resoluciones que tengan fuerza legal distrital. Este se compone principalmente por un presidente designado de su seno, un vicepresidente que remplazará al presidente en su ausencia y un secretario (no concejal). De forma genérica, la alcaldía debe construir obras públicas determinadas por ley, ordenar el desarrollo de su territorio, prestar servicios públicos, promover la participación ciudadana y mejorar el contexto social y cultural de la población.

De la misma forma, según el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá, cada corregimiento contará con una Junta Comunal cual tiene como fin, el promover el desarrollo social, político, cultural y económico, como de velar por la solución de los problemas comunitarios. Estas juntas son entonces organizaciones que representan a los habitantes y quienes tienen una personalidad jurídica conferida por el alcalde mediante resolución. La estructura mínima de una junta comunal es contar con un Representante de Corregimiento (elegido por la población por un periodo de cinco (05) años), un Juez de Paz y cinco (05) ciudadanos residentes y representativos del corregimiento quién será designado por el Representante del corregimiento.

También hay una Junta de Desarrollo Local quien coadyuvará con las Juntas Comunales en el estudio de problemáticas barriales y la realización de obras públicas necesarias, estas, sin embargo, no tienen personalidad jurídica, pero su principal función es detectar problemas y moderar para el adecuado desarrollo y mantenimiento de la paz comunitaria y la defensa de los intereses vecinales. Tienen el poder de organizar comisiones de producción, salud y asistencia social, vivienda y obras de mejoramiento, educación, cultura y deportes, finanzas y cualesquiera otras que se estimen indispensables.

Según el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017), el MIVIOT, tiene como objetivo el establecer, coordinar y asegurar la ejecución de la política nacional de vivienda y de desarrollo urbano a nivel nacional, proporcionando el goce de este derecho y principalmente a aquellos con bajos recursos. Entre otras cosas producen planes, políticas y normas que regulen el territorio e incentiven la inversión para la creación de viviendas y de desarrollo urbano.

De igual forma, el Régimen Provincial (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017), tiene como función el auxiliar la justicia como así determina la ley, así como colaborar en la conservación de recursos naturales del territorio. Este es importante para la implementación del POT, pues el gobernador provincial es la

autoridad máxima en la provincia. Entre sus principales funciones es el representar el Órgano Ejecutivo y el inspeccionar y coordinar la labor de las entidades públicas, tanto de las entidades descentralizadas (ATP), como las del Gobierno Central (Municipalidad, MIVIOT y MIAMBIENTE), en lo referente a planes, programas y políticas, de modo que sean consistentes con las acciones nacionales, sectoriales y provinciales.

Adicionalmente, la Junta de Planificación y Desarrollo Municipal, según el Artículo 91, Capítulo IV (Ley 66, 2015), cumplirá las siguientes funciones: promover y apoyar la participación comunitaria; velar por la coordinación de las autoridades locales con las organizaciones; promover planes de desarrollo y darle seguimiento a la ejecución de estos; informar a la comunidad sobre los planes y recursos; y reportar a las autoridades sobre el desempleo de los funcionarios públicos de la municipalidad.

Integrantes de la Junta de Planificación Municipal

La Junta de Planificación Municipal se conforma de:

- Un director de Planificación Municipal, en representación del alcalde[55] .
- Presidente del Consejo Municipal o el vicepresidente.
- Representante de Corregimiento o su suplente.
- Persona, debidamente autorizada, a nombre de todas las organizaciones cívicas y no gubernamentales que operan en el Distrito.
- Una persona en representación del sector universitario público y/o privado acreditado.
- Representante del MIVIOT.
- Representante del Ministerio de Comercio e Industrias.
- Un representante de las Juntas de Desarrollo Local.
- Un representante de la Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura.56
- Un representante de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos.57

Según lo anterior y de acuerdo con el Acuerdo Municipal N°40 del 30 de abril de 2021 (Consejo Municipal de Soná, 2021), se integra la Junta de Planificación Municipal, a quien se le atribuye la función de emitir opiniones técnicas orientando a la autoridad Urbanística local para aprobar o negar los cambios en el uso de suelo y en la zonificación. Esta queda establecida de la siguiente forma:

- Encargado de ingeniería Municipal: Ingeniero Arnold Santamaría (N°97011297)
- Representantes de la sociedad civil: Bernabe Alain Sánchez (N|91071546) y Yunier Abilio Espinoza Pineda (N°972659)
- Arquitecto de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos de la Universidad de Panamá: Arístides Rojas (Cédula desconocida)
- Profesional Idóneo de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá: Arquitecto Ricauter Rodríguez (Cédula desconocida).
- Dos concejales designados por el pleno del consejo: los Honorables Tomás Soto (N°9703261) y Jesus Gonzalez (N°9212536)
- Representante del MIVIOT: Arquitecto Sebastian Aguilar (Cédula desconocida)

[55] En los municipios en donde no se haya creado la Dirección de Planificación, será el Ingeniero Municipal o Director de Obras y Construcciones.
[56] No aplica para el distrito en cuestión.
[57] No aplica para el distrito en cuestión.

2.7.3. Capacidad administrativa y de recursos humanos para qué cumplan con sus atribuciones

Cuenta o no con junta

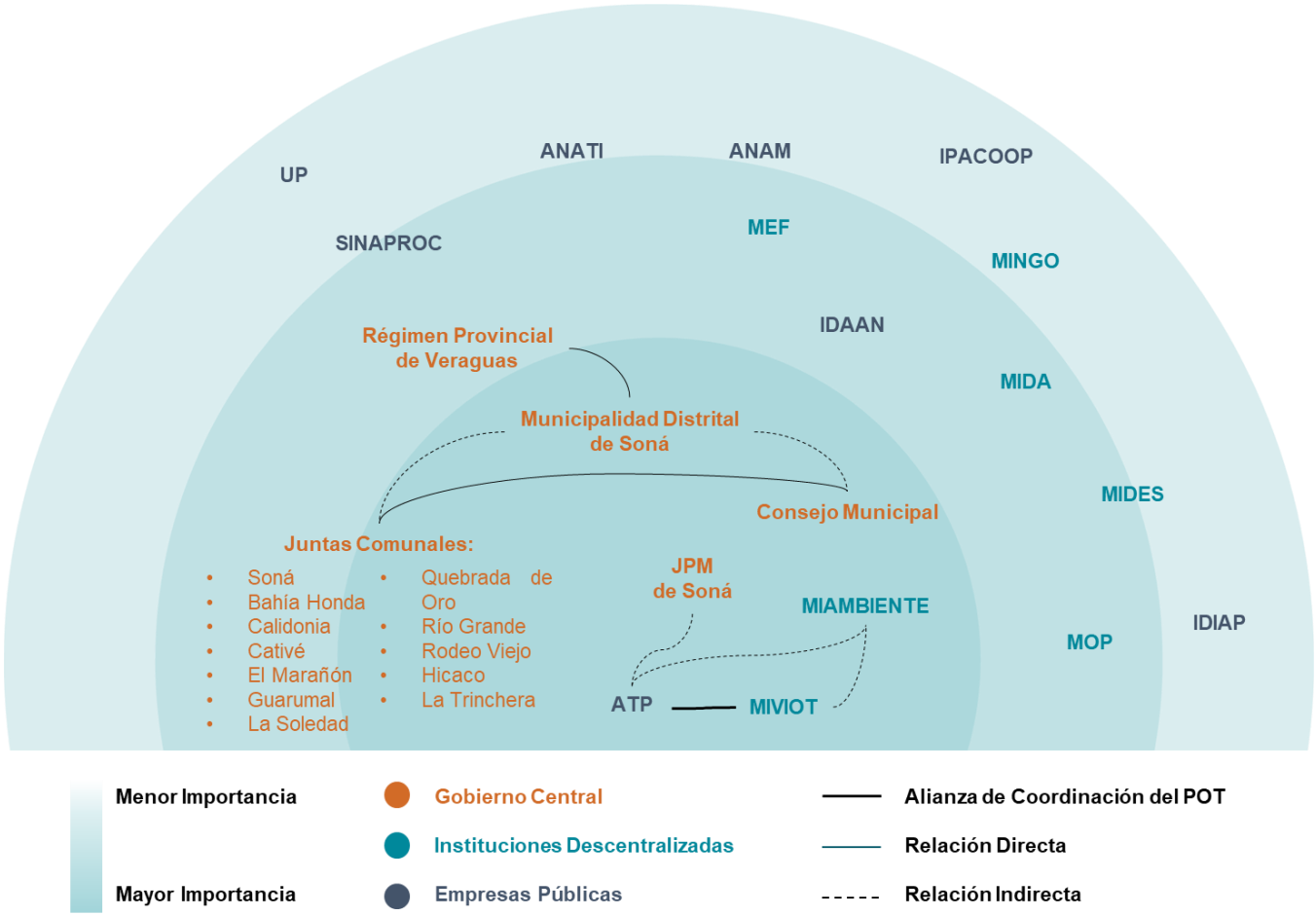
Es común que en instrumentos de planeación se asuman compromisos sin saber que se cuenta con los recursos o con la capacidad de generación y gestión, o que se tenga el personal capacitado para llevar a cabo una agenda de proyectos. Por esto, que indagar si el municipio que participa en la implementación del POT, cuentan con las capacidades institucionales-administrativa para darle seguimiento e implementarlos. Según el marco normativo, el municipio es el que implementará el POT, por lo que lo primero que debe de tomarse en cuenta, es si se tiene la capacidad institucional de implementar este instrumento de planeación. Es decir, la capacidad de cooperación y coordinación en el marco de implementación del POT, o bien, la capacidad que se tenga por parte del distrito y las instituciones descentralizadas para hacer esto. Este enfoque es solamente visible en el marco jurídico-legal vigente y, naturalmente, es vulnerable ante la voluntad y agenda de los actores políticos.

A nivel general se identifican bajo el contexto del Plan de Ordenamiento Territorial y Escenarios de Cambio Climático, a la Autoridad de Turismo de Panamá. Mientras que la ATP no es una entidad encargada, *per se,* de la implementación y del mantenimiento del Plan de Ordenamiento Territorial, su rol es indispensable, ya que es la Autoridad facilitadora para la elaboración de este. Según el marco legal, la presencia del MIVIOT, del municipio y de la junta de planificación son indispensables, ya que estos son legalmente responsables de la elaboración y buena gestión del POT. Así mismo, se identifica al Ministerio de Ambiente como Institución Descentralizada ya que el Plan de Ordenamiento Territorial en cuestión está ligeramente inclinado a solucionar y mitigar temas de Cambio Climático y Gestión del Medio Natural mediante el ordenamiento del suelo y del territorio.

Tras un análisis cualitativo de la Municipalidad, se afirma que Soná cuenta con un Manual de Organización, Funciones y Cargos fechado al 2004; a la fecha del 25 de noviembre de 2022, este manual se encuentra bajo revisión. Este permite entender las atribuciones y responsabilidades de las autoridades municipales y principalmente en la implementación del POT, posteriormente nos permite identificar si zona cuenta o no con los recursos administrativos y humanos de gestión. La Municipalidad de Soná, cuenta con un Manual de Organización, Funciones y Cargos fechado al 2004. El contenido del Manual funge como instrumento de apoyo a las tareas que realizaran todos los colaboradores municipales (Municipio de Soná, 2004). Soná, también cuenta con un Organigrama actualizado al mes de octubre de 2022, donde se muestran las oficinas y los departamentos con los que cuenta la municipalidad actualmente y que permitirán hacer el comparativo en el siguiente apartado.

Se propone la siguiente estructura de participación de actores clave basándose en lo anterior:

Ilustración 58. Mapeo de Actores relevantes para el POT distrital de Soná



Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022 - (INEC, 2021)

Según el Manual de Organización, Funciones y Cargos de la Municipalidad de Soná, las responsabilidades de las entidades relacionadas con el POT son las siguientes:

Consejo Municipal:

- Presidente
- Vicepresidente
- Miembros del consejo
- Secretaria del Consejo
- Subsecretaria del consejo

Tiene como tarea el regular la vida jurídica del municipio por medio de acuerdos que tienen fuerza legal. Entre otras cosas participa con el alcalde en la formulación de la política de desarrollo distrital y de los corregimientos. Promueve contratos PPPs[58]. Crea y mantiene empresas y servicios de utilidad pública (agua, luz, teléfono, drenaje y gas, entre otros). Autoriza la construcción de plazas, parques o vías públicas municipales con base a los planos reguladores. Sirve como órgano de apoyo a la acción del

[58] Alianza público-privada en la que al menos un actor del sector público y al menos un actor del sector privado se asocian para la prestación de un servicio público.

Gobierno Nacional en el Distrito. Estas líneas cumplen aún y en primera instancia con el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017).

Alcaldía:

- Alcalde Municipal,
- Secretario del alcalde
- Coordinador general

Realiza trabajos de nivel ejecutivo y amplia dificultad en la organización, dirección y coordinación de planes, programas y proyectos de desarrollo económico y social. Es decir, organiza y dirige la elaboración y ejecución de estos. También, mantiene el orden público con la cooperación de la fuerza pública, y atiende asuntos administrativos correspondientes a la dependencia de su cargo.

Según el Manual de Organización, Funciones y Cargos, (2004), el alcalde municipal no contempla requisitos legales para ejercer el puesto, sin embargo, deberá tener buen conocimiento de los principios de la administración pública, conocimiento de las Leyes y normas, como conocimiento del funcionamiento de las actividades públicas.

Oficina de Asesoría Legal

- Asesor Legal

Realizan el trabajo profesional en la ejecución de actividades de justicia administrativa-jurídica. Autentica toda la documentación del Municipio y atiende a asuntos relacionados con faltas administrativas. Da respuesta a las consultas legales que le formulen las autoridades municipales y representa al municipio en asuntos y tramites de carácter legal.

Es necesario que el personal tenga estudios universitarios completos y un titulo acreditado en Derecho, como contar con el conocimiento de los principios y prácticas del derecho administrativo y procesos judiciales.

Tesorería:

- Tesorero Municipal
- Asistente del Tesorero
- Tesorero Auxiliar
- Secretario
- Inspector
- Cobrador Cajero

Entre otras funciones, la tesorería elaborará las políticas tributarias para el logro de nuevas fuentes de ingresos, como recaudar los impuestos y llevar los registros de todos los ingresos y recaudaciones.

Ingeniería Municipal

Reglamentará asuntos relacionados a la infraestructura y diseño del distrito, y velará por el cumplimiento de los planes de desarrollo urbano. Efectuará levantamientos topográficos del área y mantendrá la información actualizada para orientar a la municipalidad en el uso y valor de los terrenos (Municipio de Soná, 2004). Y algunas otras funciones relacionadas con la implementación y buen funcionamiento del Plan de Ordenamiento Territorial. Este departamento contará con el personal técnico, del cual no se especifican los miembros y capacitaciones, pero será el departamento encargado directamente de supervisar y actualizar el POT.

La comisión de Salud y Obras Públicas

Actualmente, según el organigrama, el municipio no cuenta con dicha comisión. Sin embargo, tal, según el Manual (Municipio de Soná, 2004), tiene la responsabilidad de estudiar los planes de obras públicas presentadas por el alcalde, y desarrollará la política municipal relacionada con la nomenclatura de la ciudad, alumbrado público, infraestructura de equipamientos y de transporte.

Unidad de Planificación y Desarrollo Local

- Promotor comunitario y/o coordinador de proyectos sociales

Tiene como principal función la programación, coordinación, evaluación y supervisión de actividades dirigidas al desarrollo social y a la participación ciudadana. Participará en reuniones con la comunidad y con los funcionarios orientando a las Juntas, comités y alcaldía en la elaboración y ejecución de proyectos municipales (Municipio de Soná, 2004).

Deberá contar con un título de bachiller en comercio, dos años de experiencia con responsabilidad progresiva, y un amplio conocimiento de las normas y disposiciones reglamentarias.

Junta Comunal:

- Representante de Corregimiento
- El Corregidor
- Cinco (05) ciudadanos representativos y residentes del corregimiento

Cada corregimiento (12) debe contar con una Junta Comunal, que según el Manual de Organización (Municipio de Soná, 2004), impulsarán la organización y acción comunitaria promoviendo el desarrollo social, económico, político y cultural. Determinarán las necesidades de los corregimientos y participarán activamente en los programas desarrollados al desarrollo de la comunicada.

En principio, estas funciones designadas cumplen con el actualizado Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017). Sin embargo, el Juez de Paz, en el caso de la Municipalidad de Soná se encuentra bajo el concepto de Casa de Justicia Comunitaria de Paz, perteneciente a la rama central del organigrama municipal.

Junta Local:

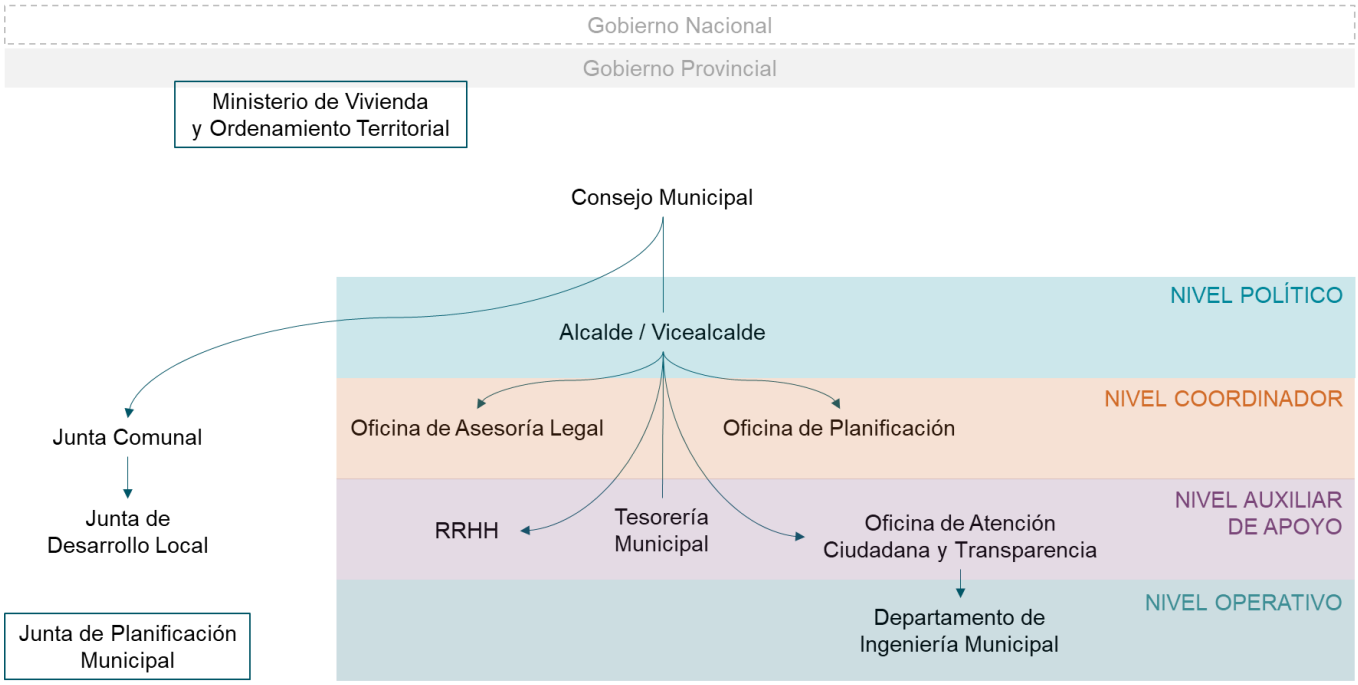
- Cada poblado establece una Junta Local.

El principal objetivo es coadyuvar con la junta comunal en el estudio de problemas barriales. Detectarán los problemas de la comunidad y motivarán al desarrollo y a la participación vecinal. Esta junta estará conformada conforme a la Ley N° 105 de 1973 y del Reglamento Interno Municipal (Municipio de Soná, 2004). Este último, no está disponible su actualización en la página de la municipalidad (Municipalidad de Soná, 2022).

Capacidad Administrativa para la Implementación del POT

Bajo el supuesto de que según el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017), el Régimen Municipal debe contar con un consejo municipal, una alcaldía distrital, una casa de justicia, las juntas comunales y las juntas locales, el distrito de Soná cuenta con todas estas. Adicionalmente, identificamos que el Municipio de Soná cuenta con una Junta de Planificación Municipal y la presencia del MIVIOT cuales son indispensables para la elaboración y aprobación del Plan de Ordenamiento Territorial, según la la Ley 6 de 2006 y la Ley 66 de 2015 que actualiza la Ley 37 de 2009. En cuanto a la estructura actual del municipio de Soná, según su organigrama es el siguiente:

Ilustración 59. Estructura actual administrativa para la implementación del POT distrital de Soná[59]



Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022 - (Municipalidad de Soná, 2022)

En este sentido, el municipio de Soná no cuenta con una comisión de obras públicas (recomendado), pero si cuenta con todas las autoridades necesarias para la gestión del POT. También se identifica que al 2022, el Municipio si cuenta con una Junta de Planificación Municipal (MIVIOT, 2022).

Recursos Humanos para la Implementación del POT

Tras un análisis cualitativo, el Municipio de Soná cuenta con una unidad Técnica de Descentralización por parte de la Provincia de Veraguas. Así mismo cuenta con una Junta de Planificación Municipal formada y activa. Al mes de octubre y según la plantilla municipal (Municipalidad de Soná, 2022) se cubren los siguientes puestos:

- Alcalde
- Secretaria del Consejo
- Administradora
- Secretaria de Alcaldía
- Tesorero

[59] Podemos definir los niveles administrativos establecidos por la Municipalidad de Soná (2022), bajo las definiciones disponibles en el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá (2017):

- **Nivel Político:** aquel establecido a través de una conformación jurídica en donde se exige el cumplimiento de políticas, objetivos, estrategias, planes, programas y leyes. La autoridad máxima de la institución.
- **Nivel Coordinador:** unidades administrativas que propician y logran la interrelación de labores y actividades, procurando un desarrollo armonioso y racional. A este nivel se ubican unidades que desempeñan acciones de planificación, dirección y control de forma general.
- **Nivel Auxiliar de Apoyo:** se incluyen las unidades que procuran la disposición y administración de recursos humanos, materiales, financieros y estructurales, y que además prestan a la misma los servicios para implementar programas y funciones.
- **Nivel Operativo:** hace posible alcanzar los objetivos institucionales y gubernamentales en beneficio de la comunidad en general.

- J.P. La Soledad
- J.P de Río Grande
- Planificadora
- Coordinador de Planes y Proyecto de Tierras Municipales
- J.P. de Soná
- J.P. de Rodeo Viejo

De igual forma, como parte de la Unidad Técnica de Descentralización, se cuenta con una Trabajadora Social, un Abogado, un Ingeniero Municipal, Alguien responsable de la Atención y Participación Ciudadana y una Contadora. Y bajo el Programa de Inversión de Obras Públicas y Servicios Municipales se cuenta con una Asesora Legal.

Así mismo, según un documento elaborado por la Asociación de Municipios de Panamá, se identifican a los representantes de corregimiento para el ciclo actual 2019-2020, en donde se identifican a los 12 representantes de los corregimientos del Distrito de Soná. En este sentido, se identifica por lo menos un miembro de cada Junta Comunal y por tanto algunos miembros de la Junta de Planificación Municipal.

En este sentido se considera recomendable nombrar al resto de los participantes de las Juntas Comunales y Juntas de Planificación para que se les pueda dar seguimiento a sus atribuciones y cumplimiento mediante autoevaluaciones sectoriales y entrevistas periódicas. Así mismo, no hay información suficiente para identificar si los funcionarios mencionados cuentan o no con la formación necesaria para cumplir su función, dado que esta no está publicada o está clasificada y es únicamente disponible contando con las credenciales necesarias.

Por ende, la estructura municipal sugiere cumplir con los recursos humanos necesarios instaurados por el marco normativo nacional, el marco normativo municipal y el marco legal presentado. Sin embargo, no se puede identificar si su capacitación cumple con estas normativas o si existe algún sistema de seguimiento para el cumplimiento de sus atribuciones.

Así mismo, se observa que el Manual de Procedimientos brindado por la Municipalidad de Soná se encuentra bajo actualización, y que el último documento disponible data al 2004. Por esta cuestión, este análisis se debe dejar a revisión, una vez se publique el nuevo Manual de Procedimientos Municipal.

2.7.4. Capacidad política y técnica de la municipalidad para el seguimiento y reporte de sus alcances

Para el análisis de la capacidad política de un municipio necesitamos vincular 3 indicadores: el de gobierno abierto, el de gobierno digital y el de gestión de calidad (Gilio, 2016).

- **Gobierno Abierto:** refiere a la fomentación y refuerzo de los marcos legales e institucionales para la implementación de políticas de gobierno abierto, es decir, el desarrollo de mecanismos de control de corrupción y prevención de esta, como la accesibilidad a información pública; algo que O'Donnell (2011) bautiza como "accountability horizontal". Se entiende por gobierno abierto al proceso de transformación que promueve la transparencia, participación ciudadana y la colaboración como diseño de gestión pública de calidad.
    - El término de transparencia busca el acceso a la información pública y de datos abiertos, es decir, el efectivo cumplimiento del derecho a la información, brindando accesibilidad a todo usuario potencial. Para esto se puede medir la publicación de manejo presupuestario, de planes estratégicos, organigramas e información relacionada con la gestión municipal y territorial.

  - La participación ciudadana es el impulso de la participación en el diseño de políticas públicas, es decir, la democratización del intercambio entre los sectores públicos, privados y la sociedad civil. Para la medición de este se leen los comités consultivos, la existencia de concejos municipales, y los programas de participación ciudadana.
- **Gobierno Digital:** refiere al uso de tecnologías TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) para el mejoramiento de la gestión pública y como facilitación para la interacción entre ciudadano y gobierno. Un gobierno debe contar con una plataforma de servicio que lleve un expediente electrónico de las acciones actuales e históricas. Así mismo, con una infraestructura tecnológica, es decir sedes municipales que brindan a los ciudadanos con sistemas informáticos, como la medición inteligente de movilidad, seguridad y medioambiente, o la instalación de buzones electrónicos en puntos estratégicos. Por último, la inclusión digital, o sea, el servicio de internet gratuito en el espacio público.
- **Gestión de Calidad:** menciona la gestión vinculada con el cumplimiento de objetivos de calidad en el distrito u organización. Esta dispone de dos dimensiones:
  - La orientación al ciudadano, es decir el entender las necesidades mediante encuestas, buzones y sistemas de comentarios.
  - La planeación estratégica donde se establecen los objetivos estratégicos, operativos y financieros de las metas a corto y largo plazo. Y un sistema de autoevaluación ligado a este.

Este tipo de gestión es vinculante con las normas, reglas y procedimientos políticos- Para esto se analizan los siguientes indicadores basados en el plan estratégico, el estudio en campo y en la página distrital digital: sona.municipios.gob.pa.

Canales de transparencia**:** se observa en la página de la municipalidad del distrito, que se cuenta con un portal de transparencia y gobierno en donde se muestran las políticas institucionales de misión y visión del distrito bajo su estructura actual. Así mismo, hay un apartado específico donde se le da seguimiento desde el 2018, en donde se publica periódicamente temas de procesos participativos, el manual de procedimiento, la planilla, el mismo manejo de presupuesto, el reglamento interno y las políticas institucionales. Sin embargo, estos reportes o documentos se encuentran con brechas de información, ya que no todos se encuentran actualizados y simplemente se vuelven a publicar mes a mes, o bien, no reportan ningún tipo de actividad. Un ejemplo claro son los procesos participativos, lo que nos hace pensar que no se está llevando a cabo ningún tipo de evento participativo por lo que incumpliría la ley de descentralización, o que se están llevando a cabo, pero no se reportan, lo que indicaría falta de seguimiento y baja capacidad técnico-administrativa, o bien, que no se quieren publicar estos procesos y por ende no se están publicando, lo que habla de falta de transparencia. Esto aplicaría en el caso de varios documentos y no únicamente del proceso participativo. Esto nos indica que el distrito cuenta con una plataforma digital y con las herramientas y normativa que impulsa un sistema transparente. Pero para poder analizar la cuestión y falla se deben de hacer algunas entrevistas *vis a vis* con los responsables de estas plataformas, así mismo, se le debe de dar seguimiento a este fenómeno de forma periódica y por un periodo de por lo menos un año.

Orientación al cliente/ciudadano: el municipio cuenta con herramientas de participación ciudadana ofreciendo un centro de atención, un apartado de contacto y herramientas de votación y facilitación de trámites. Estos canales son abiertos y parecen funcionar en primera instancia, lo que facilita la recolección de opiniones públicas, pero también da atención a las necesidades de los ciudadanos.

Plataforma de servicio e infraestructura tecnológica: Mientras que de forma digital se ofrecen actualizaciones sobre el plan estratégico, noticias distritales, reportes de participación ciudadana y reportes de presupuesto, la municipalidad cuenta con una barrera de localización lo que hace que cualquier persona que quiera monitorear la

actividad distrital no podrá hacerlo estando fuera del país. Esto puede ser una barrera para personas que planean inmigrar al distrito o personas que pertenecen a un distrito, pero se encuentran fuera por temas laborales, recreativos o educacionales.

La instalación a nivel distrital de antenas de telecomunicaciones se observa mejor en el apartado de infraestructura, así como las sedes de medición de contaminación, calidad del aire y meteorológicos son mencionados en el apartado medioambiental, la municipalidad tiene, dentro de su plataforma digital, apartados donde comparten información relevante al cambio climático, cambios meteorológicos. Sin embargo, hace falta un apartado que reporte la gestión de residuos y de accesibilidad a los medios de transporte y rutas de movilidad.

La Red Nacional Internet 2.0, del Gobierno Nacional, inició una campaña de “internet para todos” en la que brinda servicio de internet para los ciudadanos en ciertos sitios públicos designados. La red incluye un filtro que controla el contenido no apto para menores, temas de violencia y streaming. Este servicio es un servicio centralizado el cual tiene potencial de mejora al dividir este a nivel provincial con cierto presupuesto asignado. Actualmente 288 corregimientos a nivel nacional cuentan con una antena, beneficiando así al 80% de la población del país. La red cuenta con 2.9 millones de usuarios registrados y cada antena cuenta con una cobertura de 50 a 150 metros de radio desde el punto de acceso. (Autoridad de Innovación Gubernamental, 2022)

Adicionalmente, a nivel nacional se cuenta con la plataforma de “Gobierno Abierto” dirigida por la ANATI, en el cual se habilita un foro de participación ciudadana, se comparte de forma transparente, los planes de acción, noticias, y el tablero de medición con sus respectivas autoevaluaciones. Entre otras metas se establecen la Escuela de Gobierno Abierto, el Plan de educación cívica, el fortalecimiento de los servicios de atención del MEDUCA, el manual y aplicación móvil sobre educación vial, la prevención de conflictos de intereses en las contrataciones públicas, el fortalecimiento de la transparencia y rendición de cuentas en los proyectos de infraestructura pública, las contrataciones abiertas, la transparencia proactiva en sectores económicos, la programación de laboratorios de innovación ciudadana a nivel local, el fortalecimiento del sistema nacional de información ambiental, el presupuesto abierto y la estrategia de inclusión a los sitios web gubernamentales. Estos están actualizados al 24 de noviembre de 2022.

Gobernanza y procesos participativos según el marco legal

La noción de gobernanza, hacer referencia a la habilidad de las organizaciones para absorber responsabilidades, operar más eficiente y fortalecer la redición de cuentas. Es decir, una capacidad que se construye a partir de diversidad, pluralismo, autonomía e interdependencia con relación a otras organizaciones del sistema (Gilio, 2016). Esta capacidad se forma a través del enriquecimiento y fortalecimiento de una organización a través de su diversidad, pluralismo, autonomía e interdependencia con relación a otras organizaciones en el sistema. O sea, la capacidad institucional funge como una herramienta de creación y promoción de redes de interacción entre distintos tipos de actores.

Como dimensión de cualquier plan de ordenamiento territorial se plantea la necesidad de evaluación y de construcción de un Estado capaz de la gestión pública. Para lograr este enfoque es preciso integrar las dependencias especializadas que participan en la gestión del territorio, a los distintos niveles de gobierno y a la integración administrativa de distintos sectores pertenecientes al sector privado, sociedad civil y academia.

La integración de dependencias, niveles y sectores incluye procesos de toma de decisiones para las cuales se habilitan mecanismos de diálogo, intercambio de información, rendición de cuentas y transparencia que permitan evitar conflictos, creando sinergia y un trabajo conjunto para el alcance de objetivos compartidos (Stead, 2005). Para la implementación de estrategias y proyectos derivados de un proyecto de ordenamiento territorial se integran algunos ámbitos y medidas para su desarrollo (Schwedler, 2011):

- Participación Ciudadana
    - Informar

  - Mecanismos de participación como órganos consultivos y auxiliares
  - Implementación de mecanismos para la participación multisectorial
- Acuerdos de Política Institucional
  - Instrumentos fiscales
  - Estrategias vertidas en los instrumentos de planeación
  - Convenios y acuerdos administrativos
- Fortalecimiento de capacidades
  - Fortalecimiento y preparación de actores de sector público en el distrito

El buen desarrollo de los planes de ordenamiento territorial (Giroux Lane, 2017)depende del apoyo y compromiso de los actores clave. La gestión de los actores y del plan de ordenamiento territorial deben llevar un modelo de gobernanza integral y enfocado a la buena implementación de este, siguiendo ciertas bases predeterminadas. En todos los niveles de gobernanza se deberá contar con participación multisectorial del sector privado, ciudadano o social y el público pues intervienen en distintos procesos, desde la identificación de decisiones, la implementación y ejecución de acciones hasta el monitoreo y evaluación de la implementación.

Cuando se trata de temas de participación, es indispensable el involucramiento de distintas entidades, por eso es importante integrar a las dependencias especializadas, las instituciones descentralizadas, las alcaldías y municipios, el gobierno central y los ministerios, como los distintos niveles gubernamentales y la integración del sector privado y la sociedad civil.

El estudio para la elaboración del plan de ordenamiento territorial y estudio sobre escenarios de cambio climático se llevarán a cabo mediante nueve talleres participativos y una consulta ciudadana, así como por reuniones sectoriales de seguimiento entre el equipo consultor y la Autoridad de Turismo de Panamá. Estos procesos y mecanismos de participación se plantean en tres niveles, el primero que es de información, el segundo, de participación en procesos de toma de decisiones, y el tercero, el de participación en la implementación de las acciones.

En todos los niveles de gobernanza se deberá contar con participación multisectorial del sector privado, ciudadano o social y el público pues intervienen en distintos procesos, desde la identificación de decisiones, la implementación y ejecución de acciones hasta el monitoreo y evaluación de la implementación.

La Ley 6 de febrero de 2006, describe en el Capítulo XII, Artículo 35, que en aquellos actos que afecten el derecho o interés de los ciudadanos, se deben permitir y facilitar la participación de estos mediante representantes idóneos, con el fin de promover el interés social, económico y urbanístico a través de la participación ciudadana, y según lo establecido en la Ley 6 de 2002.

Según el Artículo 89, del Capítulo IV de la Ley 66 de octubre de 2015, se instaurará una Junta de Planificación Municipal o Junta de Planificación y Desarrollo Municipal cual será el organismo principal de participación, coordinación y concertación de la población en el distrito, con el poder y responsabilidad de llevar a cabo el desarrollo de las comunidades junto con la administración municipal.

2.8. Marco legal del Plan de Ordenamiento Territorial

Nuestra Constitución Política (CP) define los derechos y obligaciones de los ciudadanos, así como los límites del Estado con relación a estos. En el tema de ordenamiento territorial, la pregunta esencial a responder es el fundamento constitucional de la intervención pública en el ámbito privado, es decir porqué el Estado o el Municipio tienen la capacidad de ordenar un centro poblado, urbano o rural, que está formado, en una gran parte, por propiedades privadas.

En este sentido, nuestra Constitución Política es muy clara al garantizar la propiedad privada por un lado (derecho), y por el otro al ordenar que es una "*obligación para su dueño por razón de la función social que debe llenar" y que cuando hay un conflicto entre el interés particular y el general, éste último es el que tiene que prevalecer*. (Artículos 47, 48 y 51 CP). Asimismo, queda reforzado el papel del Estado en la planificación del desarrollo territorial y ambiental al afirmar que "*El Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo*. (Artículo 289)."

Además del citado artículo que se mantiene prácticamente inalterado durante nuestra historia constitucional (Constituciones de 1904, 1941, 1946 y la actual de 1972) en el año 2004 mediante una modificación de la Constitución Política de Panamá, (acto legislativo No. 1 de 2004) sobre el régimen municipal, se aprueba un cambio relevante para el presente análisis:

> *ARTICULO 233. Al Municipio, como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado, con gobierno propio, democrático y autónomo, le corresponde prestar los servicios públicos y construir las obras públicas que determine la Ley, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación ciudadana, así como el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asigne la Constitución y la Ley.*
>
> *El Órgano Ejecutivo garantizará el cumplimiento de estos fines, dentro del proceso de descentralización de la competencia y función pública que el Estado panameño promoverá y realizará en base a los principios de autonomía, subsidiaridad, equidad, igualdad, sostenibilidad y eficiencia, y considerando la territorialidad, población y necesidades básicas de las municipalidades.*
>
> *La Ley establecerá cómo se descentralizará la Administración Pública y el traslado de competencia y la transferencia de recursos para el cumplimiento de esta norma.*

Este artículo, además de reafirmar la autonomía e independencia de los municipios, es un mandato claro de nuestra Ley Fundamental, para que **el ordenamiento territorial en la República sea competencia de las alcaldías.** Si bien es cierto, que hay una relativa gradualidad en la ejecución de las nuevas competencias, dado el pobre desarrollo institucional de la mayoría de los municipios del país, es un avance indiscutible haber atribuido a nivel constitucional la ordenación de su territorio. La norma constitucional demanda que las autoridades locales trabajen a partir de una visión integral de su espacio físico, y en ese sentido se ha desarrollado la Ley 37 de 29 de Junio de 2009 "que descentraliza la administración pública". Con el objetivo de, *garantizar la realización del proceso de descentralización de la Administración Pública mediante el fortalecimiento de las capacidades, la transferencia de recursos necesarios a los gobiernos locales y la coordinación proveniente del Gobierno Central de la inversión Pública."* Y su reforma en la Ley 66 de 29 de octubre de 2015.

En este contexto, se enmarcan las normativas específicas en materia de **A- ORDENAMIENTO TERRITORIAL (URBANO Y RURAL); B- AMBIENTAL Y RIESGOS NATURALES**; y **C- TURÍSTICO**. Se organiza de forma cronológica.

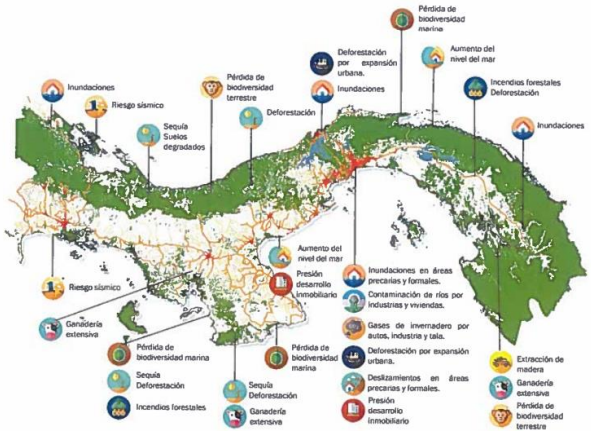
2.8.1. Ordenamiento territorial (urbano y rural)

Ordenamiento territorial (urbano y rural)	
Ley 6 de 01 de febrero de 2006 "que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones"	Se trata de la primera ley orgánica sobre la materia y posteriormente otras normativas que fortalecen la descentralización efectiva. Esta ley, se enfoca en el ordenamiento de lo urbano, es decir las reglas que rigen el espacio físico en un núcleo poblacional, dentro del fenómeno urbano. En su artículo 1 señala que es su objetivo "*establecer el marco regulador del ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados, y de brindar a sus habitantes accesibilidad universal y mejor calidad de vida dentro de su ambiente geográfico y en todo el territorio nacional.*" En los municipios es el Consejo Municipal, el organismo competente para elaborar y aprobar los planes de ordenamiento a nivel local (artículo 46), con la participación de las Juntas de Planificación Municipal, quienes además son el ente autorizado para ejecutar y modificar los planes locales y parciales, así como los cambios de zonificación o uso de suelo a nivel local (artículo 26). La manera en que los centros urbanos deben ser ordenados, de acuerdo con la ley es a través de planes integrados y jerarquizados, a cuatro niveles: nacionales, regionales, locales y parciales. El Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial es competente para elaborar los planes nacionales y regionales, así como también los parciales y los municipios los locales y parciales, así como de sus cambios o modificaciones. Es importante destacar que los planes locales en la Ley, se deben entender como aquellos que abarca el distrito, mientras que los parciales, son para zonas de los centros poblados, que deben tener un tratamiento diferente. Además, es relevante debido a los tamaños de población de los 6 Distritos – 5 de los cuales con población inferior a 25,000 habitantes – la Ley contempla que para municipios con una población o expectativa de crecimiento no mayor de veinticinco mil habitantes los *primeros podrán sustituir los planes locales por un esquema de ordenamiento territorial*. (Artículo 19)
Decreto Ejecutivo 23 de 16 de Mayo de 2007 "por el cual se reglamenta la Ley 6 de 1 de febrero de 2006 que reglamenta el Ordenamiento Territorial para	A través del cual se reglamenta la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, señala que para que los Municipios asuman gradualmente una participación creciente en todas las tareas relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, requieren de una unidad administrativa de planificación, independiente de la unidad

Ordenamiento territorial (urbano y rural)	
el Desarrollo Urbano y dicta otras Disposiciones"	ejecutora, la cual debe tener una estructura con personal técnico idóneo de acuerdo con lo establecido en la Ley 15 de 1959" Asimismo, se considera importante para la elaboración de los 6 PLOT; el que se establezca en este Decreto Ejecutivo 23 de 2007, el procedimiento de participación ciudadana en el diagnóstico y la propuesta final de los Planes, Programas y Proyectos de desarrollo urbano.
Ley 61 de 23 de Octubre de 2009 "que reorganiza el Ministerio de Vivienda y establece el Viceministerio de Ordenamiento Territorial."	El Ministerio de Vivienda (MIVI) pasa a llamarse Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), creando el Viceministerio de Ordenamiento Territorial. Dicha Ley también establece las nuevas funciones del Ministerio que deberá "*determinar y dirigir la política habitacional y de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, así como el establecimiento de normas de zonificación, realizando las consultas pertinentes.*" (Artículo 2)
Decreto Ejecutivo 782 de 22 de diciembre de 2010 "que por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 23 de 16 de mayo de 2007, que reglamenta el Ordenamiento Territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones."	En conformidad con el Artículo 35 de la Ley 6 de 2006, este Decreto Ejecutivo define los mecanismos de participación ciudadana mediante cinco modalidades: Consulta pública, Audiencia Pública, Foros, Talleres o Participación Directa en Instancias Institucionales; "*para la participación de la población y de asociaciones representativas de los sectores de la comunidad, que incluye propietarios, residentes, usuarios e inversionistas, privados, gremios y sociedad civil en general, en el diagnóstico estratégico y la propuesta final de los planes, programas y proyectos de desarrollo urbano.*" (Artículo 1)
Decreto 372 de 29 de julio de 2011 (MIVIOT) "que por la cual se establece la complementariedad de funciones entre los viceministerios de vivienda y ordenamiento territorial en materia de gestión de riesgos."	Este Decreto justifica la necesidad de crear mecanismos de coordinación entre el Viceministerio de Vivienda y el Viceministerio de Ordenamiento Territorial debido a que en el primero se encuentra la Dirección de Desarrollo Social que tiene las competencias de prevención y gestión de riesgos naturales dentro del Ministerio. Así lo establece el Artículo Primero, *"Los Viceministerios de Vivienda y de Ordenamiento Territorial convienen establecer la complementariedad de funciones entre ambos Viceministerios, a fin de que se incluyan las variables de riesgo, vulnerabilidad y sostenibilidad en los siguientes niveles: planificación, estudios, planes, programas, proyectos, toma de decisiones y/o aprobaciones en los cuales colaborarán conjuntamente en acciones relativas a la gestión de riesgo."*
Ley 14 de 21 de abril de 2015 "que modifica la ley 6 de 2006, que reglamenta el Ordenamiento Territorial para	Relevante por la modificación de los artículos 18 y 26 de la Ley 6 de 2006, que otorga una mayor competencia a los municipios sobre el ordenamiento de su territorio. Es importante destacar que con la modificación de la Ley 14 de 2015 se nombra al Director de la Unidad Administrativa de Planificación y Ordenamiento Territorial como

Ordenamiento territorial (urbano y rural)	
el Desarrollo Urbano, y dicta otras disposiciones".	representante del Alcalde y Presidente de la Junta de Planificación Municipal. Anteriormente era el Director de Obras y Construcciones quien ocupaba dicho cargo por mandato de la ley, pero con este cambio se desprenden tres conclusiones esenciales para fortalecer el proceso descentralizador en materia urbanística. 1. Se separa la planificación de la construcción, apuntalando la primera como un instrumento esencial del desarrollo territorial; 2. Queda claro que el alcalde de un distrito constituye también una autoridad urbanística local junto con el Consejo Municipal; 3. Se ordena que dentro de la organización institucional de las alcaldías debe existir una Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial, para que se materialice esa competencia alcaldicia. Además, el Artículo 3, modifica el Capítulo IV del Título VI de la Ley 37 de 2009 en el cual se define la función, características, requerimientos y procedimientos de la Junta de Desarrollo Municipal en su papel de promover en el Distrito el desarrollo de las comunidades, así como los planes, proyectos y programas sectoriales para el desarrollo sostenible.
Resolución 732 de 13 de noviembre de 2015 (MIVIOT) "Por lo cual se establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial para el desarrollo urbano y rural, a nivel local y parcial, adicionando criterios para la gestión integral de riesgos de desastre y adaptación al cambio climático, que permitan un desarrollo sostenible, y su anexo".	Los planes locales y los parciales deben contener como mínimos lo siguientes aspectos (artículo 14 y 15): *"Los planes locales de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano deberán contener, como mínimo: 1. La información estadística existente y proyectada de la población y la base económica de las áreas pobladas en el municipio respectivo, que mantengan la Contraloría General de la República y otras instituciones del Estado o del sector privado. 2. La delimitación de las áreas de posible expansión de las ciudades o centros poblados, de desarrollo diferido, de desarrollo prioritario, así como la identificación de aquellas áreas de desarrollo informal para incorporarlas a la estructura urbana. 3. La definición de los usos del suelo como residenciales, comerciales, institucionales, industriales, recreativos y de conservación y sus densidades e intensidades, para los efectos de determinar la normativa urbanística aplicable. 4. La delimitación de espacios abiertos de uso público destinados a áreas recreativas y de conservación. 5. La localización de áreas de protección, de conservación ambiental y de zona vulnerables a desastres naturales. 6. La localización de áreas de conservación del patrimonio histórico, arquitectónico y cultural. 7. El trazado, jerarquización y nomenclatura de la red vial y de transporte urbano a nivel local, existente y de desarrollo futuro. 8. La identificación de las redes de infraestructura pública y sus proyecciones. 9. La identificación y definición de los sitios para el aprovechamiento,*

Ordenamiento territorial (urbano y rural)	
	disposición y tratamiento de los residuos sólidos, tóxicos y peligrosos. 10. La ubicación existente y futura de los edificios y áreas para equipamiento de servicios de interés público y social, tales como centros educacionales, culturales, deportivos, religiosos e institucionales. 11. El programa de inversiones para su ejecución, así como la definición del tiempo de las acciones que las entidades públicas y privadas realizarán en el ámbito de los planes locales. 12. Los aspectos técnicos o administrativos que el Ministerio de Vivienda y los municipios consideren necesarios incorporar. 13. La inclusión de normativas aplicables a las facilidades para discapacitados de acuerdo a las necesidades del sector."
Decreto Ejecutivo n°99 de 27 de Diciembre de 2017 "Que reglamenta los artículos 18 y 26 de la Ley 6 de 1 de febrero de 2006 y el artículo 8 de la Ley 14 de 21 de abril de 2015"	Se determina los requisitos y las especificaciones de la organización institucional de los órganos locales de planificación territorial y procedimientos para su formación: *La creación de la Unidad Administrativa de Planificación y Ordenamiento Territorial es de carácter obligatorio en cada Municipio* (…) (Artículo 1). La conformación de la *Junta de Planificación Municipal, dentro de los Municipios del país, es de carácter obligatorio para poder llevar a cabo las funciones que establece la ley*. (Artículo 2) Además, establece en el Artículo 3, el procedimiento y requisitos para conformar la Junta de Planificación Municipal y la aprobación de Planes Locales o Parciales; y se señala en el Artículo 4. que mientras los *"Municipios no cumplan con lo señalado en los artículos precedentes, el MIVIOT, como autoridad nacional, seguirá aplicando las leyes, decretos, acuerdos, regulaciones, reglamentaciones y normas vigentes que rigen sobre la materia urbanística en el territorio nacional o municipal."*
Resolución 468 de 27 de junio de 2019 (MIVIOT) "por la cual se aprueba la propuesta de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial de Panamá, el plan de implementación y los instrumentos de gestión territorial, y su anexo."	La Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) surge como respuesta a las mejores prácticas internacionales que integran la planificación socioeconómica con la física, orientada a la transformación óptima del Territorio. Señalar que la PNOT, tiene esa visión integrada entre ordenamiento territorial y medio ambiente y gestión de riesgos.

Ordenamiento territorial (urbano y rural)	
	

2.8.2. Ambiental y riesgos naturales

Ambiental y riesgos naturales	
Ley 1 de 3 de febrero de 1994 “Por la cual se establece la legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”	Es de especial relevancia dicha Ley ya que establece, regula y protege, así como dicta las normas para el manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República de Panamá. Cabe señalar, en el contexto de la elaboración de los 6 Planes Locales de Ordenamiento Territorial (PLOT), la “*declaración de interés nacional y sometido al régimen de la presente Ley, todos los recursos forestales existentes en el territorio nacional.”* (Artículo 3) Además, según el Artículo 2, establece que será el “*Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), el organismo que velará por el cumplimiento de esta Ley y de los reglamentos, que originen su aplicación.”* (Artículo 2) Con relación a la clasificación (uso de suelo) relativo a los recursos forestales, los bosques se clasifican en: *1. De producción; 2. De protección; y 3. Especiales.* Asimismo, es el INRENARE quien ejecutará su delimitación. (Artículo 4)
Ley 41 de 1 de Julio de 1998 “Ley General de Ambiente de la República de Panamá”	La Ley General del Ambiente (Ley No. 41 de 1998) tiene como fines y objetivos la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país. Se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y se crean los instrumentos para la gestión ambiental, como la Política Nacional del Ambiente, y la Estrategia Nacional del Ambiente, entre otros.

Ambiental y riesgos naturales	
	Es relevante señalar, que el Artículo 22, establece que es la ANAM, actualmente Mi Ambiente, quien debe "*promover el establecimiento del ordenamiento ambiental del territorio Nacional y velar por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de recursos naturales renovables y no renovables y la necesidad de desarrollo, con relación a las autoridades competentes.*" Es importante destacar esto, al tratarse de Planes Locales de Ordenamiento Territorial en Distritos que tienen en sus ámbitos administrativos Áreas de Protección Ambiental y/o de Patrimonio de la Humanidad por su importancia ambiental. Pero no será hasta el Decreto ejecutivo 283 del 2006, donde se reglamenten estos instrumentos. Esta Ley crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que se conforman por todas las áreas que se protegen mediante normas y serán reguladas por el Ministerio de Ambiente (artículo 66).
Ley 7 del 11 de febrero de 2005 "que reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil"	Con la creación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), siendo según el Artículo 3, la institución a nivel nacional *encargada de ejecutar medidas, disposiciones y órdenes, tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la acción de la naturaleza o acciones antropogénicas puedan provocar sobre la vida y bienes del conglomerado social*. De especial interés para la elaboración de los seis Planes Locales de Ordenamiento Territorial los cuales debido a sus condiciones geográficas como se verá más adelante, han padecido o son vulnerables a los Riesgos. Es de importancia el Artículo 5, que define las funciones del SINAPROC, algunas de dichas funciones deben servir como insumo para la elaboración de estos seis PLOT: 1. *Recopilar y mantener un sistema de información, a través de un centro de datos moderno, con la finalidad de obtener y ofrecer las informaciones necesarias para la planificación de estrategias y medidas sobre gestión de riesgos y protección civil.* 2. *Promover un Plan Nacional de gestión de riesgos, incorporando el tema como eje transversal en los procesos y planes de desarrollo del país, con el objetivo de reducir las vulnerabilidades existentes y el impacto de los desastres en todo el territorio nacional.* 3. *Formular y poner en marcha estrategias y planes de reducción de vulnerabilidades y de gestión de riesgos, en cada uno de los sectores sociales y económicos para proteger la población, la producción, la infraestructura y el ambiente.*

Ambiental y riesgos naturales	
	4. *Confeccionar planes y acciones orientados a fortalecer y mejorar la capacidad de respuesta y atención humanitaria. (…)*
Decreto Ejecutivo 283 de 21 de noviembre de 2006 "por el cual se reglamenta el Artículo 22 del Capítulo I, Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998"	Este Decreto sirve para lograr los siguientes objetivos (Artículo 1): a. *Establecer las normas, criterios y pautas para el ordenamiento ambiental del territorio nacional.* b. *Servir como instrumento técnico legal al momento de elaborar Planes de Ordenamiento Ambiental del Territorio por parte de instituciones públicas.* c. *Garantizar que, al utilizar la tierra, su propietario o tenedor u ocupante se ajuste a la función social que debe cumplir la propiedad según lo preceptuado en la Constitución Política.* d. *Servir como instrumento técnico legal aplicable a los planes y proyectos urbanos y rurales integrales*
Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007 "que aprueba la Política Nacional de Cambio Climático"	Se trata del instrumento que aprueba la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), compuesta por principios, objetivos y líneas de acción con el fin de establecer el marco orientador de las actividades a desarrollar por el sector público, privado y la sociedad civil en general, para la promoción de medidas de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en los sectores de las infraestructuras y el desarrollo urbano.
Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 "por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, general de ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006."	El Decreto Ejecutivo establece el procedimiento y las disposiciones para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a lo previsto en la Ley 41 de 1° de Julio de 1998 (Ley General de Ambiente de la República de Panamá. En él, se establece el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental (categorías I, II y III) que deben realizar proyectos de inversión, ya sea público como privado, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local. Dichos sectores clasificados en el Artículo 16 de este reglamento son: *Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; pesca; minería; elaboración de productos alimenticios y bebidas; fabricación de productos textiles y de cuero; industria de papel; industria manufacturera; reciclaje; industria energética; industria de la construcción; servicios; turismo; y disposición de desechos.*
Decreto Ejecutivo 1101 de 30 de diciembre de 2010 "que establece la Política Nacional de Gestión Integral	*"Establece la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (PNGIRD) y dispone en el punto B.2 del Anexo contentivo, hace referencia a que el MIVIOT promoverá el enfoque de Gestión Integral de Riesgo de Desastre en sus políticas y estrategias de asentamientos humanos y ordenamiento territorial, entendiendo como gestión de riesgo, el planeamiento y aplicación de medidas*

Ambiental y riesgos naturales	
de Riesgos de Desastres (PNGIRD)"	*orientadas a prevenir o mitigar los efectos adversos de los fenómenos peligrosos sobre la población, bienes, los servicios y el ambiente mediante la Ley 7 del 11 de febrero de 2005".*
Ley 8 de 25 de marzo de 2015 "que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones"	Se crea el MiAmbiente, en sustitución de La Autoridad Nacional del Ambiente; como la entidad rectora del Estado en materia medio ambiental y para el cumplimiento y aplicación de Leyes y reglamentos, así como la Política Nacional de Ambiente. De relevancia la modificación del artículo 24 de la Ley 41 de 1998 queda así en el Artículo 21 de esta Ley: "*El proceso de evaluación de impacto ambiental incluirá mecanismos de participación ciudadana"*, además de establecer las etapas y procesos.
Decreto Ejecutivo 4 de 1 de febrero de 2017 "que reglamenta el artículo 5 del texto único de la ley 41 de 1 de julio de 1998 sobre Evaluación Ambiental Estratégica"	Este Decreto Ejecutivo tiene como finalidad dictar el reglamento por el cual se regirá la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), la cual tiene como objetivo *incorporar de manera temprana las consideraciones ambientales al proceso de formulación de decisiones estratégicas contenidas en Políticas, Planes y Programas, atendiendo sus riesgos y oportunidades en función del desarrollo sostenible.* (Artículo 3). Así, se considera de especial relevancia las directrices que pauta dicho Reglamento para la elaboración de los POTs.
Decreto Ejecutivo 34 de 24 de Mayo de 2019 "que aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050"	Se aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050 abarcando todas las iniciativas dirigidas por el Ministerio de Ambiente relacionadas con las acciones de *mitigación y adaptación para combatir el fenómeno del calentamiento global y relacionado con los esfuerzos del Gobierno de la República para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* que adoptó Panamá mediante el Decreto Ejecutivo 393 de 17 de septiembre de 2015.

2.8.3. Turismo

El turismo en el Plan Estratégico de Gobierno 2019-2024

El turismo se considera para Panamá uno de los principales ejes transversales de desarrollo ya que afecta a todas las regiones de la República y todos los sectores de la economía nacional, *debido a su efecto multiplicador*. *El desarrollo del turismo tiene el potencial para beneficiar a los "5 Panamá" (el moderno, el de los barrios, clase media, rural agrícola y comarcal)*."

En este contexto, se presenta la Normativa, Políticas y Programas vigentes a nivel de Turismo y la relación con el marco institucional:

Turístico	
Decreto Ley 22 del 15 de septiembre de 1960 "por el cual se crea el Instituto Panameño de Turismo (IPAT)"	Se crea una entidad oficial con persona jurídica propia para fortalecer e incentivar el desarrollo del turismo en el país. El Artículo 3 define, las funciones del Instituto Panameño de Turismo (IPAT) conservar la flora y fauna autóctona. El mantenimiento de parques nacionales en los lugares que juzgue conveniente.
Decreto 29 del 4 de Octubre de 1983 "Se crea el Consejo Nacional de Turismo"	El Consejo Nacional de Turismo (CNT), reglamentado mediante Decreto Ejecutivo No. 82 del 23 de diciembre de 2008, es el máximo órgano de dirección y consulta en materia de actividades turísticas en la República de Panamá; "*que permite a la Autoridad de Turismo, ejecutar con prontitud, transparencia y eficiencia todos los proyectos meta en beneficio del sector en todos sus ámbitos, y sobre todo contribuir con el desarrollo del país.*"
Resolución de Gabinete 46 del 19 de febrero de 1992	Por la cual se declara la actividad turística como de interés nacional prioritario para el desarrollo económico del país.
Ley 8 del 14 de junio de 1994 "por la cual se promueven las actividades turísticas en la República de Panamá."	La Ley 8 del 14 de julio de 1994, en su Artículo 3 declara que "*el turismo es una industria de utilidad pública y de interés nacional*" y señala como objetivos principales la promoción del turismo en Panamá, otorgar incentivos especiales con este fin y coordinar al sector público y privado en lo que respecta al turismo. Además, en el Artículo 8 se crean los incentivos en el caso de ecoturismo en el cual "*se permitirá de ciertas exoneraciones siempre y cuando la empresa este inscrita en el registro nacional de turismo*." Los proyectos relacionados con monumentos nacionales o al INAC o ANAM se requerirá de una resolución que deberá remitir al IPAT. (Artículo 29). Con relación a la Zonificación, en su Artículo 17, diferencia entre zonas de desarrollo turístico de interés nacional definiéndolas como *aquellas áreas que están formadas con condiciones especiales para atracción turística, sin embargo, carecen de la infraestructura básica para el desarrollo de la actividad*, también en estas zonas de acuerdo a sus condiciones y características se tienen en cuenta para efectos de la concesión de incentivos.
Ley 2 del 7 de enero de 2006 "Que regula las concesiones para la inversión turística y la enajenación de territorio insular para fines de su	Artículo 1. "*Corresponde al Ministerio de Economía y Finanzas, como institución encargada de la administración, conservación y vigilancia de todos los bienes que pertenecen a la República de Panamá, el otorgamiento de concesiones administrativas por el término de hasta cuarenta años, prorrogable por un término adicional de hasta treinta años, sobre las siguientes áreas ubicadas en extensiones*

Turístico	
aprovechamiento turístico y dicta otras disposiciones”	*geográficas que estén destinadas al desarrollo turístico, de acuerdo con las políticas de turismo aprobadas por el instituto panameño de turismo: Territorios insulares, zonas costeras y tierras de propiedad del Estado.”* Otro aspecto importante, que muy a menudo no se cumple se dispone en el Artículo 9, definiendo lo siguiente: “*Las áreas en territorio insular solicitadas en concesión deben tener un área de servidumbre para el acceso de las áreas de uso público.”*
Decreto Ley 4 de 27 de febrero de 2008 “Que crea la Autoridad de Turismo de Panamá y dicta otras disposiciones”	Este Decreto tiene como objetivo, crear la entidad nacional encargada de desarrollar, promocionar y regular el turismo como actividad prioritaria de interés nacional. Asimismo, tiene la facultad de “*desarrollar las políticas y planes maestros de turismo como instrumentos para dictar la estrategia y los mecanismos de promoción facilitación, concertación y participación de todos los sectores (público y privados) relacionados con la actividad turística*.”
Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2007-2020	Con el apoyo del BID, PNUD y de la Organización Mundial del Turismo (OMT), se elaboró el Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible 2007-2020 que determina una propuesta de ordenamiento turístico que parte del concepto de “Regiones de Destino Turístico”, concebidos como áreas homogéneas con aptitudes parecidas para el desarrollo de actividades turísticas y de disfrute del tiempo libre. El Plan propone el ordenamiento turístico para impulsar la gestión del turismo en Panamá, un ordenamiento que parte del concepto del desarrollo de ocho regiones que contienen 26 destinos turísticos. Los objetivos del Plan Maestro son el promover el desarrollo turístico sostenible, asegurar que los beneficios económicos del desarrollo alcancen a todos los sectores del país, y potenciar y racionalizar el sector turístico en el horizonte temporal del año 2020. La estrategia para fijar la línea de productos del Plan Maestro se basa en la “*consolidación y desarrollo de productos de competitividad muy alta, la generación de sinergias entre productos turísticos nuevos y los de alta competitividad y diferenciación a través de nichos de oferta de alta calidad y estilo único. Los productos definidos son el turismo de cruceros, negocios y congresos, compras, sol y playa, ecoturismo, de aventuras, náutico, científico, médico y cultural-étnico.”* Dicho documento es de especial relevancia en cuanto a resultados y metodología, para la obtención y elaboración de insumos para la elaboración de los 6 PLOTs.
Ley 80 del 8 de noviembre de 2012	Esta Ley determina que debido a la importancia nacional del turismo y su prioridad en el desarrollo del País; todas las entidades del Gobierno Central, las entidades descentralizadas y los municipios deben de adoptar las medidas necesarias para incorporar los

Turístico	
"que dicta normas de incentivos para el fomento de la actividad turística en Panamá"	objetivos y estrategias fijadas en los Planes de desarrollo nacional del turismo. Para efectos de los Planes Locales de Ordenamiento Territorial es importante considerar las definiciones e incentivos a los distintos productos turísticos como forma de promover la captura de plusvalías que pueden generar ciertas actividades turísticas.
Resolución de Gabinete 14 del 7 de febrero de 2017 "que declara regiones y destinos turísticos o áreas de interés turístico en la República de Panamá"	Declarar constituidas 8 regiones y 26 destinos turísticos o áreas de interés turísticos a nivel nacional. Los Distritos seleccionados para la elaboración de Planes Locales de Ordenamiento Territorial se enmarcan en estas 8 regiones de la siguiente forma y que todas deben contemplar en su desarrollo criterios de sostenibilidad: • Región 1; Destino 1.1 Bocas del Toro: Distrito de Bocas del Toro. *Destino de Ecoturismo insular y con especialización en turismo científico. Oferta de actividades náuticas, playa y pequeños cruceros.* • Región 2; Destino 2.1 Volcán Barú-Cerro Punta (aunque no nombra específicamente el Distrito de Tierras Altas por su reciente cambio en los límites Administrativos; si detalla algunos de los corregimientos que pertenecen al Distrito de Tierras Altas). *Destino enfocado al turismo en la naturaleza y el medio rural, especializado en el turismo científico con orientación al mercado internacional para larga estancia y nacional para corta/mediana estancia.* • Región 2; Destino 2.2 Boquete: Distrito de Boquete. *Destino enfocado al turismo en la naturaleza y el medio rural, especializado en el turismo científico y aprendizaje de español para extranjeros con orientación al mercado internacional para larga estancia y nacional para corta/mediana estancia.* • Región 3; Destino 3.4 Costa Pacífico – Veragüense Soná: Distrito de Soná. *Destino de playa, surf, aventura, ecoturismo y pequeños cruceros. Ser la puerta de acceso y conexión con el Parque Nacional Coiba. Capitalizar la cultura y tradiciones locales a través del turismo rural.* • Región 4; 4.3 Pedasí - Tonosí: Distrito de Pedasí *Destino de baja intensidad y exclusividad para actividades de playa, surf, ecoturismo y pequeños cruceros de lujo. Posibles sinergias con Chitré y Las Tablas.*

Turístico	
	• Región 6; 6.1Ciudad de Panamá: Distrito de Taboga *Destino de Taboga es un destino complementario a la Ciudad de Panamá, que como tal tiene como intención enfocarse en el turismo de negocios/RICE y turismo urbano.* Siendo Taboga un complemento a las actividades que desarrollan este tipo de turistas.

2.8.4. Otras leyes relacionadas

Manejo, protección y conservación de Cuencas Hidrográficas

La Ley N.º 44 de 5 de agosto de 2002 establece el Régimen administrativo para el manejo, protección y conservación de las Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá y se ha reglamentado mediante el Decreto Ejecutivo N.º 479 de 23 de abril de 2013. Según esta Ley le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental, con las Comisiones Consultivas Ambientales establecidas por la Ley N.º 41 de 1998 y con los Comités de Cuencas Hidrográficas creados por esta Ley.

También le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente organizar cada uno de los Comités de las cuencas hidrográficas. Este régimen tiene como objetivo "permitir el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones, con fundamento en el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Cuenca Hidrográfica."

Es importante acotar que "esta Ley no se aplica a la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, delimitada, por la Ley 44 de 1999 y sujeta al régimen especial contenido en la Constitución Política, así como en la Ley 19 de 1997 y sus reglamentos".16

Con relación al tema de las aguas, siguen vigentes, el Decreto Ley N.º 35 de 1966 que regula la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés social; el Decreto N.º 55 de 13 de junio de 1973, emitido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, que tiene como objetivo reglamentar las servidumbres de aguas, tanto naturales, legales, vías públicas, riberas y márgenes; y algunos artículos del Código Civil relativo a la servidumbre de aguas.

En este tema es también relevante el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, el cual se analiza más adelante, en el apartado 1.1.1.5 Políticas, planes y normas relacionados con el ordenamiento territorial y la GIRH.

Legislación forestal

La Ley N.º 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, promueve la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables, crea el Fondo Nacional para el Desarrollo y Protección Forestal, fomenta el manejo de bosques y el establecimiento de plantaciones forestales.

Esta ley general que regula y protege el ambiente en Panamá, en sus artículos 23 y 24 ordena una restricción al aprovechamiento forestal en las áreas adyacentes a ríos y quebradas17. Concretamente,

en el artículo 23.2 de la citada Ley, determina que “en los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros”. Asimismo, en el apartado 23.3 se establece “una zona de hasta cien (100) metros desde la ribera de los lagos y embalses naturales”.

Incentivos a la cobertura forestal y a la conservación de bosques naturales

La Ley N.º 69 de 2017 que crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales, tiene como objetivo proteger, recuperar y conservar la cobertura boscosa, en cumplimiento de los objetivos de la Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

Entre los objetivos específicos están:

Promover la reforestación y la recuperación del millón de hectáreas de áreas degradadas y la conservación de bosques naturales en el territorio nacional. Disminuir la tasa de deforestación, la degradación forestal y recuperar suelos degradados. Reconocer y valorar los servicios ecosistémicos de los bosques, entre otros.

Los incentivos a los que pueden acogerse los beneficiarios del programa de incentivos forestales por el millón de hectáreas son: exoneración del impuesto sobre la renta, exoneración del impuesto de inmuebles, exoneración del impuesto de transferencia de bienes inmuebles, exoneración del impuesto de producción y financiamiento directo no reembolsable. El Comité Fondo Reforesta Panamá tendrá aportación directa del Presupuesto General del Estado.

Vida silvestre

La Ley N.º 21 de 1995, la Ley de Vida Silvestre, contiene normas generales para la conservación de la vida silvestre en terrenos particulares, áreas protegidas y tierras baldías, se regula igualmente el ejercicio de la caza, la pesca, se tipifican delitos, se establecen sanciones, se definen competencias, normas y procedimientos.

Recursos minerales

La Ley N.º 23 de 22 de agosto de 1963, denominada Código de Recursos Minerales, tiene por objeto estimular y reglamentar la exploración y extracción de minerales, primordialmente a través de la iniciativa e inversión privada, en todo el territorio de la República de Panamá y, a la vez, promover el desarrollo vigoroso de la investigación, el transporte y los beneficios necesarios o convenientes para asegurar la disponibilidad de estos minerales en una escala nacional e internacional.

Patrimonio histórico

Ley N.º 14 del 5 de mayo de 1982 de Patrimonio Histórico que dicta las medidas sobre la custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación

2.9. Políticas, Programas y Planes Vigentes

El marco normativo para el ordenamiento territorial en Panamá comprende leyes, decretos, reglamentos, resoluciones, ordenanzas, acuerdos y demás instrumentos legales a nivel nacional, regional y distrital, así como leyes sectoriales en materia de turismo, ambiente, cambio climático, entre otros temas transversales, los cuales son relevantes dada la naturaleza y vocación del Distrito de Soná, objeto del Plan de Ordenamiento Territorial en elaboración.

Es de gran utilidad para el estudio reseñar además los antecedentes en materia de Planes y Programas para la región y el distrito, los cuales sirven de base para la identificación de criterios y condicionantes de planificación, así como para la formulación de nuevas directrices para el ordenamiento del territorio distrital.

En este apartado se mencionan los instrumentos más relevantes, destacando políticas y lineamientos vigentes que sirven de guía para la formulación del nuevo plan. Si bien no se pretende ser exhaustivo en el análisis, se busca identificar las principales líneas estratégicas, programas y proyectos.

La Constitución Política de la República de Panamá establece las bases jurídicas en materia de ordenamiento territorial, dictando normas que constituyen el marco constitucional en la materia. Entre los temas más relevantes están:

- La función social de la propiedad privada, la cual constituye uno de los pilares fundamentales del ordenamiento territorial y de la normativa urbanística. La Constitución Política establece la garantía a la propiedad privada, así como también la "obligación para su dueño por razón de la función social que debe llenar"[60]. El ordenamiento territorial se fundamenta en esta función social de la propiedad privada, dictando normas a través de los planes para su regulación, haciendo prevalecer siempre el interés colectivo sobre el particular. (Artículos 47, 48 y 51 CP).
- La competencia en materia de ordenamiento territorial es de los municipios, tal como lo establece el Artículo 233:" el Municipio la entidad responsable de "ordenar el desarrollo de su territorio."[61] Este mismo artículo señala la importancia del proceso de descentralización para que las entidades locales asuman sus competencias.

Por su parte, las leyes contribuyen a desarrollar los deberes, derechos y competencias en materia de ordenamiento territorial y temas relacionados, así como también las normas subnacionales en el ámbito provincial y municipal, como ordenanzas, acuerdos y resoluciones.

La Ley 6 de 1 de febrero de 2006 que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones, es el instrumento fundamental que enmarca los procesos de elaboración y aprobación de los planes de ordenamiento territorial, estableciendo las competencias, los objetivos, el sistema integrado y jerarquizado de planes, los procedimientos para la aprobación de éstos, la participación ciudadana, entre otros.

En el Artículo 6 asigna las competencias en materia de ordenamiento territorial al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y a los Municipios, cada uno dentro de su esfera de competencia. Los Municipios son los encargados de la elaboración y aprobación de los planes de ordenamiento territorial, según lo establece el Artículo 8, los cuales deben ser elaborados mediante un proceso de coordinación interinstitucional.

[60] Constitución Política de la República de Panamá. Artículos 47 y 48.
[61] Constitución Política de la República de Panamá. Artículo 233.

En cuanto al sistema integrado y jerarquizado de planes, la Ley 6 establece en el Artículo 11 planes nacionales, regionales, locales y parciales. En el artículo 14 se detalla el contenido mínimo de los planes locales de ordenamiento territorial, según se detalla a continuación:

"Artículo 14: Los planes locales de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano deberán contener como mínimo:

1. La información estadística existente y proyectada de la población y la base económica de las áreas pobladas en el municipio respectivo, que mantengan la Contraloría General de la República y otras instituciones del Estado o del sector privado.
2. La delimitación de las áreas de posible expansión de las ciudades o centro poblados, de desarrollo diferido, de desarrollo prioritario, así como la identificación de aquellas áreas de asentamiento informal para incorporarlas a la estructura urbana.
3. La definición de los usos del suelo como residenciales, comerciales, institucionales, industriales, recreativos y de conservación y sus densidades e intensidades, para los efectos de determinar la normativa urbanística aplicable.
4. La delimitación de espacios abiertos de uso públicos, destinados a áreas recreativas y de conservación.
5. La localización de áreas de protección, de conservación ambiental y de zonas vulnerables a desastres naturales.
6. La localización de áreas de conservación del patrimonio histórico, arquitectónico y cultural.
7. El trazado, la jerarquización y la nomenclatura de la red vial y transporte urbano a nivel local, existente y de desarrollo futuro.
8. La identificación de las redes de infraestructura públicas y sus proyecciones.
9. La identificación y definición de los sitios para el aprovechamiento, la disposición y el tratamiento de los residuos sólidos, tóxicos y peligrosos.
10. La ubicación existente y futura de los edificios y áreas para equipamiento de servicios de interés público y social, tales como centros educacionales, culturales, deportivos, religiosos e institucionales.
11. El programa de inversiones para su ejecución, así como la definición del tiempo de las acciones que las entidades públicas y privadas realizarán en el ámbito de los planes locales.
12. Los aspectos técnicos o administrativos que el Ministerio de Vivienda y los Municipios consideren necesarios incorporar.
13. La inclusión de normativas aplicables a las facilidades para discapacitados de acuerdo con las necesidades del sector" [62]

El Artículo 18 está referido a la creación de la Junta de Planificación Municipal cuya responsabilidad es participar en la elaboración, ejecución y modificaciones de los planes, siendo ésta una instancia clave para el ordenamiento territorial local. Es importante mencionar que el Distrito de Soná cuenta con una Junta de Planificación Municipal, instancia clave para el proceso de formulación, aprobación y posterior seguimiento del POT.

El Capítulo VII contiene el proceso de aprobación de los planes, señalando en el Artículo 20 que los planes locales deberán ser aprobados mediante acuerdo municipal y publicados en Gaceta Oficial.

El Capítulo XI desarrolla los preceptos constitucionales relacionados al régimen urbano de la propiedad, indicando en el Artículo 31 que "La propiedad queda sujeta a las contribuciones, restricciones y

[62] Ley 6 de 1 de febrero de 2006. Artículo 14.

obligaciones establecidas en materia urbanística, así como a los reglamentos, a los planes y a las normas complementarias que dicten las autoridades urbanísticas competentes".

La participación ciudadana es de carácter obligatorio, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 35, en aquellos actos de las autoridades urbanísticas que afecten los intereses o derechos de grupos ciudadanos, de acuerdo a las modalidades de participación establecidas en la Ley 6 de 2002.

La Ley contiene, además, en el Capítulo XIII, infracciones y sanciones por incumplimiento de las normas establecidas en los planes.

Otro instrumento clave es el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, Lotificaciones y Parcelaciones, modificado mediante Decreto Ejecutivo No. 150 de fecha 16 de junio de 2020, el cual establece normas y principios básicos para el diseño de nuevos desarrollos. Esta norma, de carácter nacional, ha condicionado en gran medida la forma urbana de los nuevos desarrollos y, al ser de aplicación nacional, no toma en cuenta las particularidades de cada territorio, en cuanto a sus condicionantes naturales y los patrones culturales de ocupación de éstos. En este sentido, la norma urbana producto del Plan de Ordenamiento Territorial deberá incorporar normas técnicas adaptadas a la realidad local, que permitan que estos nuevos desarrollos se adapten de una mejor manera a las condicionantes y patrones locales.

El marco legal para el ordenamiento territorial en Panamá está conformado por numerosos instrumentos de aplicación nacional, como leyes, decretos y reglamentos, así como acuerdos y resoluciones de nivel distrital. Esta diversidad de normas determina la complejidad del marco normativo, por lo cual es necesaria su comprensión y manejo por parte de los planificadores y funcionarios locales, lo que se logra a través de un proceso constante de capacitación y actualización.

A continuación, se resumen los instrumentos más relevantes que conforman el marco normativo aplicable para el Ordenamiento Territorial:

Tabla 129. Resumen de Instrumentos Jurídicos relevantes para el Ordenamiento Territorial de Nivel Nacional

Leyes	
Ley General de Ambiente, Texto Único S/N de la Ley 41 de 1 de julio de 1998. Texto Único que contiene las Reformas Aprobadas por la Ley 18 de 2003, la Ley 33 de 2006, La Ley 65 de 2010 y la Ley 8 de 2015.	Establece los principios y normas básicas de protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales (Artículo 1). Se define la Política Nacional de Ambiente, sus principios y lineamientos, así como los instrumentos para la Gestión Ambiental, que son: la Evaluación Ambiental Estratégica, el Ordenamiento Ambiental del Territorio Nacional, la Evaluación del Impacto Ambiental, las Normas de Calidad Ambiental, los procesos de Supervisión, Control y Fiscalización ambiental, la Información Ambiental, la Educación Ambiental, el Programa de Investigación Científica y Tecnológica, el manejo de Desastres y Emergencias Ambientales y la Cuenta Ambiental Nacional, que establece la obligatoriedad del Estado de valorar, en términos económicos, sociales y ecológicos, el patrimonio ambiental y natural de la Nación. Mediante esta Ley se crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP (Capítulo II), siendo el Ministerio del Ambiente la entidad responsable de su ordenamiento y reglamentación. En el Capítulo IV se establecen regulaciones importantes en materia de Uso de Suelos, asegurando su compatibilidad con la vocación y aptitud ecológica.

	Esta Ley contiene además el marco general para los procesos de Adaptación al Cambio Climático, entre otros temas relevantes.
La Ley N.º 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal.	Esta Ley promueve la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables, crea el Fondo Nacional para el Desarrollo y Protección Forestal, fomenta el manejo de bosques y el establecimiento de plantaciones forestales. En los artículos 23 y 24 ordena una restricción al aprovechamiento forestal en las áreas adyacentes a ríos y quebradas. Concretamente, en el artículo 23.2 determina que "en los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros". Asimismo, en el apartado 23.3 se establece "una zona de hasta cien (100) metros desde la ribera de los lagos y embalses naturales".
Ley Nº 9 De 25 de enero de 1973 Gaceta oficial Nº 17276 de 2 de febrero de 1973, "por la cual se crea el Ministerio de Vivienda"	Se crea el Ministerio de Vivienda "con la finalidad de establecer, coordinar y asegurar de manera efectiva la ejecución de una política nacional de vivienda y desarrollo urbano" (Artículo 1).
Ley Nº 14 del 5 de mayo de 1982 de Patrimonio Histórico Modificada por la Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003	Esta Ley dicta las medidas sobre la custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación.
La Ley N.º 21 de 1995, la Ley de Vida Silvestre.	Contiene normas generales para la conservación de la vida silvestre en terrenos particulares, áreas protegidas y tierras baldías, se regula igualmente el ejercicio de la caza, la pesca, se tipifican delitos, se establecen sanciones, se definen competencias, normas y procedimientos.
Ley 6 de 22 de febrero de 2002, "que dicta normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Hábeas Data y otras disposiciones"	Establece el régimen de participación ciudadana en las decisiones administrativas de las instituciones del estado y sus modalidades, que son: 1. Consulta pública; 2. Audiencia Pública; 3. Foros o Talleres; 4. Participación Directa en Instancias Institucionales.
La Ley N.º 44 de 5 de agosto de 2002, "que establece el Régimen administrativo para el manejo, protección y conservación de las Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá"	Según esta Ley le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental, con las Comisiones Consultivas Ambientales establecidas por la Ley N.º 41 de 1998 y con los Comités de Cuencas Hidrográficas creados por esta Ley. También le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente organizar cada uno de los Comités de las cuencas hidrográficas. Este régimen tiene como objetivo "permitir el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones, con fundamento en el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Cuenca Hidrográfica."
Decreto Ley No. 4 de 27 de febrero de 2008, modificado por la Ley No. 16 de 2015, "por la	Se crea la Autoridad de Turismo de Panamá como persona jurídica autónoma de Derecho Público. En el Artículo 5 se señalan sus funciones, entre las cuales están:

cual se crea la Autoridad de Turismo de Panamá y dicta otras disposiciones”	Planificar, diseñar y desarrollar la política nacional de turismo, así como supervisar y coordinar la ejecución de la gestión turística nacional, con base en los lineamientos y principios establecidos por el Órgano Ejecutivo para los planes maestros de turismo que se adopten. Elaborar, adoptar e implementar los planes maestros de turismo, supervisando, evaluando y procurando el avance y los resultados de su ejecución. Proponer e implementar estrategias que promuevan e incrementen las actividades turísticas a nivel nacional e internacional. Esta Ley Crea el Consejo Nacional de Turismo y adopta la Clasificación Internacional Uniforme de Actividades Turísticas (CIUAT), entre otros aspectos resaltantes.
Ley 6 de 1 de febrero de 2006, “que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”	Reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones. Es el instrumento fundamental que enmarca los procesos de elaboración y aprobación de los planes de ordenamiento territorial. Tiene por objeto: “establecer el marco regulador del ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados, y de brindar a sus habitantes accesibilidad universal y mejor calidad de vida dentro de su ambiente geográfico y en todo el territorio nacional.” (Artículo 1)
Ley 61 del 23 de octubre de 2009, “que reorganiza el Ministerio de Vivienda y crea el Viceministerio de Ordenamiento Territorial”	El Ministerio de Vivienda (MIVI) pasa a llamarse Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), creando el Viceministerio de Ordenamiento Territorial. Establece las nuevas funciones del Ministerio que deberá “determinar y dirigir la política habitacional y de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, así como el establecimiento de normas de zonificación, realizando las consultas pertinentes.” (Artículo 2)
Ley 37 de 2009, “que descentraliza la Administración Pública y dicta otras disposiciones” Modificada por Ley 66 de 29 de Octubre de 2015.	Mediante esta Ley se regula el proceso gradual de descentralización de competencias a los Municipios, con objeto de lograr el desarrollo sostenible e integral del país. Se definen 4los procesos de Planificación del Territorio y Planificación Estratégica del Desarrollo. En el Artículo 13 se establecen los instrumentos jerárquicos de planificación territorial: 1. Plan Estratégico de Gobierno; 2. Política Nacional de Ordenamiento Territorial; 3. Plan Estratégico Provincial; 4. Plan Estratégico Distrital; 5. Plan Estratégico de Corregimiento. En el Título III contiene las normas para la Planificación y Ordenamiento Territorial Provincial y Distrital. En esta Ley se establecen los órganos de gobierno a nivel municipal, entre los cuales está la Junta de Planificación y Desarrollo Municipal, indicando en el Artículo 90 su función de “servir de espacio para la coordinación y concertación de las Políticas y Planes de Ordenamiento Territorial, los Programas y Proyectos de Desarrollo Sostenible, así como de los planes y programas nacidos desde la misma, población a través de la participación ciudadana”. En el 2015 se modifican algunos artículos de la Ley 37 de 2009 y se crea la Secretaría Nacional de Descentralización.

Ley 14 de 21 de abril de 2015, "que modifica la Ley 6 de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, y dicta otras disposiciones"	Esta ley regula el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, se trasladan ciertas competencias en materia de desarrollo urbano a los municipios. Contiene la modificación de los artículos 18 y 26 de la Ley 6 de 2006 y otorga una mayor competencia a los municipios sobre el ordenamiento de su territorio. Se nombra al Director de la Unidad Administrativa de Planificación y Ordenamiento Territorial como representante del Alcalde y Presidente de la Junta de Planificación Municipal. Mediante esta Ley se establece el esquema organizativo en materia de ordenamiento territorial a nivel distrital, separando la planificación de la construcción y apuntalando la primera como un instrumento esencial del desarrollo territorial. El alcalde del distrito y el Concejo Municipal constituyen la autoridad urbanística local. Se ordena que dentro de la organización institucional de las alcaldías exista una Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial, para el ejercicio de las competencias asignadas. En el Artículo 3, se define la función, características, requerimientos y procedimientos de la Junta de Desarrollo Municipal en su papel de promover en el Distrito el desarrollo de las comunidades, así como los planes, proyectos y programas sectoriales para el desarrollo sostenible.
La Ley N.º 69 de 2017, "que crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales"	Tiene como objetivo proteger, recuperar y conservar la cobertura boscosa, en cumplimiento de los objetivos de la Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.
Decretos ejecutivos	
Decreto Ejecutivo No.23 del 16 de mayo de 2007, "que regula la Ley No. 6 de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones"	A través del cual se reglamenta la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, señala que para que los Municipios asuman gradualmente una participación creciente en todas las tareas relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, requieren de una unidad administrativa de planificación, independiente de la unidad ejecutora, la cual debe tener una estructura con personal técnico idóneo de acuerdo a lo establecido en la Ley 15 de 1959. Establece el procedimiento de participación ciudadana en el diagnóstico y la propuesta final de los Planes, Programas y Proyectos de desarrollo urbano.
Decreto Ejecutivo No. 35 de 26 de febrero de 2007, "que aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, sus principios, objetivos y líneas de acción"	Establece los principios de la Política Nacional de Cambio Climático, en función de los principios emanados de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), del Protocolo de Kioto, de la Ley General de Ambiente y de la Constitución Política de la República de Panamá.
Decreto Ejecutivo 782 de 22 de diciembre de 2010 "por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 23 de 16 de mayo de 2007, que reglamenta el Ordenamiento Territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones."	Este Decreto Ejecutivo define los mecanismos de participación ciudadana mediante cinco modalidades: Consulta pública, Audiencia Pública, Foros, Talleres o Participación Directa en Instancias Institucionales; "para la participación de la población y de asociaciones representativas de los sectores de la comunidad, que incluye propietarios, residentes, usuarios e inversionistas, privados, gremios y sociedad civil en general, en el diagnóstico

	estratégico y la propuesta final de los planes, programas y proyectos de desarrollo urbano.” (Artículo 1)
Decreto Ejecutivo No. 1101 de 30 de diciembre de 2010, “que aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres”	Constituye un marco guía para orientar las acciones y las decisiones políticas desde una perspectiva integral de reducción del riesgo a desastres. Se adopta la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PNGIRD).

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

2.9.1. Nacional

El sistema integrado y jerarquizado de planes tiene por objeto asegurar que las políticas y estrategias contenidas en los planes de nivel superior, sean precisadas en los niveles territoriales inferiores. Por ello es de vital importancia la revisión de los planes de nivel nacional que tengan incidencia en el ordenamiento territorial local.

A continuación, se resume información relevante de algunos planes del nivel nacional que sirven de marco estratégico para el Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná:

. Plan Estratégico de Gobierno 2020-2024

Nombre del instrumento	Plan Estratégico de Gobierno 2020-2024
Publicación	Aprobado mediante Resolución de Gabinete No. 149 de 30 de diciembre de 2019 Publicado en gaceta Oficial No. 28931-A de 31 de diciembre de 2019
Entidad responsable	Gobierno Nacional Ministerio de Economía y Finanzas
Objetivos	Aprovechar las ventajas y las oportunidades de una economía abierta para convertirse en más competitiva, tecnológica y productiva, que le permita aprovechar las oportunidades de una “economía del conocimiento”. Dicho proceso permitirá explotar adecuadamente. En términos de metas específicas, establece el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de aquí al 2030. En materia de infraestructura pública, establece algunas tareas principales, vinculadas con el ordenamiento territorial, entre las cuales se pueden destacar: 4. Atender aproximadamente 3,000 kilómetros de la red vial nacional, tanto en proyectos nuevos como en mantenimiento y rehabilitación de proyectos existentes, incluyendo puentes. 5. Iniciar la ejecución del Proyecto de Drenajes Urbanos. 6. Diseñar e implementar secciones de calles completas en las más importantes arterias de las Áreas Metropolitanas de Panamá (Este y Oeste), para mejorar el transporte público masivo (carriles exclusivos), incentivar su uso y para mejorar la calidad de los usuarios. 7. Mejorar la interconexión entre los sectores productivos del país y la cadena logística. 8. Mejorar la conectividad de los polos de desarrollo turístico a nivel nacional. En materia de Turismo establece acciones orientadas a: - Fortalecer la capacidad institucional de la Autoridad de Turismo de Panamá - Invertir en la promoción turística del país - Mejorar nuestros productos turísticos - Infraestructura, mantenimiento y servicios básicos
Alcance geográfico	Nacional
Vigencia	Cinco años a partir de su adopción y publicación
Descripción	Establece Objetivos y Metas de la Concertación Nacional para el Desarrollo y su propio compromiso electoral, el cual debe incluir una Estrategia Económica y Social, la Programación Financiera a cinco años y un Plan de Inversiones Públicas Indicativo

	a cinco años, que establecerán criterios para la canalización del gasto público hacia sectores, programas y proyectos prioritarios a nivel nacional.
Contenido general	▪ Antecedentes ▪ Estrategia económica y social establece 5 pilares estratégicos: No. 1: El Buen Gobierno No. 2: Estado de derecho, de ley y orden No. 3: Economía competitiva que genere empleos No. 4. Combate a la pobreza y a la desigualdad No. 5: educación, ciencia, tecnología y cultura ▪ Programación financiera ▪ Plan quinquenal indicativo de Inversiones Públicas, para el cual se establece un listado de proyectos – acciones prioritarias.
Organismos encargados de la gestión e implementación	Ministerio de Economía y Finanzas Todos los ministerios
Inversión estimada	Presupuesto General del Estado (PEG) en millones de Balboas: 2020: 13,372 2021: 13,525 2022: 14,238 2023: 14,587 2024: 15,310 En materia de gastos de capital, establece en millones de Balboas: 2020: 3,231 (4.4% del PIB) 2021: 2,737 (3.6% del PIB) 2022: 2,653 (3.3% del PIB) 2023: 2,688 (3.2% del PIB) 2024: 3,207 (3.6% del PIB)
Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto General del Estado

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022, con datos de Plan estratégico de Gobierno 2010 - 2024"

Tabla 130. Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado "Panamá 2030"

Nombre del instrumento	Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado "Panamá 2030" (PEN 2030) Alineando el desarrollo nacional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible
Publicación	2017
Entidad responsable	Consejo de la Concertación Nacional para el Desarrollo (CCND)
Objetivos	Presentar propuestas de políticas públicas, planes, programas y recomendaciones de acción que ayuden a que los ODS sean una efectiva pauta para el desarrollo de Panamá. Vincular los objetivos estratégicos de la Concertación Nacional para el Desarrollo con los ODS.
Alcance geográfico	Nacional
Vigencia	Año 2030
Descripción	Se trata de un instrumento de carácter estratégico y nacional, elaborado por el Consejo de la Concertación Nacional para el Desarrollo con apoyo del PNUD, que se fundamenta en los ODS y define una visión a largo plazo, estableciendo prioridades y ejes estratégicos. El Plan parte de una meta estratégica de desarrollo pleno, que permita cerrar brechas, eliminar privaciones, mitigar vulnerabilidades, fortalecer la institucionalidad y la descentralización, la participación, solidaridad, asociatividad y la cooperación. El Plan busca precisar objetivos meta, que concretan ejes estratégicos, entre los cuales están: Buena vida para todos, Crecer más y mejor, Sostenibilidad ambiental, Democracia, Institucionalidad y gobernanza y Alianzas estratégicas para el desarrollo.

	Se definen prioridades en los ODS para Panamá y a partir de allí, se trazan ejes estratégicos.
Contenido general	1. Introducción 2. Agenda de desarrollo Sostenible 3. Marco Estratégico 4. Visión de Estado Hacia el 2030 5. Prioridades 6. Ejes Estratégicos: 1. Buena vida para todos 2. Crecer más y mejor 3. Sostenibilidad ambiental (contiene: cambio climático y ordenamiento territorial, entre otros) 4. Democracia, institucionalidad y gobernanza 5. Alianzas estratégicas para el desarrollo 7. Seguimiento: Indicadores, sistema de monitoreo y evaluación
Organismos encargados de la gestión e implementación	Consejo de la Concertación Nacional para el Desarrollo
Inversión estimada	No se indica
Posibles fuentes de financiamiento	No se indica

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022, con datos de Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado "Panamá 2030"

Tabla 131. Plan Maestro de Turismo Sostenible

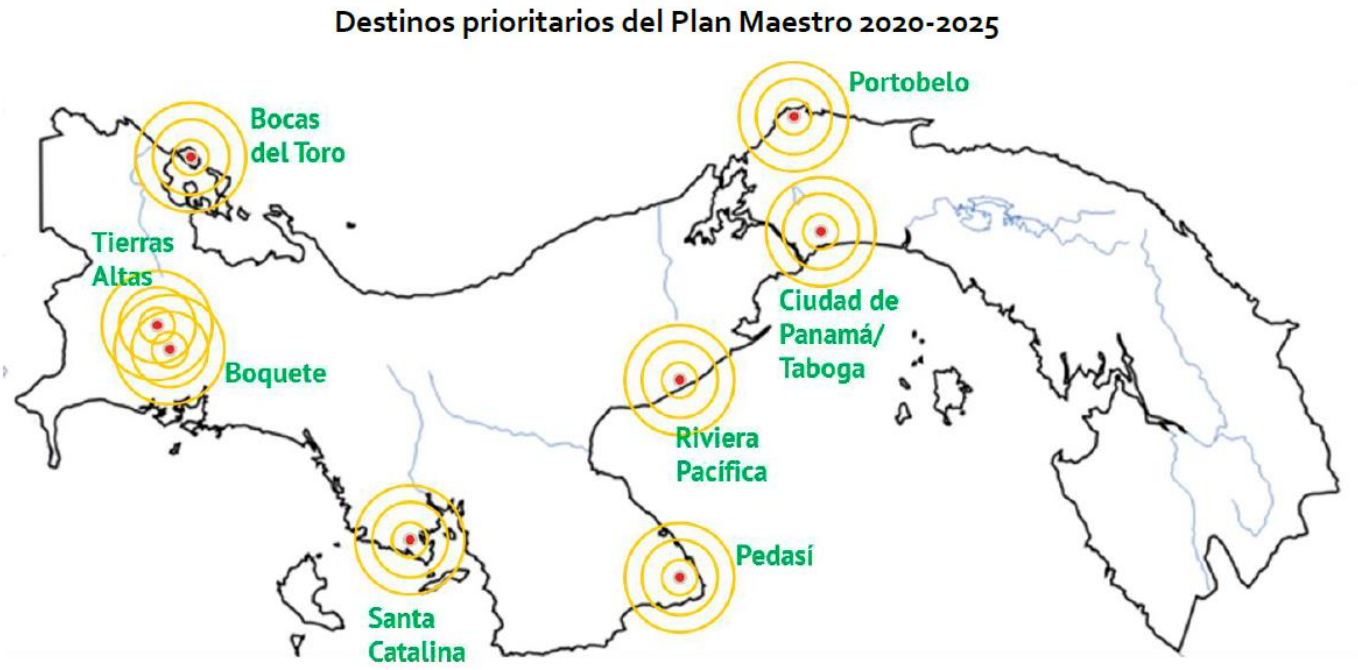
Nombre del instrumento	El Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá 2020-2025
Publicación	Aprobado en Consejo de Gabinete del 26 de mayo de 2021
Entidad responsable	Autoridad de Turismo de Panamá
Objetivos	Visión del turismo panameño al año 2025: Ser reconocido como un destino turístico sostenible de clase mundial, gracias a la extraordinaria riqueza y diversidad de su patrimonio natural y cultural y a la calidad de sus servicios.
Alcance geográfico	Nacional
Vigencia	2020-2025
Descripción	Este Plan constituye el marco estratégico vigente para el desarrollo del turismo en Panamá. Soná es parte de no de los 8 destinos prioritarios, denominado: Santa Catalina/ Soná/ Parque Nacional Coiba/ Pacífico Veragüense para el cual se identifica su vocación como destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina y acceso más habitual para visitar el PN Coiba (joya del ecoturismo de Panamá y Patrimonio de la Humanidad, laboratorio viviente y una de las islas mejor preservadas de todo el continente americano). Se identifica también un potencial desarrollo en otras actividades/ experiencias, como es el Turismo comunitario con pescadores y comunidades costeras; Turismo científico; Pesca deportiva; Observación de aves y Senderismo <u>Destino Soná:</u> para el cual se indica: - A nivel de diagnóstico: el destino resulta amigable al visitante dado el ambiente relajado del lugar. Las playas (reclamo principal) están limpias y el acceso es fácil a todas ellas. Sin embargo, el peatón (o ciclista) debe compartir la vía con los vehículos. Se observa también basura en distintos puntos del destino. Se echa de menos una Oficina de turismo y también oficinas bancarias. - Se detecta la ausencia de un Plan de Ordenamiento territorial en Santa Catalina.

	- Igualmente, debería corregirse la no presencia de instituciones relevantes para la actividad turística como AMP y Migraciones en un destino como Santa Catalina que maneja ya un volumen importante de visitantes y con operaciones marítimas importantes. - En el Plan de Acción para Soná 2020-2025, como parte de la Estrategia 2.4 de mejora de la infraestructura, se menciona: 1. Diseño y construcción del muelle en Santa Catalina en colaboración con la Cámara de turismo de Santa Catalina y el Municipio 2. Analizar la viabilidad de mejorar el muelle de Playa Banco 3. Diseño e implementación de sistema de dotación de agua potable 4. Diseño e implementación de programa integral de desechos sólidos 5. Evaluación del puesto de información ubicado en Soná - En la Estrategia 3.3 de coordinación de la gestión y planificación territorial, se indican las siguientes acciones: 1. Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Turístico Sostenible (PIOT) y Master Plan. 2. Plan de gestión turística 3. Desarrollo e implementación de planes de uso público para las áreas protegidas 4. Revisión de regulaciones costeras para uso público y construcción en los destinos turísticos.
Fases y productos	- Visión nacional - Objetivos a largo plazo para el sector turismo en el país - Diagnóstico estratégico nacional - Priorización por destino - Marco estratégico - Escenarios de crecimiento - Planes de acción a nivel nacional - Planes de acción por destino turístico
Organismos encargados de la gestión e implementación	Autoridad de Turismo de Panamá
Inversión estimada	No se incluye
Posibles fuentes de financiamiento	La República de Panamá, a través de la ATP suscribió el Contrato de Préstamo 4944/OC-PN con el BID para el financiamiento del Programa de Desarrollo Urbano Integral de Ciudades con Vocación Turística (PN-L1154), publicado en la Gaceta Oficial No. 28.981-B de fecha 16 de marzo de 2020. Presupuesto Nacional

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022, con datos de Plan Maestro de Turismo Sostenible

En base al PMTS (2007-2020) y al análisis actual de 2020 se seleccionaron 8 destinos de máxima prioridad para su impulso: Bocas del Toro, Tierras Altas, Boquete, Santa Catalina (Distrito de Soná), Pedasí, Riviera Pacífica, Portobelo y Ciudad de Panamá/Isla Taboga.

Mapa 115destinos prioritarios del plan maestro de turismo



Fuente: ATP, 2020

Vocaciones de sona para el plot

- Santa Catalina (Distrito de Soná) / Pacífico Veragüense: Destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina y acceso más habitual para visitar el PN Coiba (joya del ecoturismo de Panamá y Patrimonio de la Humanidad, laboratorio viviente y una de las islas mejor preservadas de todo el continente americano).

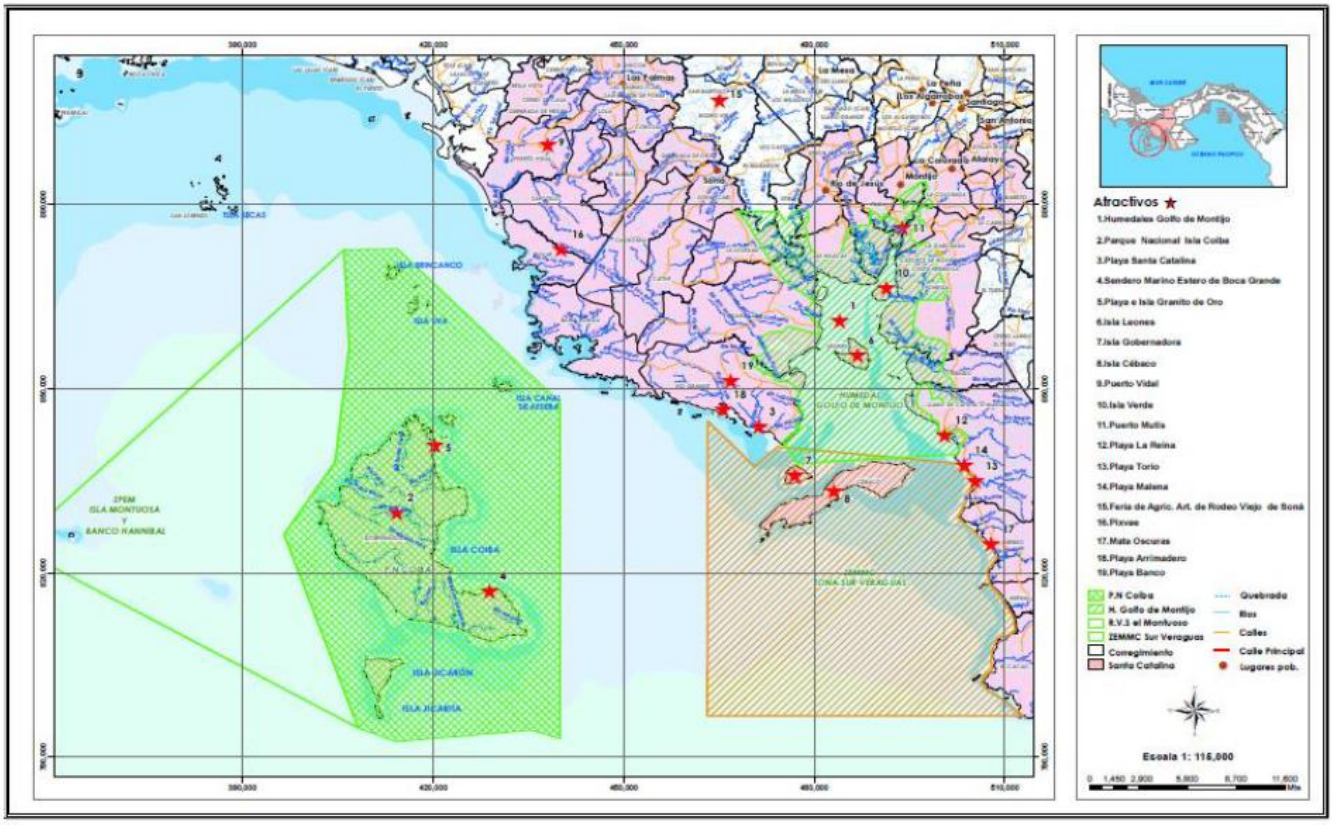
Plan de Acción de Turismo en Áreas Protegidas (2016-2026). Establece y regula la Iniciativa para el desarrollo del ecoturismo en áreas protegidas de Panamá a iniciativa del Ministerio de Ambiente, la ATP y el Instituto Nacional de Cultura. Este Plan identifica los siguientes desafíos para el desarrollo del turismo en áreas protegidas:

- Falta de estadísticas y datos para la toma de decisiones;
- Inconsistencia en el registro de visitantes a las áreas protegidas;
- Infraestructura turística inadecuada y mal mantenida;
- Mala gestión de los desechos en áreas protegidas;
- Falta de normas y certificaciones que garanticen la sostenibilidad de las operaciones turísticas;
- Guías de turismo poco profesionalizados (falta de mecanismos para ello);
- Carencia de material de interpretación adecuado y señalización;
- Baja competitividad en ecoturismo en comparación con otros destinos de la región;
- Estrategia nacional turística tradicionalmente enfocada a pocos productos y destinos, entre los que no figuraba el ecoturismo;
- Poca integración comunitaria en la cadena de valor y la planificación turísticas; y
- Débil coordinación interinstitucional e intersectorial.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050 de Panamá (Decreto Ejecutivo 34 de 24 de mayo de 2019). La Estrategia Nacional de Cambio Climático, aprobada en 2019, tiene como objetivo

integrar 3 grandes ejes de acción: i) la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas; ii) el Incremento de la resiliencia ante el Cambio Climático ; y iii) la Reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Esta Estrategia tiene como marco legal la Ley 41 General de Ambiente y la Política Nacional de Cambio Climático, así servirá para determinar los Programas y Proyectos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Se determinan cuatro áreas prioritarias: el sector Agropecuario; el sector de la Energía y Recursos Hídricos; las Zonas Marino-Costeras y Ciudades Prioritarias. En este último estaría incluido el desarrollo de análisis de vulnerabilidad; el cálculo de índice de resiliencia ante fenómenos adversos y la definición de estrategias municipales y sus planes de acción. Coincidente con los objetivos para la elaboración de los 6 PLOT.

A continuación, se muestra el mapa de atractivos turísticos identificados para el destino de Soná:

Mapa 116. Atractivos del Destino Santa Catalina/ Soná/ Pacífico Veragüense/ PN Coiba



Fuente: Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025

Existen otros instrumentos y planes a nivel nacional, que constituyen parte importante del marco estratégico para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná, los cuales son descritos con mayor detalle en este documento, entre los cuales cabe destacar:

- El Plan Estratégico Nacional de Gestión de Riesgo a Desastre (PENGIRD) 2022- 2030.
- Decreto Ejecutivo N° 12 del Ministerio del Ambiente, del 12 de septiembre de 2022, que aprueba la estrategia nacional del ambiente 2021-2031 denominada: Gestión ambiental para la restauración de los ecosistemas y el desarrollo sostenible e inclusivo
- El Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050.

- Los Planes de Manejo y Planes de Uso de las Áreas Protegidas existentes en el Distrito de Soná corresponden a: El Parque Nacional Coiba y el Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo. Estos Planes de Manejo y de Uso se encuentran en un nivel jerárquico superior que los POT, por lo que deben adoptarse para la formulación de estos instrumentos de carácter local, sin embargo, no siempre contienen normas eficaces para regular asentamientos humanos dentro de sus límites, lo que constituye una limitante para las autoridades locales para el control de la expansión de la huella urbana sobre los espacios protegidos. A este respecto, el POT hará todas las recomendaciones necesarias al Ministerio del Ambiente para el ordenamiento de estas áreas. Es importante mencionar que la Zona Especial de Manejo Sur de Veraguas no cuenta con plan de manejo ni de uso público.

2.9.2. Regional, subregional

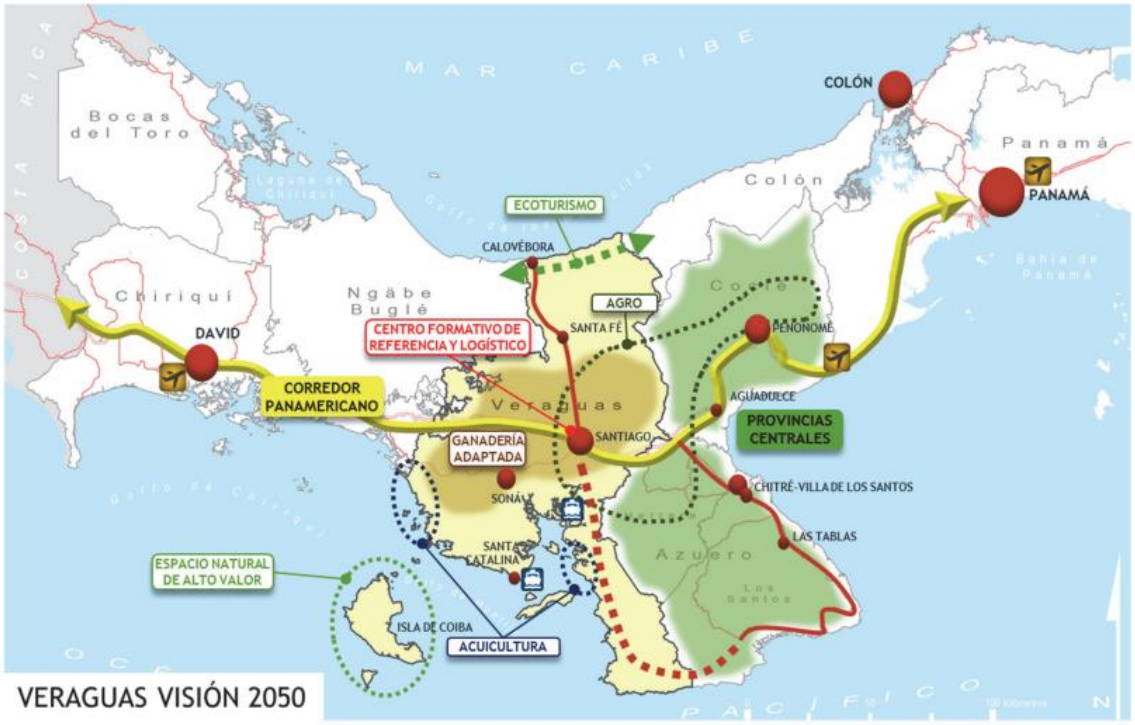
Tabla 132. Visión 2050 Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Veraguas

Nombre del instrumento	Visión 2050 Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Veraguas.
Publicación	Año 2018
Entidad responsable	SENACYT y CECOMRO
Objetivos	Elaborar el Diagnóstico y de Visiones Regionales al 2050, así como la hoja de ruta para orientar los esfuerzos públicos y privados que lleven a estos territorios hacia un desarrollo sostenible. Identificar estrategias que servirán de apoyo en la definición de componentes a los Sistemas Regionales de Innovación para la Competitividad (SRIC) ya existentes, impulsando de otra parte la configuración de estos instrumentos en las restantes provincias aún carentes de los mismos. Entre los objetivos específicos se establece: Elaborar una planificación territorial acorde con los principios y criterios de esta Visión, tanto en la escala regional como en la urbana y en el espacio turístico litoral.
Alcance geográfico	Provincia de Veraguas
Vigencia	Visión al 2050
Descripción	Contempló un amplio proceso participativo, solicitando la colaboración de numerosos representantes de la provincia, con el fin de conocer la situación actual, las ventajas competitivas y principales problemáticas de cada territorio. El proceso de participación comprendió de dos fases: - Primera ronda de talleres: donde se expone la versión preliminar del Diagnóstico y se acuerdan las bases para la Estrategia. - Segunda ronda de talleres: donde se presenta el documento de la Visión 2050 y se somete a debate entre los asistentes para su validación. Se realiza una matriz FODA. Entre las principales fortalezas se señala: - Única provincia de Panamá con Costa Caribeña y Costa Pacífica. Potencial para la atracción de actividades centrales que aprovechen la posición relacional del corredor panamericana con el futuro corredor caribeño. - La Isla de Coiba como ecosistema isleño de altísimo valor natural, que aporta atributos muy positivos a la imagen del territorio. VISIÓN 2050 PARA VERAGUAS La estrategia básica de desarrollo territorial basculará en la construcción de un modelo productivo apoyado en un sector primario tendente a la puesta en marcha de una agricultura y ganadería adaptada, más resiliente a los cambios en las dinámicas comerciales y naturales, y con mayor capacidad competitiva en un entorno productivo de alto valor añadido y afable con los componentes del medio natural. Su estratégica posición geográfica interoceánica y su elevada diversidad biológica y paisajística, posibilitan el desarrollo de un modelo turístico sostenible, con capacidad de activar un nuevo y potente sector idóneo para generar y distribuir riqueza, aprovechando de forma

	inteligente y respetuosa los recursos que ofrecen los bosques húmedos serranos, los frentes litorales pacífico y caribeño, o lugares de interés científico como la isla de Coiba. En el documento se recogen las orientaciones estratégicas para la Visión 2050 que se proponen a la Administración Pública (Gobierno y Municipalidades). Se establecen indicadores de seguimiento de la Visión 2050, así como un banco de proyectos.
CONTENIDO GENERAL	1. Introducción 2. Proceso de participación 3. Síntesis de Diagnóstico 4. Misión, Visión y Valores 5. Objetivos 6. Orientaciones estratégicas para las políticas públicas 7. Orientaciones estratégicas para la entidad CECOMVE 8. Relación con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible 9. Seguimiento y Evaluación de la Visión 2050 10. Banco de Proyectos
ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN	Seguimiento: Centro para la Competitividad
INVERSIÓN ESTIMADA	No se indica
POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO	No se indica

Fuente: Diagnóstico y Visión 2050 de Veraguas, año 2018

Mapa 117. Modelo de Desarrollo Territorial Veraguas Visión 2050



Fuente: Diagnóstico y Visión 2050 de Veraguas, año 2018

2.9.3. Local

El Distrito de Soná cuenta con un Plan de Ordenamiento, elaborado en el año 2011 por el Programa de Administración de Tierras (Pronat) y el Ministerio de Vivienda (MIVI). A continuación, se resumen sus aspectos más relevantes:

Tabla 133. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná

Nombre del instrumento	Plan de ordenamiento territorial del distrito de Soná
Publicación	Año 2011
Entidad responsable	Pronat y mivi
Objetivos	El POT de Soná persigue servir de instrumento para fortalecer su capacidad en la toma de decisiones en materia de uso y ocupación del territorio, para generar los lineamientos y el diseño de alternativas de desarrollo territorial mediante la aplicación de fundamentos de prospectiva, para diseñar mecanismos y vincular a los actores sociales locales en todas las etapas del proceso de ordenamiento territorial.
Alcance geográfico	Distrito de Soná
Vigencia	Visión año 2030
Descripción	Es un proyecto resultado de un proceso de planificación territorial, con participación de actores comunitarios, económicos, gubernamentales, sociales, políticos y técnicos. El plan establece objetivos generales y específicos por áreas temáticas, así como la siguiente visión del modelo territorial del distrito de soná al 2030: una ciudad consolidada y de un territorio eficiente y eficaz en manejo de los recursos naturales, que aportará buenas oportunidades para la conservación y aprovechamiento de los recursos marina costeros, el ecoturismo y la integración sostenible del sector inmobiliario, logrado a través la participación de sus actores sociales. Se define una macro zonificación, conformada por las siguientes macrozonas: de lugares poblados, de zonas de manejo especial (golfo de montijo y la cuenca media y baja del río san pablo), de manejo especial marino costero, montaña y recurso hídrico, de producción rural. Se desarrollan 3 escenarios futuros: tendencial, óptimo y viable. Se define la zonificación del uso del suelo urbano y rural, así como el sistema vial estructurante del distrito. Se desarrollan las normas e instrumentos de gestión del desarrollo urbanístico, en las cuales se establece con nivel de detalle, las regulaciones para cada código de zonificación para los distintos usos del suelo
Contenido general	1. Presentación 2. Introducción 3. Metodología para la formulación del plan 4. Marco visión del modelo de desarrollo territorial 2030 5. Macro zonificación 6. Escenarios de desarrollo 7. Sistema estructurante vial del distrito 8. Zonas de desarrollo dentro del ejido urbano horizonte 2030 9. Zonificación de uso del suelo rural y urbano para su manejo y reglamentación 10. Propuesta de uso del suelo urbano 11. Programa de ejecución
Organismos encargados de la gestión e implementación	Municipio
Inversión estimada	No se indica

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022, con datos de Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná

Mapa 118. Macrozonas del Distrito de Soná



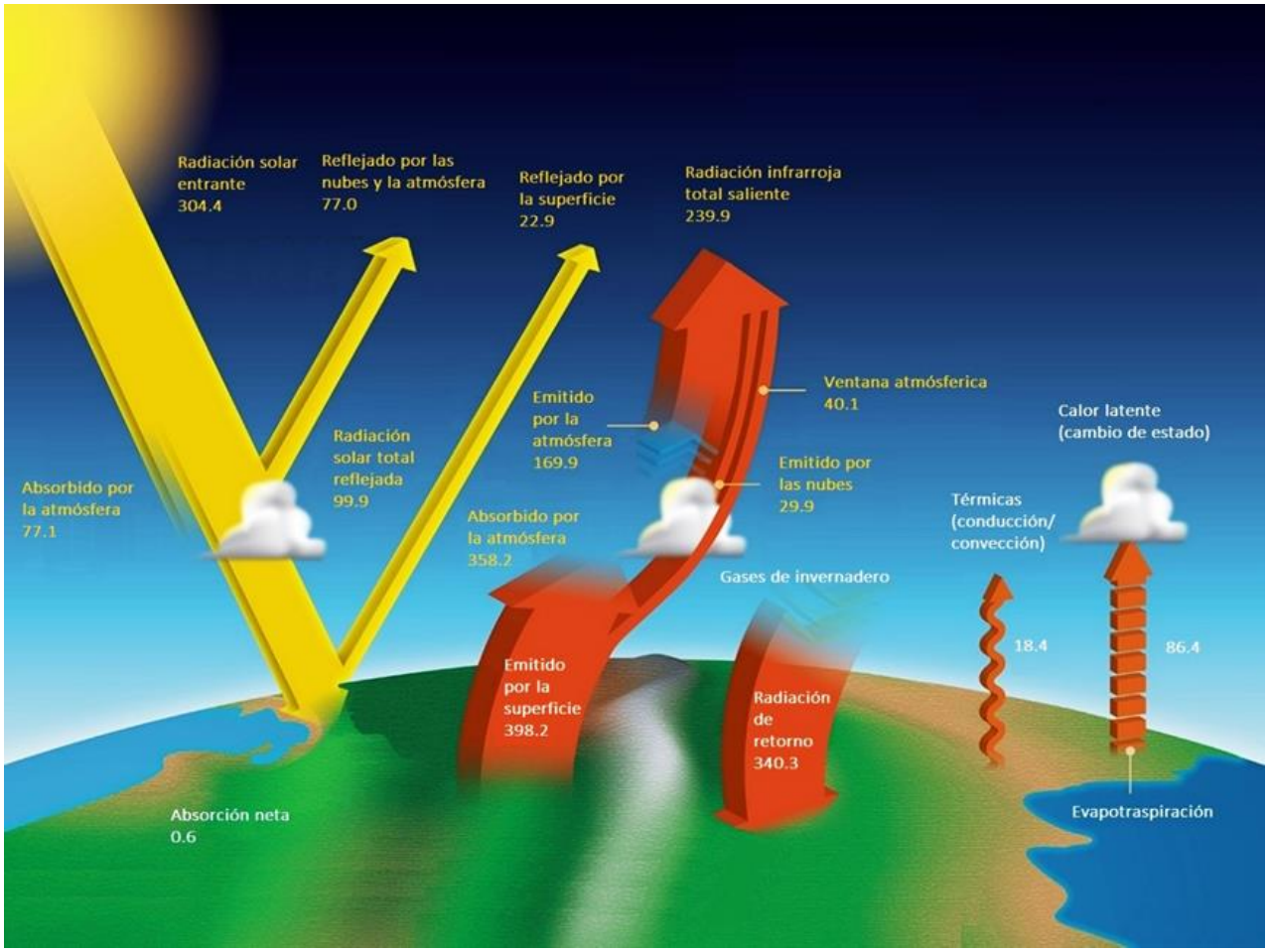
Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná

2.9. Cambio climático: Mitigación (Preliminar)

2.9.1. Introducción

El cambio climático es una consecuencia de la alteración del balance radiativo del planeta, a causa de cambios en la composición de la atmósfera ocurridos por la emisión y concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y cambios de uso del suelo, como se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Balance radiativo de la tierra



Fuente: (IPCC, Cambio Climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Aportes del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evalauación del IPCC, 2007)

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), publica periódicamente, a través de sus Informes de Evaluación, los resultados de los últimos estudios en los cuales da respuesta a las preguntas base que dan origen a la acción climática:

a) ¿Existe el cambio climático? Conocida como planteamiento sobre la “detección”.
b) ¿A qué se atribuye el cambio climático? Conocida como planteamiento sobre la “atribución”.

Las conclusiones del Sexto Informe (IE6, por sus siglas en inglés) señalan que el calentamiento global es inequívoco y que es extremadamente probable que, desde mediados del siglo XX, ocurra debido a

las emisiones de GEI y a los cambios de usos del suelo asociados a la actividad humana. Además, señala que se deben realizar acciones de mitigación que permitan reducir los impactos futuros.

De esta forma resulta indispensable actuar a nivel global sobre los posibles impactos que el cambio climático puede tener en las vidas humanas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economía, cultura, servicios e infraestructuras, entre otros. Se trata por ende de contribuir en la disminución de emisiones de GEI, pero también de reducir el impacto de los fenómenos climáticos que ocurren en un lapso específico, los cuales pueden tratarse, entre otros, de inundaciones, sequías o la elevación del nivel del mar.

En consecuencia, la evidencia indica que es extremadamente probable que el cambio climático sea causado por la acción humana, tanto por la emisión de GEI como por cambios en el uso de la tierra. En el Protocolo de Kioto, el cual pone en práctica la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, se definen los GEI. En la Figura 2**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los principales GEI y sus fuentes más comunes.

Figura 2. GEI contemplados en el Protocolo de Kioto

CO_2	Dióxido de carbono	Combustión de materiales con base de carbono y de algunos procesos de producción como el del cemento
CH_4	Metano	Combustión de materiales con base carbono, fugas de gas natural, descomposición de residuos, tratamiento de aguas residuales, ganadería (fermentación entérica) y agricultura (cultivo arroz)
N_2O	Óxido nitroso	Combustión de materiales con base carbono, procesos químicos, tratamiento de aguas residuales, ganadería (gestión del estiércol) y sobre todo de la agricultura (uso de fertilizantes nitrogenado)
SF_6	Hexafluoruro de azufre	Aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y semiconductores. En la industria se genera en la producción de aluminio y magnesio.
PFCs	Perfluorocarbonos	Producción primaria de aluminio, incineración de plásticos y cerámicas. Otros focos minoritarios tienen lugar en los equipos de refrigeración, en el sector electrónico y extinción de incendios
HFCs	Hidrofluorocarbonos	Equipos de refrigeración, tanto en estado operativo, como al final de su vida útil. Son utilizados como agentes propulsores en los aerosoles, y como material aislante en espumas para edificios
NF_3	Trifluoruro de nitrógeno	GEI considerado en el Protocolo de Kyoto desde 2013. Se utiliza como grabador en la microelectrónica y en la fabricación de pantallas planas de cristal líquido

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Existen tres características del cambio climático que lo convierten en un reto de dimensiones desconocidas hasta ahora. La primera, es que se trata de un problema de escala global donde la responsabilidad de Estados, instituciones y personas es compartida (aunque diferenciada). Lo segundo, que los impactos son locales, a largo plazo, y repartidos de forma muy diferente a lo largo del planeta, independientemente de la localización de la emisión; y, tercero, que, por la complejidad del sistema climático global, la incertidumbre que rodea a los impactos pronosticados es significativa. Todos somos responsables de unos impactos de magnitud incierta, que, en cualquier caso, afectarán más a los colectivos más vulnerables.

Esta problemática da pie a dos tipos de estrategia para enfrentar el cambio climático: la adaptación y la mitigación. La primera se basa en asumir ciertos impactos, ya irreversibles, y adaptarse a ellos, mientras que la mitigación busca reducir la concentración de GEI en la atmósfera, para reducir así la magnitud del cambio. En la Figura 3 se presentan de forma gráfica las estrategias.

Figura 3. Estrategias de lucha contra el Cambio Climático



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Las estrategias de mitigación pueden reducir los impactos proyectados. La responsabilidad compartida en materia de emisiones de GEI y los impactos locales, hacen que estas estrategias deban ser implementadas tanto a nivel global y nacional como a nivel local en cada distrito, institución y organización.

En este sentido, una correcta planificación, puede convertir al cambio climático en una oportunidad de desarrollo que transforme a la sociedad en una ecoeficiente, baja en carbono, con una menor dependencia de recursos energéticos contaminantes y con una menor vulnerabilidad frente a los fenómenos meteorológicos extremos.

La capacidad de actuar desde la escala nacional sobre los sectores difusos debe ser complementada con actuaciones en la escala local. Por ello, es relevante que las autoridades locales contribuyan con la reducción de las emisiones de GEI haciendo uso pleno de sus competencias, principalmente por tres claras razones:

- Gran peso de los núcleos urbanos, que aglutinan entre el 60 y el 70% de las emisiones globales de GEI asociadas al consumo, y rápido crecimiento de las ciudades en países en desarrollo.
- Mientras que, por regla general, la industria ha aumentado su sensibilización ambiental y moderando sus emisiones, hay sectores como el transporte, la gestión de residuos y el sector residencial y servicios que están desarrollando una tendencia inversa. Son los llamados sectores difusos.
- Las municipalidades tienen competencias directas sobre los sectores nombrados en el punto anterior. Además, la posición desde la administración pública es ideal para potenciar la participación y sentido de la corresponsabilidad de los ciudadanos en materia de cambio climático.

En el campo de la mitigación, el primer paso para poder reducir las emisiones asociadas a un territorio es realizar un diagnóstico inicial para conocer el punto de partida. Una de las herramientas adecuadas para ello es el inventario de emisiones de GEI: la medida del impacto actividad o producto en términos de CO_2 equivalente (CO_2eq) en un territorio determinado.

Un inventario de emisiones permite cuantificar la situación de partida, detectar sectores especialmente sensibles y finalmente, da la posibilidad de plantear y monitorizar medidas de acción que corrijan las tendencias negativas relacionadas con la generación de emisiones de GEI. Este diagnóstico cuantitativo, debe complementarse con un diagnóstico cualitativo. Adicionalmente, este inventario y Hoja de Ruta de Mitigación, además de aportar beneficios en cuanto al desarrollo sostenible, situará a Soná como ejemplo para otros distritos, a la vez que contribuirá a colocarlo en una mejor posición para acceder a fondos dedicados a la mitigación.

Fases para la mitigación de emisiones de GEI

El contenido desarrollado correspondiente a la Mitigación del Cambio Climático consta de tres fases: Tareas previas orientadas a la recopilación de información, Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y Hoja de Ruta de Mitigación.

Las tareas previas se centran en la recopilación de información disponible, y en el desarrollo de un programa de participación, con su consecuente identificación de actores relevantes. Durante la primera fase, se constituye un diagnóstico de emisiones de GEI. El diagnóstico presenta tres componentes. El primero comprende un diagnóstico cualitativo desarrollado a partir de estudios previos existentes y aportes de los principales agentes en las entrevistas y talleres realizados. El segundo, es un diagnóstico cuantitativo en forma de inventario de GEI para un año base seleccionado; y un tercer componente enfocado al desarrollo de un escenario tendencial proyectado a los años 2030 y 2050 a nivel de emisiones de GEI.

El inventario de GEI es uno de los principales productos asociados. Se realiza en el marco del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, tal y como se describe posteriormente en la sección: Pasos para la realización de un inventario. Se trata de un inventario para el Distrito de Soná, con una importante labor de desarrollo de una herramienta informática de cálculo, realizada ad hoc para esta área de estudio. El diseño de la herramienta busca el equilibrio entre la facilidad de uso y la obtención de resultados fiables. Así, utilizando dicha herramienta se calculan las emisiones de GEI para el año 2021. Esta herramienta puede ser utilizada por el distrito, para realizar nuevos inventarios futuros o pasados.

El diagnóstico cuantitativo sirve como base para el desarrollo de la Hoja de Ruta de Mitigación abarcando acciones en el corto, mediano y largo plazo, con un horizonte temporal al año 2050. La Hoja de Ruta de Mitigación establece un marco estratégico, que incluye una visión y un objetivo de reducción de emisiones. Posteriormente, se desarrollan líneas de actuación que se despliegan en acciones específicas hasta alcanzar el objetivo estratégico establecido, configurándose así el escenario inteligente. Para cada acción se desarrolla una ficha específica que recoge directrices y claves para la implantación de la acción.

Marco normativo local

El Distrito de Soná cuenta entre los ejes rectores de su acción pública, con el compromiso de buscar instrumentos para mitigar sus emisiones, así como de adaptarse a los impactos del cambio climático. Dentro de este capítulo se hace una síntesis de los principales elementos institucionales y normativos que contextualizan la elaboración de este inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Tabla 134. Instrumentos normativos relevantes para la elaboración del inventario de GEI

INTRUMENTO NORMATIVO	DESCRIPCIÓN
Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050	Establece una hoja de ruta que busca conducir las acciones de los ciudadanos de Panamá hacia una economía baja en carbono mediante acciones de mitigación y adaptación.
Estrategia Nacional REDD+ Panamá	Busca contribuir a la reducción de las emisiones de carbono provenientes de la deforestación y degradación de los bosques, mediante la mejora de la gobernanza forestal a nivel nacional, y la gestión de incentivos financieros para disminuir la pérdida y degradación de los bosques.

INTRUMENTO NORMATIVO	DESCRIPCIÓN
Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC Panamá)	Incorpora acciones para la para la ejecución de la agenda de transición energética, planes de acción municipal, de cambio climático, biodiversidad, sector marino costero y adaptación. Así mismo, establece un modelo colaborativo en el sector público, que contribuye a optimizar la captación y aprovechamiento de financiamiento climático internacional.
Informe del Inventario Nacional 2020 (IIN 2020)	Incluye los antecedentes generales del cambio climático y de los inventarios nacionales de GEI; aspectos metodológicos generales, y análisis de las categorías principales. Presenta la tendencia de las emisiones y absorciones de GEI del país y el plan de mejora del inventario.
Plan Nacional de Género y Cambio Climático	Para cada uno de los sectores priorizados se proponen estrategias de acción, capaces de dinamizar un proceso integral de transversalización del enfoque de género en la agenda climática.
Estrategia Nacional de Ambiente 2031 Panamá	Contribuye a mejores procesos de toma de decisiones para la protección y conservación ambiental en Panamá, tomando en consideración los retos y oportunidades en materia ambiental, social y económica. Establece como Eje Estratégico (II): Economía Verde-Azul para el Desarrollo Sostenible, la Resiliencia al Cambio Climático y el Bienestar.
Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado Panamá 2030	Garantiza la incorporación de la sostenibilidad, a través de estrategias, planes y políticas en materia de medio ambiente, así como una serie de acciones encaminadas a la mitigación y adaptación.
Plan Estratégico del Gobierno de Panamá Visión 2019-2024	Determina en el eje estratégico de economía sostenible las bases para implementar marcos estratégicos consensuados para la protección del medio ambiente y adaptación al cambio climático. Así como estrategias para la reducción de riesgos de desastres naturales.
Política Nacional de Cambio Climático	Gestionar adecuadamente en el ámbito nacional el tema de Cambio Climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, de conformidad con las disposiciones comprendidas en la Convención del Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley General de Ambiente.
Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá	Herramienta que facilita el análisis de las condiciones del riesgo en los distritos de Panamá e identifica las acciones encaminadas a la reducción del riesgo de desastres.

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

2.9.2. Metodología del inventario de GEI

Este inventario se plantea con base en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, en su versión 2.0 (GPC por sus siglas en inglés - (WRI, WBCSD, & GHG Protocol, 2014)). Se trata de un estándar para la realización de inventarios de gases de efecto invernadero en ciudades[63] creado por World Resources Institute (WRI), C40 Cities Climate Leadership Group (C40), y el Local Governments for Sustainability (ICLEI), con colaboración del Banco Mundial, PNUD y UN-HABITAT. Este estándar establece un marco que permite la comparación entre inventarios de ciudades.

[63] Se emplea el término ciudad en la metodología del GPC haciendo referencia a cualquier entidad subnacional geográficamente discernible, como una comunidad, pueblo, ciudad o provincia, y abarca todos los niveles de la jurisdicción subnacional y los gobiernos locales como entidades legales de la administración pública (Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, en su versión 2.0)

Tras la publicación de la versión 1.0 en mayo de 2012 y de un periodo de pruebas piloto en 35 ciudades alrededor del mundo, entre enero y mayo de 2014, se publicó en julio del mismo año la versión 2.0 del GPC, que será la utilizada en este inventario de emisiones de GEI. La versión 2.0 presenta varias novedades respecto a la versión 1.0, principalmente por la inclusión de:

- El Trifluoruro de Nitrógeno (NF_3), en línea con el Protocolo de Kioto, que lo añadió en el grupo de gases de efecto invernadero en el año 2014.
- Aumento del alcance de BASIC+, incorporando las emisiones de alcance 3 de fuentes estacionarias.
- El reporte del CO_2 procedente de la combustión de carbono biogénico, de forma separada.
- El reporte de las emisiones directas asociadas a la gestión de residuos importados, también de forma separada.
- Datos adicionales descriptivos en el formato de reporte.

Principios del inventario

El GPC basa el desarrollo del inventario en los siguientes principios, que deberán ser tenidos en cuenta a lo largo de todo el proceso de planificación y cálculo:

- **Relevancia**: Seleccionar las fuentes de emisión y sumideros, datos y metodologías apropiados para las necesidades del usuario previsto. El inventario debe reflejar las actividades que se desarrollen dentro de los límites geográficos del inventario. Con base en el principio de relevancia, es posible excluir las emisiones que no sean representativas del territorio.
- **Integridad**: Incluir todas las emisiones y remociones de GEI relevantes. Se deben incluir notas explicativas cuando una fuente de emisión sea excluida, no sea relevante o no exista en el territorio.
- **Consistencia**: Los cálculos deben ser consistentes en enfoque, metodología y alcance. Así, se debe permitir comparaciones en los resultados a lo largo de una serie temporal. Se deben aplicar las metodologías recomendadas por GPC, reportando y justificando cualquier desviación.
- **Transparencia**: Los datos de actividad, factores de emisión y metodologías deben estar adecuadamente documentadas y listas para su verificación. La información debe ser suficiente para garantizar que el inventario pueda ser replicable. Es en especial importante señalar claramente las fuentes de información utilizadas.
- **Exactitud**: Se deben evitar errores sistemáticos que lleven a sobreestimar o infravalorar las emisiones. La exactitud de los cálculos debe ser suficiente para servir al objeto del inventario. Se debe reducir la incertidumbre al máximo dentro de los límites posibles y prácticos.
- **Capacidad** de medición: Los datos necesarios para el desarrollo del inventario deben ser fácilmente accesibles en tiempo y costo. Cualquier exclusión o estimación deberá estar perfectamente documentada.

En la práctica, pueden aparecer conflictos entre los diferentes principios. Por ejemplo, cumplir el principio de integridad puede requerir el uso de datos menos exactos, afectando al principio de exactitud.

Tipos de emisiones

El GPC considera dos tipos de emisiones en función del lugar de generación de estas:

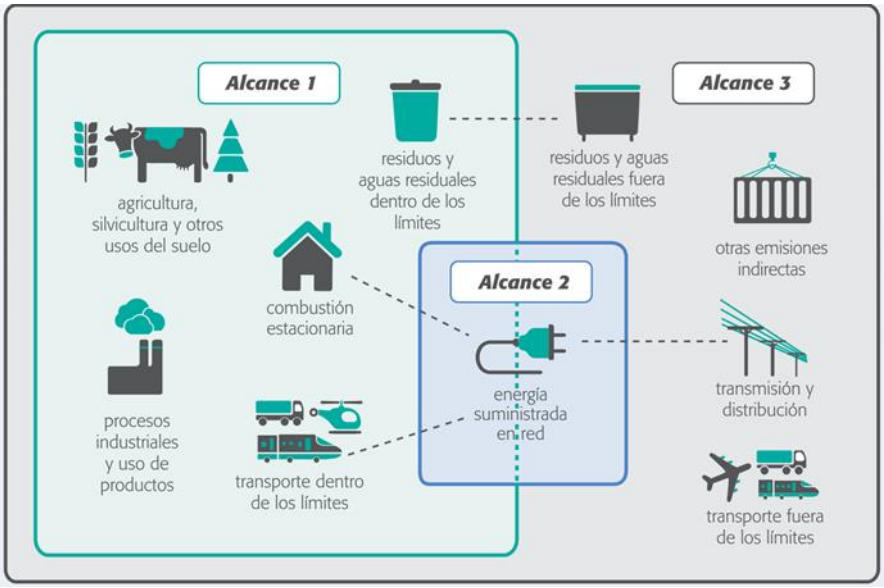
- **Emisiones directas**: son emisiones que se producen dentro de los límites geográficos del inventario (en el área de estudio).

- **Emisiones indirectas**: son emisiones que se producen fuera de los límites geográficos del inventario, pero que están directamente relacionadas con actividades que suceden dentro del área de estudio.

Con base en esta primera clasificación, el GPC plantea tres alcances diferentes, en línea con otros protocolos de contabilidad de carbono como el GHG Protocol o la norma ISO 14064-1:2006. En la Figura 4 se presentan los alcances y los sectores que involucran.

- Alcance 1: Todas las emisiones directas. Es el caso por ejemplo de las emisiones asociadas a la combustión en cocción, calderas, o en motores de vehículos que se producen dentro del área de estudio.
- Alcance 2: Todas las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía de red dentro de los límites geográficos del inventario, como es el caso del consumo de electricidad (parte de la electricidad se genera en la zona de estudio mientras que otra parte se genera fuera).
- Alcance 3: El resto de las emisiones indirectas no contempladas en el alcance 2. Por ejemplo, las emisiones asociadas a la gestión de residuos generados dentro de los límites geográficos, pero gestionados fuera del área de estudio.

Figura 4. Emisiones según alcances



Fuente: GHC Protocol

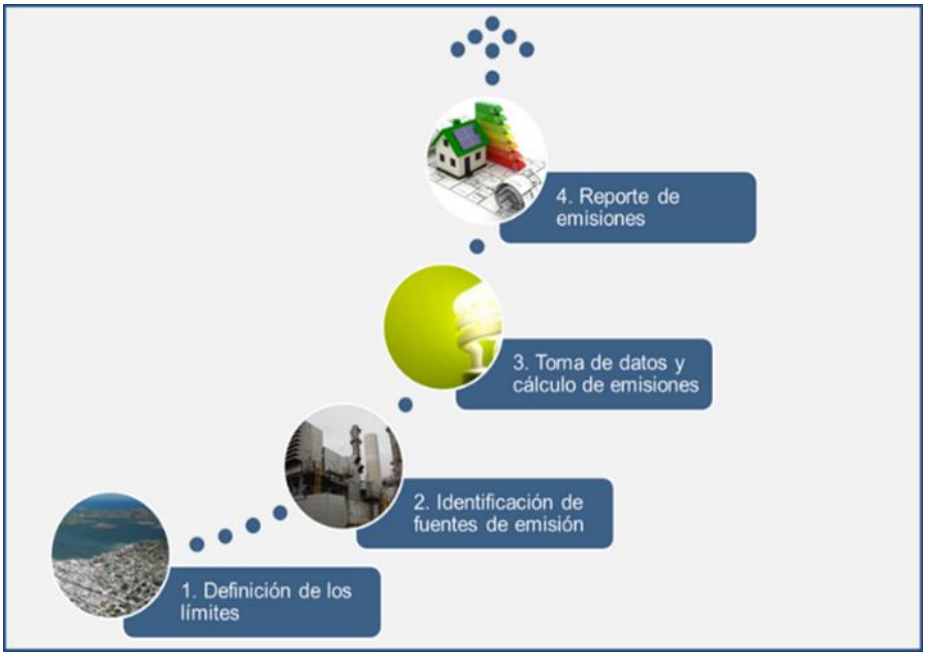
Puesto que la electricidad se contabiliza desde el lado de la demanda en el alcance 2, y con objeto de evitar la doble contabilidad, las emisiones del alcance 1 asociadas a la generación de electricidad en el área de estudio no deben ser contabilizadas en el valor total de emisiones. No obstante, estas emisiones sí deben ser reportadas en el alcance 1, a nivel informativo.

De forma similar sucede con las emisiones de GEI asociadas a la gestión en el área de estudio de residuos procedentes de fuera del área de estudio. Estas emisiones se contabilizan como alcance 1, pero no en el total de emisiones. Por estas dos excepciones, la suma de los alcances 1, 2 y 3, no es igual al total de las emisiones consideradas en el área de estudio.

Pasos para la realización de un inventario

Cualquier inventario de emisiones de GEI de un territorio debe contar con los cuatro pasos recogidos en la Figura 5.

Figura 5. Pasos para la elaboración de un inventario de emisiones de GEI



Fuente: IDOM, 2021

Paso 1: Definición de los límites y año-base del inventario

De acuerdo con la metodología a seguir, se definirán los límites del inventario de GEI con referencia a:

- **Límite geográfico:** define el área geográfica de estudio. En este caso el ámbito de estudio es el Distrito. Todas las emisiones que se produzcan dentro de estos límites serán emisiones directas.
- **Límite operativo:** define las fuentes de emisión que se considerarán. El GPC presenta dos tipos de límites operativos diferentes.
    - GPC 2014 BASIC: considera todas las fuentes de alcance 1 y de alcance 2 para las emisiones asociadas a unidades estacionarias, unidades móviles, residuos, así como las emisiones de alcance 3 del sector residuos.
    - GPC 2014 BASIC+: considera además de las anteriores las emisiones asociadas a los sectores procesos industriales y uso de productos (PIUP) y el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), y las emisiones de alcance 3 asociadas al transporte transfronterizo.
- **Año y frecuencia de cálculo:** se debe incluir un periodo continuo de 12 meses, idealmente alineado con el año calendario y seleccionar un año base para comparar las emisiones que se estimen en inventarios de años posteriores, los cuales preferentemente deben realizarse cada dos años, y monitorear la reducción de emisiones derivadas de las acciones de mitigación implementadas en el Distrito. Se recomienda, de ser posible, realizar una estimación de las emisiones de GEI para varios años consecutivos para contar con una serie de tiempo que permita validar la coherencia y consistencia de los datos a través del tiempo.

Paso 2: Identificación de fuentes de emisión y absorción

Una vez conocidos los límites del inventario es necesario identificar todas las fuentes de emisión. Algunas fuentes de emisión o de captura de carbono atmosférico dentro del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) del inventario. En el caso de las fuentes de emisión en general se cuenta con fuentes difusas que serán identificadas de forma agregada.

Para la identificación de las fuentes de emisión se toman en consideración actores con conocimientos locales, documentación existente (inventarios previos, anuarios estadísticos, etc.) y cartografía. Una vez identificadas y conforme la metodología de cálculo para cada tipo fuente de emisión, se establecen los datos por recopilar.

Paso 3: Levantamiento de información y cálculo de emisiones

La recopilación de información es un proceso iterativo, ya que depende en gran parte de los datos disponibles. En el paso anterior se han debido definir los datos óptimos para el cálculo a recopilar. Sin embargo, es común que algunos de estos datos óptimos no existan o no se puedan conseguir, casos en los que es necesario replantearse la estrategia de cálculo afectada por ese dato y buscar alternativas.

Los datos deben proceder, bien de documentos y estadísticas oficiales – datos **secundarios**, bien de procesos de encuesta directa a las fuentes de emisión – datos **primarios**.

El cálculo de emisiones se realiza siempre que sea posible, aplicando las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Estas directrices están orientadas a realizar inventarios nacionales, y por ello, en algunos casos no son directamente aplicables a inventarios de territorios subnacionales o municipios. Adicionalmente para mantener la coherencia y seguir el principio de comparabilidad, en este inventario se han empleado los factores de emisión y absorción derivados de investigaciones y cálculo con información propia de Panamá, los cuales han sido publicados en documentación nacional.

Los **gases que se contabilizarán** son gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Para el inventario se consideran: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y los hidrofluorocarbonos (HFC).

Cálculo de emisiones

La estimación de emisiones se plantea con base en el GPC, el cual sigue las Directrices del IPCC (2006) para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Salvo en casos especiales como el Sector Residuos o algunos conceptos del sector AFOLU, la metodología de cálculo de emisiones se basa en el uso de Datos de Actividad y Factores de Emisión.

Emisiones de GEIs (t GEI) = Dato de actividad x Factor de emisión

Siendo:

- **Dato de Actividad**: Medida cuantitativa de la actividad que produce una emisión.
  En el caso de las emisiones asociadas al consumo de combustibles, el dato de actividad suele ser el combustible consumido.

En el caso de las emisiones asociadas a la electricidad, el dato de actividad suele ser la energía consumida en términos de kWh.
En el caso de AFOLU, se utilizan datos de actividad como número de cabezas de vacuno o superficie de cultivo.

- **Factor de Emisión**: Razón que relaciona el dato de actividad con la emisión de GEI. Expresado en toneladas de GEI/unidades (dependiendo la unidad de las unidades del dato de actividad).
  Para cada combustible se produce una emisión específica de GEI que se encuentra íntimamente ligada al contenido en carbono del combustible en cuestión.
  Asimismo, existen factores de emisión sectoriales, para los procesos productivos, factores de emisión por degradación de materia orgánica y factores de emisión por distancia recorrida para distintos tipos de vehículos.
  La elección de un factor de emisión implica considerar criterios de adecuación geográfica (cuanto más específico para la geografía sea, mejor) y de adecuación temporal (lo más cercano en el tiempo al período de cálculo). Se considerarán como fuentes reconocidas para la búsqueda de factores de emisión las registradas en la Informe de Inventario nacional 2020, así como otros señalados por las autoridades locales y nacionales. En esta oportunidad y como se ha mencionado anteriormente, se emplean los Factores de Emisión y Absorción Disponibles para Panamá, empleados en el último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del país para el año 2017.

En ocasiones, para adecuar las unidades del dato de actividad a las unidades del factor de emisión disponible, es necesario utilizar factores de conversión tales como la densidad o el poder calorífico inferior en el caso de los combustibles.

Las emisiones directas de GEI por fugas o escapes, como es el caso de los gases refrigerantes, se contabilizan directamente como masa de GEI fugado a la atmósfera, sin necesidad de aplicar factores de emisión.

Para utilizar una unidad común y poder comparar el impacto de cada gas, las emisiones de cada GEI se convierten a toneladas de CO_2e aplicando un nuevo factor llamado Potencial de Calentamiento Global (PCG).

$$\text{Emisiones de GEI (t } CO_2e) = \text{Dato de emisión x Potencial de calentamiento global}$$

Donde:

- **Dato de emisión**: Medida cuantitativa de la emisión producida (t GEI).
- **Potencial de calentamiento global**: Factor que describe el impacto sobre el cambio climático de cada tipo de GEI. Este factor se formula con base en la unidad de referencia, el CO_2, y por ello se expresa en toneladas de CO_2e /t GEI (existe un factor para cada tipo de GEI). El factor se refiere a la acción del GEI sobre el calentamiento global durante un período de 100 años. La definición de los potenciales de calentamiento global queda dentro del ámbito científico, y tienen una incertidumbre significativa. El IPCC publica los potenciales de calentamiento global más actuales en sus Informes de Evaluación que elabora periódicamente. A efectos de este inventario se utilizan los potenciales de calentamiento global publicados por el IPCC en el Quinto Informe de Evaluación. En este sentido, los potenciales de calentamiento global para los GEI considerados se pueden observar en la Tabla 135.

Tabla 135. Potenciales de calentamiento global utilizados para los GEI considerados en el Inventario

Gases de efecto invernadero	Potenciales de calentamiento global
CO_2	1
CH_4	28
N_2O	265

Fuente: IDOM con información del (IPCC, 2006)

Casos particulares: Sector residuos y AFOLU

Para el caso de las emisiones de CH_4 asociadas a la descomposición de materia orgánica en vertederos, el cálculo es más complejo y no se puede simplificar mediante el uso de factores de emisión. La emisión presenta un desfase en el tiempo respecto a la deposición del residuo y presenta una cinética no lineal. Se aplica el modelo de Descomposición de Primer Orden (FOD) tal y como indican las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Este modelo se puede resumir en los siguientes pasos:

1. En función de la cantidad de residuos, su composición y el contenido en carbono orgánico de cada corriente se calcula el carbono orgánico degradable en los residuos depositados en el año cero.
2. Asumir la cantidad de carbono que se descompone al año (por defecto 50%).
3. Calcular la constante de descomposición del residuo, con base en la constante de descomposición de cada corriente.
4. Aplicar una ecuación exponencial (reacción de primer orden) y calcular las emisiones de CH_4.
5. Calcular el carbono orgánico degradable que queda en el relleno y acumularlo al nuevo residuo que entra al siguiente año.

En el caso de AFOLU se aplican factores de emisión para las emisiones asociadas a la ganadería, la fertilización nitrogenada y a algunos cultivos como el arroz cultivado bajo sistemas de inundación. Para los usos del suelo (suelos que permanecen con el mismo uso y suelos que cambian de uso), se calcula el carbono acumulado en la biomasa en cada tipo de vegetación y en cada tipo de suelo. Los cambios de uso del suelo se consideran durante un período de 20 años. Transcurridos dichos 20 años no se computan como cambios de uso. Para cada una de las categorías de uso de la tierra (asentamientos, tierras de cultivo, tierras forestales, pastizales y humedales) se consideran tres depósitos de carbono:

- Biomasa (aérea[64] y subterránea[65]);
- Materia Orgánica Muerta (madera muerta y hojarasca);
- Suelos.

Las estimaciones de emisiones y absorciones se realizan para cada uso de la tierra. Se evalúa por separado:

- Las tierras que permanecen en la misma categoría de uso en el año de inventario;

[64] Toda la biomasa de la vegetación viva, tanto maderera como herbácea, que se halla por encima del suelo, incluidos tallos, cepas, ramas, corteza, semillas y follaje.

[65] Toda la biomasa de las raíces vivas. A menudo, las raíces finas, de menos de 2 mm de diámetro (sugerido), se excluyen porque, empíricamente, no se las puede distinguir de la materia orgánica del suelo o de la hojarasca.

- Las superficies que han sufrido un cambio del uso de la tierra. Una superficie que sufre un cambio en el uso de la tierra debe considerarse como tal durante un período de 20 años. Es decir, durante esos 20 años se debe considerar ese cambio de uso como una fuente de emisión o absorción.

Paso 4: Reporte de emisiones

Las emisiones y absorciones se deben reportar de una forma organizada y coherente a través de una tabla de resultados del inventario para cada año calculado, desagregada por fuente de emisión, alcance y GEI.

En el Reporte de emisiones se incluyen, a nivel informativo, las emisiones de CO_2 asociadas a la combustión de biomasa (leña, carbón vegetal, residuos vegetales, biodiesel y alcohol). La combustión de biomasa implica que, con una gestión adecuada de los recursos, dicho combustible podría llegar a ser considerado como neutral en emisiones de CO_2, sin producir un efecto a largo plazo sobre el cambio climático.

Esto es de aplicación únicamente a las emisiones de CO_2, el resto de los gases de efecto invernadero emitidos en la combustión de biomasa (CH_4, N_2O) sí tienen efecto a largo plazo sobre el cambio climático y deben ser considerados en el inventario.

2.9.3. Inventario de emisiones del Distrito de Soná

Acción ante el cambio climático en el Distrito de Soná

El Distrito de Soná ha asumido diferentes compromisos nacionales e internacionales, que guían su actuar en términos de la mitigación y la adaptación ante el cambio climático. Estos acuerdos suscritos permiten sostener una visión a largo plazo, así como sumar esfuerzos para reducir las emisiones de GEI que se producen en el Distrito. Los más relevantes son:

- En julio de 2021, con el fin de desarrollar actividades de conservación, la dirección regional del Ministerio de Ambiente entregó personería jurídica como organización de base comunitaria (OBC) a la Asociación de Productores Unidos y Ambientalistas (OBC) de Rodeo Viejo del distrito de Soná. Con esta formalización se podrán ejecutar proyectos sostenibles en beneficio de la comunidad.
- El 31 de julio de 2021, se constituyó la Finca FZ como un modelo para restaurar la cobertura boscosa y proteger las cuencas hidrográficas del distrito. Esta finca busca ser un proyecto piloto y modelo de escuela de campo para las Organizaciones de Base Comunitarias (OBC) de las provincias centrales enfocadas en el tema de agroforestal.
- En junio de 2022, en el marco del Día Mundial del Ambiente, el Ministerio de Ambiente realizó una serie de actividades con el fin de generar conciencia ambiental a través de actividades de educación e integración social. Durante el evento se envió un mensaje a toda la población sobre la importancia del cuidado y conservación de los recursos naturales. Se realizaron, además, actividades de sensibilización en materia de reciclaje y desechos sólidos.

Diagnóstico cualitativo y cuantitativo

GPC I. Energía estacionaria

Esta categoría estima las emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles (gas LP, queroseno), carbón vegetal y bagazo, que se quema en un proceso de combustión intencional en algún artefacto como horno, caldera, motor, estufa, o alguno otro para la cocción de alimentos, calefacción o bien, por el consumo de energía eléctrica para procesos productivos.

De acuerdo con el Informe del Inventario Nacional 2020 (MIAMBIENTE, 2021) las emisiones de CO_2 procedentes de la biomasa usada con fines energéticos se declaran como elementos informativos y se excluyen de las emisiones totales del país. Sin embargo, las emisiones de CH_4 y N_2O se estiman e incluyen dentro del sector Energía (IPCC, 2006).

En el contexto nacional, las fuentes de estas emisiones son atribuidas al consumo de biogasolina (alcohol etílico), gas de vertedero (biogás), otra biomasa sólida primaria (bagazo), madera/desechos de madera (leña) y carbón vegetal.

De acuerdo con el Inventario Nacional, en 2017, las emisiones de GEI de la categoría de Energía sumaron 11,245.9 kt CO_2eq, incrementándose en un 161.3 % desde 1994 y en un 10.8 % desde 2013. Con respecto a las subcategorías, el 19.7 % corresponde a industrias de la energía, un 17.4 % a industrias manufactureras y de la construcción y un 6.1 % a otros sectores.

Para el Distrito de Soná, los sectores por considerar son residencial, comercial y servicios públicos, industrial y, agropecuario, pesca y minería, teniendo en consideración que, la combustión de las fuentes estacionarias generan emisiones directas de GEI como CO_2, CH_4, N_2O (emisiones de alcance 1), así como, emisiones asociadas al uso de energía eléctrica en calefacción, cocción, iluminación o procesos productivos, induciendo la generación indirecta de emisiones en el Sistema Interconectado Nacional (emisiones de alcance 2).

Los datos de actividad se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la

Año	Consumo de combustibles (m3-año)			
	Residencial	Comercial y servicios públicos	Industrial	Agro, pesca y minería
Gas LP	1,177.3	10.7	405.9	S/D
Gasolina y naftas	S/D	84.4	170.7	10.2
Keroseno y Jet fuel	0.2	S/D	11.1	S/D
Diesel oil	S/D	527.2	2,500.3	85.7
Fuel oil	S/D	S/D	189.9	S/D
No energéticos de petróleo	S/D	19.8	206.4	S/D
Carbón vegetal	3.0	5.9	S/D	S/D
Leña	1,188.3	S/D	270.6	S/D
Bagazo	S/D	S/D	282.3	S/D

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de

En el 2021, el total de clientes a nivel nacional fue un millón 227 mil 647, los cuales se encuentran clasificados en: residencial, comercial, industrial y gobierno; siendo, el sector residencial el de mayor concentración de clientes con cerca del 89.8% del total; seguidos del comercial con un 8.91 %, gobierno con 1.09 % y en menor participación se encuentran la actividad industrial con el 0.15 % y uso empresarial de las distribuidoras con un 0.02%.

Tabla 137, respectivamente, al igual que el factor de emisión por año asociado al consumo de electricidad.

Tabla 136. Consumo nacional de combustibles fósiles y leña por subsector

Año	Consumo de combustibles (m^3-año)			
	Residencial	Comercial y servicios públicos	Industrial	Agro, pesca y minería
Gas LP	1,177.3	10.7	405.9	S/D
Gasolina y naftas	S/D	84.4	170.7	10.2
Keroseno y Jet fuel	0.2	S/D	11.1	S/D
Diesel oil	S/D	527.2	2,500.3	85.7
Fuel oil	S/D	S/D	189.9	S/D
No energéticos de petróleo	S/D	19.8	206.4	S/D
Carbón vegetal	3.0	5.9	S/D	S/D
Leña	1,188.3	S/D	270.6	S/D
Bagazo	S/D	S/D	282.3	S/D

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (Secretaría de Energía , 2021)

En el 2021, el total de clientes a nivel nacional fue un millón 227 mil 647, los cuales se encuentran clasificados en: residencial, comercial, industrial y gobierno; siendo, el sector residencial el de mayor concentración de clientes con cerca del 89.8% del total; seguidos del comercial con un 8.91 %, gobierno con 1.09 % y en menor participación se encuentran la actividad industrial con el 0.15 % y uso empresarial de las distribuidoras con un 0.02%.

Tabla 137. Consumo de electricidad por subsector y provincia

Localidad	Consumo de electricidad (KWh-año)						Total (GWh)
	Residencial	Comercial	Gobierno	Industrial	Alumbrado público	Uso Empresa	
Bocas del Toro	78.75	75.02	25.32	4.08	3.82	0.1652	187.15
Coclé	142.87	136.11	45.93	7.40	6.94	0.2997	339.55
Colón	173.44	165.23	55.76	8.98	8.42	0.3638	412.20
Chiriquí	280.43	267.16	90.15	14.52	13.62	0.5883	666.47
Darién	13.62	12.98	4.38	0.71	0.66	0.0286	32.38
Herrera	83.07	79.14	26.70	4.30	4.03	0.1743	197.42
Los Santos	71.10	67.74	22.86	3.68	3.45	0.1492	168.99
Panamá	1,924.80	1,833.73	618.79	99.68	93.47	4.0377	4,574.50
Veraguas	116.96	111.42	37.60	6.06	5.68	0.2453	277.96
Panamá Oeste	435.26	414.67	139.93	22.54	21.14	0.9131	1,034.45
Comarcas	2.33	2.22	0.75	0.12	0.11	0.0049	5.53
Nacional	3,322.63	3,165.42	1,068.16	172.07	161.35	6.97	7,896.60

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (ASEP, 2021)

GPC II. Energía móvil

Dentro de esta categoría se estiman las emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica para realizar viajes que en su totalidad ocurren dentro de los límites del Distrito (por ejemplo, el transporte urbano de pasajeros) o que cruzan los límites de la ciudad para llegar a ciudades

o regiones vecinas (viajes interurbanos), en diferentes modos de transporte: terrestre, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo. Por lo que, las emisiones del transporte se pueden considerar en tres diferentes alcances:

- Alcance 1, generadas por el consumo de combustibles fósiles en viajes que empiezan y terminan dentro de los límites de la ciudad y por los recorridos dentro de la ciudad de los viajes interurbanos.
- Alcance 2, generadas por vehículos eléctricos que cargan la energía dentro de los límites de la ciudad.
- Alcance 3, por los recorridos fuera de la ciudad de los viajes interurbanos.

A nivel nacional, las emisiones del transporte terrestre muestran un aumento del consumo de combustibles líquidos (gas/diésel oil y gasolina para motores). Del total de las emisiones reportadas en 2017, el 56.8 % corresponde a transporte. En tanto que, con respecto al balance nacional, representa el 35.7 % de las emisiones totales, sin incluir UTCUTS.

Tabla 138. Consumo de combustible por subsector a nivel nacional, 2021

Combustible	Unidades	Consumo de combustible al año
		Carretero
Gasolina y naftas	Barril Equivalente de Petróleo	6,333.4
Diesel oil	Barril Equivalente de Petróleo	4,891.1
Gas LP	Barril Equivalente de Petróleo	2.7
Keroseno y Jet fuel	Barril Equivalente de Petróleo	100.3
No energéticos de petróleo	Barril Equivalente de Petróleo	4.9
Electricidad	Barril Equivalente de Petróleo	49.6

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (Secretaría de Energía , 2021)

GPC III. Residuos

La información de residuos se divide en: residuos sólidos y aguas residuales, dividiendo estas últimas en aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales y emisiones de óxido nitroso por consumo de proteínas.

Residuos sólidos

El manejo de residuos sólidos es gestionado por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario. De acuerdo con la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá (AAUD), el manejo de residuos sólidos es el segundo problema más importante en el país, después de la inseguridad. Se estima que, en promedio, cada panameño produce 1.6 kilogramos de residuos sólidos municipales por día (MiAmbiente, 2022). Son 336 corregimientos en todo el país los que cuentan con servicio de recolección domiciliaria, lo que equivale a un 53% del total de corregimientos y representan una población de 2,647,427 habitantes, que equivale al 65% del total del país. Dicho esto, se expone que, entre otras, el sistema de recolección y manejo de residuos presenta las siguientes características:

- No se realiza separación de materiales, a excepción de algunas empresas o comercios que lo hacen parcialmente. La separación de materiales se realiza de manera informal por parte de segregadores o iniciativas privadas.
- La infraestructura para la gestión de residuos es escasa.
- Por lo general, todos los residuos recolectados, tanto por los municipios como por las empresas privadas, terminan en rellenos sanitarios o en vertederos.

Existen 63 sitios de disposición en todo el país que reciben los residuos del 74% de la población. De estos sitios, dos son considerados rellenos sanitarios: Relleno Sanitario Cerro Patacón, en el distrito de Panamá y Relleno Sanitario El Diamante, en el distrito La Chorrera. El resto realiza quema a cielo abierto de manera no controlada y/o lo vierten en cuerpos de agua aledaños.

Para obtener una visión del sistema de gestión de residuos actual en la República de Panamá se ha recabado información de diferentes fuentes como son: estudios previos que otorgan una idea de los mecanismos de recogida, transporte y disposición final, así como de los conflictos y oportunidades existentes.

El municipio de Panamá -Ciudad de Panamá- conforma un caso único en el país por presentar mayor número de habitantes, por ser un área urbana principalmente, al estar organizada para la recogida de los residuos por parte de la AAUD, y realizar el depósito en el relleno sanitario de Cerro Patacón. Por el contrario, las Comarcas Indígenas, se conforman como áreas puramente rurales, con métodos de recolección y disposición de los residuos muy sencillos y poco tecnológicos, disponiendo sus residuos, principalmente materia orgánica, en vertederos pequeños en la costa que se cubren cuando llegan a sus niveles máximos.

En lo que respecta a Bocas del Toro, el archipiélago más poblado y con mayor actividad turística, que conforma el distrito del mismo nombre, existe un vertedero, en donde se ha establecido una incipiente separación de residuos en los hogares, reduciéndose el tratamiento a la actividad informal de los segregadores.

En la siguiente tabla se muestran, por provincias, los resultados relativos a cada tipo de servicio prestado en los municipios.

Tabla 139. Tipos de servicio prestado por provincia

Provincia	Municipios con servicio de recolección domiciliaria	Municipios con servicio de limpieza viaria	Municipios con servicio de podas o voluminosos	Municipios con servicios de recogida de escombros	Municipios con servicios de recolección de las act. Económicas
Bocas del Toro	100%	100%	100%	33.3%	100%
Chiriquí	100%	53.8%	69.2%	7.7%	84.6%
Los Santos	100%	71.4%	42.9%	42.9%	85.7%
Veraguas	100%	83.3%	66.7%	25.0%	91.7%
Panamá	83.3%	66.7%	33.3%	0.0%	66.7%

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (AAUD, Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, 2017)

Como se ha expuesto, Panamá cuenta con un alto porcentaje de distritos con servicio de recogida domiciliaria. No obstante, no se da servicio a toda la población de estos debido a que los camiones de recolección cubren una superficie limitada de territorio, no pasando por todos los núcleos de población, ni con la frecuencia adecuada.

A partir de la población censada en los corregimientos y el porcentaje de cobertura en los municipios, se ha podido estimar el nivel de cobertura del servicio existente.

Tabla 140. Población con servicio de recolección por provincia

Provincia	Municipio	Corregimientos con servicio de recolección	% de cobertura	Población con servicio de recolección
Bocas del Toro	Bocas del Toro	Bocas del Toro Cabecera y Bastimento	100%	11,461
Chiriquí	Boquete	Alto Boquete, Bajo Boquete, Caldera, Jaramillo, Los Naranjos y Palmira	100%	23,019
Los Santos	Pedasí	Todos los corregimientos	100%	4,659
Veraguas	Soná	Soná, El Marañón, Rio Grande y Guarumal	48%	3,233
Panamá	Taboga	Taboga, Otoque Oriente y Occidente	100%	1,279

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (AAUD, Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, 2017)

Los resultados muestran que en total existen 336 corregimientos en todo el país con servicio de recolección domiciliaria, lo que equivale a un 53% del total. Al mismo tiempo, el dato de población atendida asciende a 2,647,427 habitantes, lo que supone un 65% del total del país. Esta cifra es consistente con el documento elaborado por el MINSA (2015), donde se indica que un 66% de las viviendas del país tiene servicio de recolección.

La infraestructura para la gestión de los residuos en la República de Panamá es escasa. Cabe destacar la inexistencia generalizada de infraestructura de almacenamiento temporal ni de tratamiento de residuos en el país.

En la siguiente tabla se exponen los principales resultados de 63 vertederos estudiados por la AAUD que permiten tener una visión global del estado de los vertederos de la República de Panamá.

Tabla 141. Situación de los vertederos en Panamá

Vertederos	% de vertederos
Con población a < 1km	32%
Con caminos internos en mal estado	37%
Con vías de acceso de tierra en mal estado	63%
Con cauces a < 1 km	91%
Con afección hidrológica alta o muy alta	61%
Con pozos de agua cercanos	46%
Con materiales hidrogeológicos con posible riesgo de afección alto	37%
Con cauces con niveles de Fe y Pb por encima de los niveles permitidos	82%
Localizados en Espacios Naturales Protegidos	13%
Con manglares a < 2.5 km	46%
Vertido de residuos peligrosos	89%
Vertido de residuos hospitalarios	47%
Sin vigilancia ni control de acceso	59%
Sin cerca perimetral	43%
Con quemas en las inmediaciones	82%
Con lixiviado en profundidad (catas y sondeos)	79%
Con lixiviados con niveles de Cd, Fe y Pb por encima de los niveles permitidos	50%
Sin operaciones de cubrición	70%
Con presencia de segregadores	59%
Con vectores de contaminación	81%

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (AAUD, Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, 2017)

La mayoría de los vertederos estudiados no cuentan con un proyecto con los detalles de su construcción, y muchos de ellos son simples botaderos, áreas donde se disponen los residuos sin delimitación e

incluso sin titularidad clara. En algunos casos, se excavan trincheras donde se depositan los residuos y posteriormente se cubren con materiales de terrenos cercanos. Sin embargo, existen 10 vertederos que cuentan con especificaciones constructivas, vasos de vertido definidos e incluso celdas, como son Aguadulce, Santa Isabel, Río de Jesús, Santiago, Puerto Armuelles, David, El Jobo, Colón-Monte Esperanza, La Chorrera y Cerro Patacón. Aunque únicamente El Jobo y Cerro Patacón poseen un sistema de impermeabilización.

El origen de los residuos son los hogares y la actividad económica, que no realizan separación, y que, dependiendo de la actividad, generan otro tipo de residuos como peligrosos y especiales, es el caso de hospitales e industrias. Adicionalmente a los residuos generados por los habitantes del país, existen flujos derivados de la importación y exportación. Según los datos disponibles, en 2014 se importaron 1,033 kg de este tipo de residuos procedentes de Guatemala, y en 2015 se importaron 15,422 kg de cenizas y residuos procedentes de la incineración de desechos y desperdicios municipales desde Estados Unidos.

Por lo general se producen más exportaciones que importaciones de residuos en Panamá, obteniendo, para el periodo 2013-2015, una media de 12,900 toneladas de residuos importados, y 317,000 toneladas de residuos exportados. No obstante, las cantidades de las categorías de materia orgánica y de madera que fueron importadas, son superiores a las cantidades exportadas.

En la siguiente tabla se encuentran contenidos los datos de generación de vertederos en los que la AAUD ha realizado pesajes.

Tabla 142. Generación por vertedero

Vertederos	Coordenadas	Generación diaria en vertedero (Kg/hab. Día)
Boquete	344722 / 956654	0.628
Pedasí	601234 / 834433	0.889
Soná	467290 / 880835	0.667

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (AAUD, Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, 2017)

GPC V. AFOLU (Ganadería y Agricultura)

El sector primario panameño se caracteriza por una alta dependencia sectorial en subsidios y una débil capacidad de oferta y exportación. Según datos del Banco Mundial, entre 2010 y 2015 la participación de la agricultura en el PIB de Panamá fue, en promedio, de 3.3%, por debajo del promedio de 5.2% de América Latina y el Caribe (ALC); y por debajo de países como República Dominicana, Costa Rica, Chile, Perú y Ecuador.

A pesar de la tendencia decreciente en la generación del PIB, el número de personas empleadas en el sector agrícola se ha mantenido relativamente alto y no ha disminuido (más del 33.3% del total de la población total de Panamá vive en zonas rurales). La agricultura representa la principal actividad económica en la parte interior del país y la principal fuente de empleo en las provincias y regiones indígenas.

Asimismo, el 15,7% de la población trabaja en el sector primario (9% son mujeres, y 20% hombres). Además, el porcentaje de mujeres que se dedican a la agricultura ha aumentado del 3.3% en 1991 al 8.9% en 2015, mientras que la proporción de hombres que trabajan en el sector se redujo del 38% al 20% en el mismo período. Durante las últimas décadas, la participación de la mujer en la fuerza de trabajo agrícola ha ido en aumento. Aun así, las mujeres tienen todavía un acceso limitado a la extensión agrícola, a la capacitación y a la transferencia tecnológica. Una de las causas de esta carencia ha sido

el no reconocimiento de las mujeres rurales como productoras. Por otro lado, el acceso al agua y al riego está íntimamente ligado a la tenencia de la tierra, por lo que la mujer está en desventaja al ser esta mayoritariamente masculina (FAO, Perfil de País - Panamá, 2015).

Las tierras bajo producción agropecuaria suman una superficie de 2,073,263 hectáreas (28% del territorio del país), de esto 1,821,726 hectáreas son pastizales para la producción pecuaria (24% del país). Las tierras en rastrojo y vegetación arbustiva son 557,182 hectáreas (7% del territorio nacional), que son tierras abandonadas y desgastadas por su previo uso agrícola.

Aunque el sector agropecuario en Panamá se considera diverso, la producción se concentra en algunos rubros específicos. En términos de volumen, destacan la caña de azúcar, banano, arroz, plátanos y maíz, de los cuales se produjo en 2015 un total de 3,219,936 toneladas. Sin embargo, los productos que más valor agregan por USD son la carne de vacuno y cerdo, el banano, el arroz y la caña de azúcar. Además, cabe resaltar que los productos agropecuarios que ocupan mayor área en el país son el arroz, el maíz, el azúcar, el café y los frijoles, con un total de 225,688 hectáreas en 2015.

De acuerdo con lo que se establece en el Plan Nacional de los Recursos Hídricos 2010-2030, la mayor problemática que afrontan las cuencas hidrográficas tiene que ver con la creciente degradación de que son objeto. En las zonas rurales, las aguas superficiales y subterráneas se contaminan por cuenta del uso indiscriminado de agroquímicos, producto de la actividad agrícola. De acuerdo con cifras del Ministerio de Salud, en 2011 se presentaron 313,730 casos de enfermedades relacionadas con el agua a nivel nacional, especialmente en áreas rurales. Entre éstas el 70% fueron casos de diarrea-gastroenteritis (FAO, Perfil de País - Panamá, 2015).

En el Distrito de Soná se cuenta con extensiones dedicadas a la producción agrícola de 65,829.81 hectáreas. De las cuales, 3,267.63 corresponden a cultivos de arroz; 61 a cultivos de caña; 2.47 a cultivos cítricos; 150.38 a cultivos anuales; 1.10 a cultivos permanentes y 54.33 a cultivos de palma aceitera. El sector ganadero está representado por especies de ganado caprino, avícola, porcino, bovinos y caballos, representando un total de 899,955 cabezas de ganado en la región.

Ganadería

El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), de la Contraloría General de la República, presentó los resultados de la Encuesta Pecuaria de ganado vacuno, porcino, gallinas y pollos, realizada en septiembre 2021. Los datos publicados se obtuvieron mediante entrevistas realizadas a productores de empresas, finca grande, organizaciones y segmentos.

La información nos muestra que la más alta concentración de cabezas de ganado vacuno se presenta en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Los Santos, las cuales, en su conjunto, representan el 49.12 por ciento del total del país.

Tabla 143. Existencia de ganado vacuno, por actividad, según provincia. Septiembre de 2021

Provincia	Existencia de ganado vacuno (en cabezas)			
	Total	Actividad principal de la ganadería		
		Cría	Leche	Ceba
Bocas del Toro	43,100	34,000	900	8,200
Chiriquí	312,800	176,700	71,300	64,800
Los Santos	213,800	146,400	20,400	47,000
Panamá	98,800	80,200	2,000	16,600
Veraguas	215,200	166,000	17,200	32,000

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (INEC, Situación pecuaria: año 2021, 2021)

Por su parte, el ganado porcino mostró una cifra de 403,700 a nivel nacional, siendo las provincias más representativas Los Santos, Chiriquí y Veraguas, las cuales, en su conjunto, representan el 54.29 por ciento del total del país.

Tabla 144. Existencia de ganado porcino, por actividad, según provincia. Año 2021

Provincia	Existencia de ganado porcino (en cabezas)					
	Total	Actividad principal				
		Cría	Reemplazo	Engorde	Lechones	Lechonas
Bocas del Toro	9,300	2,900	100	4,300	1,000	1,000
Chiriquí	51,000	8,700	2,400	25,800	8,000	6,100
Los Santos	132,800	14,600	3,300	100,300	6,600	8,000
Panamá	25,200	4,000	400	13,200	4,000	3,600
Veraguas	35,400	6,100	3,000	18,200	3,300	4,800

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (INEC, Situación pecuaria: año 2021, 2021)

Los gallos y gallinas alcanzaron una cifra de 27,771,000 a nivel nacional, donde las provincias de Panamá, Veraguas y Chiriquí fueron las más representativas, las cuales, en su conjunto, representan el 37.87 por ciento del total del país.

Tabla 145. Existencia de gallinas, por actividad, según provincia. Septiembre de 2021

Provincia	Existencia de gallinas (en cabezas)				
	Total	Actividad principal			
		Reproductoras	Engorde	Cría doméstica	Ponedoras
Bocas del Toro	170,600	0	6,200	164,100	300
Chiriquí	1,164,600	30,000	413,600	443,600	277,400
Los Santos	1,142,300	0	889,600	215,500	37,200
Panamá	6,464,800	373,300	4,430,200	172,900	1,448,400
Veraguas	2,890,000	193,400	2,015,800	562,500	118,300

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (INEC, Situación pecuaria: año 2021, 2021)

De acuerdo con estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, al 2020 la República de Panamá contaba con una existencia de 113,870 cabezas de caballos, 8,777 cabezas de caprinos, 2,404 cabezas de mulas y burdéganos, 114,000 cabezas de patos, y 19,000 cabezas de pavos. A continuación, se presenta la serie de datos disponibles por tipo de ganado hasta el año 2015.

Tabla 146. Existencias por tipo de ganado en la República de Panamá

Tipo de ganado	Existencias (en cabezas)					
	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Caballos	113,870.00	113,988.00	113,498.00	114,124.00	114,343.00	112,028.00
Caprinos	8,777.00	8,739.00	8,689.00	8,901.00	8,627.00	8,540.00
Gallinas, parrilleros	22,313,000.00	24,650,000.00	22,962,000.00	22,480,000.00	21,013,000.00	21,627,000.00
Gallinas, ponedoras	3,273,000.00	3,503,000.00	3,316,000.00	2,973,000.00	2,895,000.00	2,304,000.00
Mulas y burdéganos	2,404.00	2,397.00	2,401.00	2,413.00	2,377.00	2,413.00
Patos	114,000.00	113,000.00	115,000.00	113,000.00	110,000.00	114,000.00
Pavos	19,000.00	19,000.00	19,000.00	19,000.00	18,000.00	19,000.00
Porcinos de carne	329,130.00	320,670.00	332,280.00	360,630.00	350,100.00	328,500.00
Porcinos de cría	36,570.00	35,630.00	36,920.00	40,070.00	38,900.00	36,500.00
Vacas lecheras	144,347.00	143,777.00	148,063.00	145,412.00	147,611.00	146,543.00
Vacunos, otros	1,361,153.00	1,354,923.00	1,410,337.00	1,377,588.00	1,406,589.00	1,393,957.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, 2022)

Con respecto a la generación de estiércol en el país, se contemplan los siguientes valores estimados por tipo de ganado.

Tabla 147. Gestión del estiércol por tipo de ganado en la República de Panamá

Tipo de ganado	Estiércol gestionado (N contenido)					
	2020	2019	2018	2017	2016	2015
	Valor (kg)	Valor (kg)	Valor (kg)	Valor (kg)	Valor (kg)	Valor (kg)
Caballos	45,502.68	45,549.83	45,354.03	45,604.18	45,691.69	44,766.61
Caprinos	1,316.68	1,310.98	1,303.48	1,335.28	1,294.18	1,281.13
Gallinas, parrilleros	4,676,425.48	5,166,220.95	4,812,444.85	4,711,425.84	4,403,967.58	4,532,651.54
Gallinas, ponedoras	1,022,711.69	1,094,579.61	1,036,147.87	928,970.93	904,598.33	719,929.04
Mulas y burdéganos	524.72	523.19	524.07	526.69	518.83	526.69
Patos	54,083.85	53,609.43	54,558.27	53,609.43	52,186.17	54,083.85
Pavos	20,240.21	20,240.21	20,240.21	20,240.21	19,174.94	20,240.21
Porcinos de carne	5,281,022.50	5,145,278.42	5,331,565.51	5,786,452.60	5,617,494.54	5,270,913.90
Porcinos de cría	205,559.97	200,276.23	207,527.32	225,233.47	218,656.90	205,166.50
Vacas lecheras	6,474,136.17	6,448,570.98	6,640,803.23	6,521,902.69	6,620,530.48	6,572,629.40
Vacunos, otros	545,509.29	543,012.49	565,220.76	552,095.94	563,718.67	558,656.15

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, 2022)

Agricultura

El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), presentó los resultados de la producción de caña de azúcar a nivel nacional correspondiente al año agrícola 2020/21.

Tabla 148. Superficie y cosecha de caña de azúcar en la república

Caña de azúcar							
Superficie (ha)		Cosecha (Total en toneladas cortas)	Utilización de la cosecha				
Sembrada	Cosechada		Para la venta de ingenios y alambiques	Para la molienda (jugo, miel y panela)	Para alimento de animales	Para semilla	Para otros fines
36,972	36,123	2,414,798	2,048,296	265,561	53,951	42,192	4,798

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (INEC, Superficie sembrada y cosecha de café y caña de azúcar: año agrícola 2020-2021, 2021)

La superficie y volumen de producción por provincia para los cultivos de arroz, maíz y frijol de bejuco se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 149. Superficie sembrada y cosechada de cultivos por provincia. Periodo 2020/2021

Provincia	Arroz		Maíz		Frijol de Bejuco	
	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (en quintales en cascara)	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (en quintales de grano seco)	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (en quintales en grano seco)
	2020/2021	2020/2021	2020/2021	2020/2021	2020/2021	2020/2021
Bocas del Toro	430	7,900	430	7,100	30	300
Chiriquí	22,030	2,255,400	9,110	255,300	5,050	72,700
Los Santos	11,550	1,018,600	20,560	1,652,900	180	2,700
Panamá	14,680	1,246,400	2,410	53,600	340	3,100
Veraguas	15,520	1,331,000	6,030	96,800	1,220	6,500

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de (INEC, Superficie sembrada y cosecha de arroz, maíz y brejol de bejuco: año agrícola 2020-2021, 2021)

De acuerdo con las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, al 2020 la República de Panamá contaba con un área de cosecha para cultivos de arroz de 99,870 hectáreas. A continuación, se presenta la serie de datos disponibles hasta el año 2015.

Tabla 150. Cultivo de arroz en la República de Panamá

Año	Cultivo de arroz	
	Área cosechada (ha)	Emisiones (CH4)
2020	99,870.00	1.3982
2019	97,140.00	1.36
2018	94,450.00	1.3223
2017	93,200.00	1.3048
2016	91,270.00	1.2778
2015	92,380.00	1.2933

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, 2022)

Por otro lado, el volumen de uso agrícola de urea en la república arrojo un valor estimado de 9,400 toneladas para el año 2001, y la misma cantidad para las importaciones de este fertilizante (FAOSTAT, 2022). La serie de datos disponibles para los fertilizantes sintéticos se presentan a continuación.

Tabla 151. Fertilizantes sintéticos para la República Panamá

Año	Nutriente nitrógeno N (total)	
	Uso agrícola en nutrientes (kg de nutrientes)	Emisiones (N2O) (mil toneladas)
2020	17,886,381.47	0.3724
2019	11,269,322.08	0.2346
2018	11,617,807.48	0.2419
2017	12,002,064.60	0.2499
2016	9,545,449.70	0.1987
2015	15,984,925.31	0.3328

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, 2022)

GPC V. AFOLU (UTCUTS)

En esta categoría se estiman las emisiones y absorciones de GEI para los usos de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura (UTCUTS), es decir, se relaciona el carbono contenido en la biomasa por la permanencia de tierras gestionadas (absorciones) y los cambios en las existencias para todas las tierras gestionadas (emisiones). En Panamá se asume que las tierras son gestionadas, que todos los suelos son minerales y no se incluye la emisión o absorción de la madera recolectada por falta de datos (Ministerio de Ambiente, 2020).

Panamá se perfila como un país con importantes absorciones, siendo uno de los tres a nivel mundial que se consideran como sumideros, es decir, sus tierras forestales capturan más carbono que el total de las emisiones de GEI del país, debido a que aproximadamente el 65% del territorio está conformado por bosques y otras tierras boscosas (Panamá América, 2021)

El Distrito de Soná tiene costa con el Océano Pacífico y cuenta con numerosos ríos, por lo que su topografía condiciona las variaciones ambientales de la región. Su principal actividad económica es la agropecuaria y el turismo de costa, que condicionan el uso de la tierra del distrito. En el periodo entre 2012 y 2021 se han deforestado alrededor de 4375 ha, es decir, aproximadamente un 3% de la superficie distrital que corresponde a pérdidas de bosque secundario principalmente. En el 2021, el 54% de la cobertura predominante corresponde a praderas, mientras que las tierras forestales que permanecen

como tierra forestal alcanzan un 41% de la superficie distrital, y solamente un 2% corresponde a áreas de cultivo entre las que predomina el arroz.

La categoría de uso de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura (UTCUTS) se deriva de las coberturas de suelo procedentes de la cartografía del SINIA para los años 2012 y 2021, a partir de ella se genera la matriz de cambio con categorías que corresponden a las definiciones de uso de la tierra del IIN2020.

Tabla 152. Matriz de superficies (ha) de cambio de cobertura de suelo para las categorías de uso de tierras del IIN2020

		2021												
		Bosque maduro	Bosque secundario	Manglar	Plantación conífera	Plantación latifoliada	Rastrojo	Cultivo anual	Cultivo perenne	Pasto	Humedal	Asentamiento	Otras tierras	Total 2012
2012	Bosque maduro	0.00	963.91	0.00	0.00	0.00	200.58	0.00	0.00	116.24	3.18	0.00	0.00	**1,283.92**
	Bosque secundario	0.00	15,616.38	272.61	0.00	111.04	3,512.27	158.25	0.00	2,984.08	272.79	45.44	25.61	**22,998.47**
	Manglar	0.00	195.45	7,436.15	0.00	7.76	27.34	17.77	5.37	75.30	372.63	3.01	8.21	**8,148.99**
	Plantación conífera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
	Plantación latifoliada	0.00	194.68	25.91	0.00	641.00	52.57	3.24	0.00	266.99	2.75	13.81	0.00	**1,200.96**
	Rastrojo	0.00	18,480.75	55.62	0.00	288.57	9,019.81	175.01	0.13	10,451.82	54.96	46.71	7.52	**38,580.91**
	Cultivo anual	0.00	377.55	272.16	0.00	4.45	167.75	1,790.41	48.96	2,151.87	365.37	24.05	2.07	**5,204.64**
	Cultivo perenne	0.00	140.47	0.00	0.00	0.00	144.58	72.91	0.00	40.72	3.68	0.13	0.01	**402.51**
	Pasto	0.00	15,972.35	159.47	0.00	221.00	9,431.28	1,263.12	3.03	42,595.82	128.22	461.57	13.98	**70,249.85**
	Humedal	0.00	155.68	56.76	0.00	0.50	25.58	9.25	0.00	54.69	251.59	0.48	1.85	**556.37**
	Asentamiento	0.00	161.61	0.89	0.00	10.16	74.00	26.32	0.41	336.08	1.84	821.77	0.00	**1,433.08**
	Otras tierras	0.00	4.43	4.95	0.00	0.00	4.85	2.07	0.00	4.88	3.07	0.04	0.29	**24.59**
	Total 2021	**0.00**	**52,263.27**	**8,284.52**	**0.00**	**1,284.47**	**22,660.61**	**3,518.36**	**57.90**	**59,078.50**	**1,460.08**	**1,417.02**	**59.54**	**150,084.28**

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con información de cobertura boscosa y uso de suelo del año 2012 y 2021 obtenidos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) del Ministerio de Ambiente

Elementos del inventario

Marco de estudio y alcances

El inventario de emisiones de GEI se plantea de acuerdo con el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. La Tabla 153 recoge las principales características del Inventario de GEI.

Tabla 153. Marco de inventario de GEI

MARCO DE ESTUDIO	
Estándar o protocolo aplicado	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria - Versión 2.0 –2014 (ICLEI, C40, WRI).
Alcance	Básic+ sin cálculo del sector IPPU
Límites geográficos	Distrito de Soná
Límites operativos	• Todas las emisiones relevantes de Alcance 1 y Alcance 2 de: - Fuentes estacionarias, - Fuentes móviles, - Residuos (sólidos y aguas residuales) - AFOLU (Agricultura y Ganadería y, Usos de la Tierra, Cambios de Uso de Tierra y Silvicultura).
Año del inventario	2021

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Las categorías que integra este inventario se muestran en la Tabla 154.

Tabla 154. Categorías del Inventario de GEI

Categorías	Descripción
Energía proveniente de la producción y el uso de energía estacionaria	**Emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O** resultado de la combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional.
Energía Fuentes Móviles	**Emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O** provenientes del consumo de combustibles de recorridos dentro de la ciudad (interurbanos) (alcance 1).
Residuos	**Emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O** resultado de la generación y gestión de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales domésticas e industriales.
Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)	**Emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O** que son generadas por procesos de la industria de los minerales y química, así como por el consumo de gases refrigerantes (**HFC - hidrofluorocarbonos**) en aire acondicionado y refrigeración en edificios gubernamentales. Nota: El alcance de este proyecto no incluye este sector.
AFOLU	**Emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O** generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana; así como, de las **absorciones de CO_2** realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. Nota: Esta categoría se dividirá, para efectos de los Inventarios Distritales en dos subcategorías: Agricultura y Ganadería y UTCUTS.

A efectos de clasificación de las emisiones para el diagnóstico y para la Hoja de Ruta de Mitigación, se consideran asimismo 4 sectores: Energía (fuentes fijas y emisiones fugitivas), Energía (fuentes móviles), Residuos, AFOLU (Agricultura y ganadería y; Uso de Tierras, Cambio de Uso de Tierras y Silvicultura (UTCUTS). A efectos de clasificación de las emisiones para el diagnóstico y para la Hoja de Ruta de

Mitigación, se consideran 4 sectores: Energía proveniente de la producción y uso de energía estacionaria, Energía de fuentes móviles, Residuos, AFOLU (Agricultura y ganadería y; Uso de Tierras, Cambio de Uso de Tierras y Silvicultura UTCUTS). Cada sector se divide en categorías, tal y como muestra la Tabla 155.

Tabla 155. Sectores considerados para el inventario de GEI

SECTORES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
GPC: I - Energía proveniente de la producción y el uso de energía estacionaria	I.1 Edificios residenciales	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en los hogares.
	I.2 Edificios e instalaciones comerciales	Todas las emisiones provenientes del uso de la energía en los edificios e instalaciones comerciales
	I.2 Edificios e instalaciones institucionales	Todas las emisiones provenientes del uso de la energía en edificios públicos como escuelas, hospitales, oficinas gubernamentales, alumbrado, carreteras y otras instalaciones públicas.
	I.3 Construcción e industrias manufactureras	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en instalaciones industriales y actividades de construcción, excepto las incluidas en el subsector de las industrias de energía. Esto también incluye la combustión para la generación de electricidad y calor para uso propio en estas industrias.
	I.4 Industrias energéticas	Todas las emisiones provenientes de la producción de energía y el uso de energía en las industrias energéticas.
	1.4.4 Generación de energía suministrada a la red	Todas las emisiones provenientes de la generación de energía para electricidad, vapor, calor y refrigeración distribuidos en red.
	I.5 Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en la agricultura, la silvicultura y la pesca.
	I.6 Fuentes no especificadas	Todas las demás emisiones provenientes de instalaciones que producen y consumen energía no especificados en otra parte.
	I.7 Minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales provenientes de la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte del combustible en la ciudad
	I.8 Petróleo y sistemas de gas natural	Emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural que se producen en la ciudad. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir filtraciones fugitivas de equipos, pérdidas por evaporación, venteo, quema y vertidos accidentales.
GPC: II - Energía Fuentes Móviles	II.1 Transporte por carretera	Los vehículos de carretera están diseñados para el transporte de personas, bienes o materiales en carreteras, vías o autopistas públicas. Esta categoría incluye vehículos como autobuses, automóviles, camiones, motocicletas, vehículos de recolección y transporte de residuos por carretera (por ejemplo, camiones compactadores), etc.
	II.2 Ferroviario	Los ferrocarriles se pueden utilizar para el transporte de personas y mercancías, y son accionados por una locomotora, que normalmente utiliza energía mediante la quema de combustibles diésel o electricidad (conocida como tracción eléctrica).
	II.3 Transporte fluvial	El transporte marítimo incluye buques, transbordadores y otras embarcaciones que operan dentro de los límites de la ciudad, así como buques de navegación marítima cuyos viajes se originan o terminan en los puertos dentro de los límites de la ciudad pero que viajan a destinos fuera de la ciudad.

SECTORES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
	II.4 Aviación	La aviación civil, o los viajes aéreos, incluye las emisiones provenientes de los viajes en el aire que se producen dentro de los límites geográficos (por ejemplo, los helicópteros que operan dentro de la ciudad) y las emisiones provenientes de los vuelos que salen de aeropuertos que brindan servicios a la ciudad.
	II.5 Transporte fuera de carretera	Los vehículos todoterreno son aquellos diseñados o adaptados para el recorrido en terrenos sin pavimentar.
GPC: III - Residuos	III.1 Residuos sólidos generados en la ciudad que son dispuestos en vertederos o basurales a cielo abierto	Los residuos sólidos pueden ser dispuestos en los sitios regulados (por ejemplo, vertederos sanitarios y basurales gestionados), y en los sitios de disposición no regulados (por ejemplo, basurales al aire libre, incluyendo cúmulos por encima del suelo, agujeros en el suelo, y los vertidos en elementos naturales, tales como barrancos).
	III.2 Residuos sólidos generados en la ciudad que son tratados biológicamente	El tratamiento biológico de residuos se refiere al compostaje y la digestión anaerobia de residuos orgánicos, tales como residuos de alimentos, residuos de jardín y parque, lodos, y otras fuentes de residuos orgánicos. El tratamiento biológico de residuos sólidos reduce el volumen total de residuos para su disposición final (en un vertedero o incineración) y reduce la toxicidad de los residuos.
	III.3 Residuos sólidos generados en la ciudad que se incineran o se queman a cielo abierto	La incineración es un proceso industrial controlado, a menudo con recuperación de energía, donde las entradas y las emisiones pueden medirse y los datos están a menudo disponibles. Por el contrario, la quema al aire libre es un proceso no controlado, a menudo ilícito, con diferentes emisiones y, por lo general, solo puede ser calculada de acuerdo con los índices de recolección.
	III.4 Aguas residuales generadas en la ciudad	Las aguas residuales municipales pueden ser tratadas aeróbicamente (en presencia de oxígeno) y anaeróbicamente (en ausencia de oxígeno). Cuando las aguas residuales son tratadas en condiciones anaerobias, se produce el metano (CH_4).
GPC: V - AFOLU	Emisiones provenientes de la ganadería dentro de los límites de la ciudad (Ganadería)	La producción ganadera emite CH_4 mediante la fermentación entérica, y CH_4 y N_2O mediante la gestión del estiércol. Las emisiones de CO_2 provenientes de la ganadería no se estiman porque se supone que las emisiones anuales de CO_2 netas son igual a cero, el CO_2 fotosintetizado por las plantas se devuelve a la atmósfera en forma de CO_2 respirado. Una parte del C se devuelve como CH_4 y por esta razón el CH_4 debe ser analizado por separado.
	Emisiones provenientes del uso del suelo dentro de los límites de la ciudad (UTCUTS)	Las emisiones y absorciones de CO_2 se basan en los cambios en las existencias de C en los ecosistemas y se estiman para cada categoría de uso del suelo. Esto incluye tanto el suelo restante en una categoría de uso del suelo como el suelo convertido para otro uso.
	Emisiones provenientes de fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO_2 dentro de los límites de la ciudad (Agricultura entre otros)	Se trata de otras fuentes de emisiones de tierras que incluyen el cultivo de arroz, uso de fertilizantes, aplicación de urea. Se trata de emisiones de CH_4 y N_2O.

Fuente: IDOM, 2022

Es importante considerar que la metodología de GPC es compatible con las categorías del IPCC por lo que esta metodología puede permitir hacer inferencias con los datos del inventario nacional. En la Tabla 156 se presenta la correspondencia.

Tabla 156. Correspondencia de categorías IPCC y GPC

IPCC		GPC Alcance 1	
ENERGÍA		**ENERGÍA ESTACIONARIA**	
1A4b	Otros sectores: Residencial	I.1	Edificios residenciales
1A4a	Otros sectores: Comercial/ Institucional	I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales
1A2	Industrias Manufactureras y de la Construcción	I.3	Construcción e industrias manufactureras
1A1	Industrias de la energía	I.4	Industrias energéticas
1A4c	Otros sectores: Agricultura, silvicultura, pesca, granjas acuícolas	I.5	Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca
1A5a	No especificada	I.6	Fuentes no especificadas
1B1	Combustibles sólidos - emisiones fugitivas	I.7	Emisiones fugitivas prevenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón
1B2	Petróleo y gas natural -emisiones fugitivas	I.8	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural
1B3	Otras emisiones provenientes de la producción de energía	I.6	Fuentes no especificadas
ENERGÍA		**TRANSPORTE**	
1A3b	Transporte terrestre	II.1	Transporte por carretera
1A3c	Ferrocarriles	II.2	Ferroviario
1A3d	Navegación marítima y fluvial	II.3	Navegación marítima, fluvial y lacustre
1A3a	Aviación civil	II.4	Aviación
1A3e	Otro transporte	II.5	Transporte fuera de carretera
RESIDUOS			
4A	Eliminación de residuos sólidos	III.1	Disposición de residuos sólidos
4B	Tratamiento biológico de los residuos sólidos	III.2	Tratamiento biológico de residuos
4C	Incineración e incineración abierta de residuos	III.3	Incineración y quema a cielo abierto
4D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	III.4	Tratamiento y vertido de aguas residuales
AFOLU			
3A	Ganado	V.1	Emisiones provenientes de la ganadería dentro de los límites de la ciudad
3B	Tierra	V.2	Emisiones provenientes del uso del suelo dentro de los límites de la ciudad
3C, 3D	Fuentes agregadas y fuentes de emisiones no CO_2 en la tierra, Otros.	V.3	Emisiones provenientes de fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO2 dentro de los límites de la ciudad

Fuente: IDOM, 2022

Fuentes de emisión

La identificación de fuentes de emisiones se ha realizado a través de la consulta de información secundaria, entrevistas con agentes relevantes, especialistas sectoriales, talleres y recorridos en el distrito. La Tabla 157 recopila las emisiones identificadas en cada categoría, referenciando las fuentes de emisión singulares en cada caso.

Tabla 157. Identificación de emisiones de GEI del Distrito de Soná

Categoría GPC SUBCATEGORÍAS		OCURRE
I.	Energía en fuentes estacionarias	
I.1	Residencial: consumo de combustibles y electricidad	SI
I.2	Servicios: consumo de combustibles y electricidad	SI
I.2[66]	Institucional: consumo de combustibles y electricidad	SI
I.3	Industria manufacturera y de la construcción: consumo de combustibles y electricidad	SI
I.4	Producción de energía (electricidad y vapor): consumo de combustibles y electricidad	NO
I.5	Agricultura, ganadería y pesca: consumo de combustibles y electricidad	SI
I.6	Fuentes no especificadas: consumo de combustibles y electricidad	NO
I.7	Emisiones fugitivas de la producción de carbón mineral	NO
I.8	Emisiones fugitivas de la producción de petróleo y gas natural	NO
II.	Energía en fuentes móviles	
II.1	Emisiones asociadas al transporte en carretera.	SI
II.2	Emisiones asociadas al transporte por ferrocarril	NO
II.3	Emisiones asociadas al transporte por agua	NO
II.4	Emisiones asociadas al transporte por aire	NO
II.5	Emisiones asociadas al consumo de combustibles en tractores, maquinaria de obra, etc.	NO
III.	Residuos	
III.1	Emisiones asociadas a la descomposición de la materia orgánica en rellenos sanitarios y vertido no regulado	SI
III.2	Emisiones asociadas al tratamiento biológico de los residuos	NO
III.3	Emisiones asociadas a la incineración y quema incontrolada de residuos a cielo abierto	SI
III.4	Emisiones asociadas al vertido de aguas residuales	SI
V.	AFOLU	
IV.1	Emisiones asociadas a la ganadería; fermentación entérica y gestión de estiércol	SI
V.2	Emisiones y absorciones asociadas al uso del suelo: uso de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura	SÍ
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y emisiones No CO_2 consecuencia del uso del suelo	SI

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Datos de actividad

La recopilación de datos de actividad ha sido fruto de un proceso iterativo de solicitud y búsqueda de información, identificación de barreras y planteamiento de alternativas de cálculo para superarlas. Se han elaborado oficios de solicitud de información, para obtener información de fuentes oficiales como MiAmbiente, Secretaría de Energía, AAUD y MIDA, entre otros.

Para cada sector se está estructurando una estrategia de cálculo. Estas estrategias pueden ser de arriba-abajo, cuando parten de datos de nivel supramunicipal (datos nacionales o provinciales) o pueden ser de abajo-arriba, cuando se parte de datos individuales de las diferentes fuentes de emisión del área de estudio.

Las estrategias abajo-arriba son más precisas y específicas para el territorio considerado, mientras que presentan como desventaja un mayor riesgo de incumplimiento del principio de integridad del GPC y

[66] En las categorías del GPC el sector institucional y el sector servicios se encuentran bajo el mismo epígrafe. Se ha decidido separarlos para dar una mayor relevancia al sector institucional.

una mayor laboriosidad en el proceso de toma de datos, que puede llegar a convertir la repetición del inventario en inviable mientras no existe un sistema que recopile y ordene dicha información.

Energía Estacionaria

Para la estimación del consumo sectorial de combustibles a nivel distrital se determinó un ***multiplicador de proporcionalidad*** (Tabla 158) considerando la población total a nivel provincia y por cada Distrito (Tabla 159).

Tabla 158. Multiplicador de proporcionalidad

Proporción Distrital	0.1196202

Tabla 159. Proyección de crecimiento provincial y distrital al año 2021

Nivel territorial	Población (habitantes)
Provincia	
Bocas del Toro	185,732
Chiriquí	468,334
Los Santos	95,935
Panamá	2,212,435
Veraguas	249,622
Distrito	
Bocas del Toro	22,709
Boquete	23,662
Pedasí	4,745
Soná	29,860
Taboga	1,425
Tierras Altas	22,977

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (INEC, 2020)

Tabla 160. Consumo de electricidad

Distrito	Consumo de electricidad (GWh-año)					
	Residencial	Comercial	Gobierno	Industrial	Alumbrado público	Uso Empresa
Soná	13.9904	13.3284	4.4976	0.7245	0.6794	0.0293

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (Secretaría de Energía)

Tabla 161. Estrategia abordada para la obtención del dato de actividad

DATOS NECESARIOS						
Categoría GPC	**Subcategoría**	**Detalle**	**Alcance**	**Dato necesario**	**Fuente del dato**	**Estatus[67]**
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	Consumo de gas natural	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	Consumo de gas LP	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	Consumo de leña	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
I.1	Residencial	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional) Investigado (escala provincial)
I.2	Servicios	Consumo de combustible	1	Consumo de Gas Natural	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
I.2	Servicios	Consumo de combustible	1	Consumo de gas LP	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
I.2	Servicios	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional) Investigado (escala provincial)
I.2	Institucional	Consumo de combustible	1	Consumo de gas natural	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
I.2	Institucional	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional) Investigado (escala provincial)
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	Consumo de gas natural	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente

[67] Esta columna señala el estado actual del dato requerido para realizar la cuantificación de emisiones. Se muestra como "**Recibido**" cuando la solicitud de información realizada ha obtenido respuesta; **"Investigado"** señala campos donde no se recibió información como resultado de la solicitud, por lo que se realizó una búsqueda que arroja un dato que puede resultar útil; **"Desarrollado"** cuando a partir de información recibida o investigada, se ha procesado y obtenido el dato de actividad necesario; finalmente aparece como **"Pendiente"** en los casos en que se requiere reforzar la búsqueda.

DATOS NECESARIOS						
Categoría GPC	**Subcategoría**	**Detalle**	**Alcance**	**Dato necesario**	**Fuente del dato**	**Estatus[67]**
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	Consumo de diésel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	Consumo de carbón		Pendiente
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	Consumo de gas LP	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
I.3	Industria	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional) Investigado (escala provincial)
	Transversal energía	Factor de emisión de electricidad		Factor emisión electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
	Transversal energía	Pérdidas electricidad	3	% de pérdidas de electricidad en la red eléctrica	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Investigado (escala nacional)
1.4	Generación de energía suministrada a la red	Consumo de combustible	1	Consumo de diésel		Pendiente
1.4	Generación de energía suministrada a la red	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad		Pendiente
1.5	Agrícolas	Consumo de combustible	1	Consumo de gasolina	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Agrícolas	Consumo de combustible	1	Consumo de diésel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Agrícolas	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Silvicultura	Consumo de combustible	1	Consumo de gasolina	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería

DATOS NECESARIOS						
Categoría GPC	**Subcategoría**	**Detalle**	**Alcance**	**Dato necesario**	**Fuente del dato**	**Estatus[67]**
1.5	Silvicultura	Consumo de combustible	1	Consumo de diésel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Silvicultura	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Pesca	Consumo de combustible	1	Consumo de gasolina	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Pesca	Consumo de combustible	1	Consumo de diésel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.5	Pesca	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido a escala nacional y agregado como Agro, Pesca y Minería
1.7	Emisiones fugitivas	Consumo de electricidad	2	Consumo de electricidad		Pendiente
I.8	Fugitivas	Carbón	1	Extracción de carbón en el área de estudio	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
I.8	Fugitivas	Gas natural	1	Dato de extracción de gas natural	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
I.8	Fugitivas	Crudo	1	Dato de extracción de crudo	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo diésel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo gasolina	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo de gas LP	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo biodiesel	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente

DATOS NECESARIOS						
Categoría GPC	**Subcategoría**	**Detalle**	**Alcance**	**Dato necesario**	**Fuente del dato**	**Estatus[67]**
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo etanol	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Pendiente
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	Consumo de electricidad	Información solicitada a la Secretaría Nacional de Energía	Recibido (escala nacional)
II.3	Movilidad	Movilidad marítima	1	Consumo de gasolina		Pendiente
II.3	Movilidad	Movilidad marítima	1	Consumo de diésel		Pendiente
II.4	Movilidad	Movilidad aérea	1	Consumo de jet fuel		Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1 -3	Composición de residuos histórica y actual	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1 -3	Distribución de residuos entre cada tipo de sistema de gestión	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1 -3	Producción de residuos per cápita	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1 -3	Producción de residuos	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1 -3	Producción de residuos	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Volumen de generación de residuos urbanos	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Tratamiento y disposición final de residuos	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Volumen de tratamiento por tipo	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Clasificación de corregimientos por clúster de acuerdo con metodología de estimación de generación del PNGIR	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Estimación de generación *per cápita* actualizada por distrito/corregimiento de acuerdo con metodología PNGIR	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente

DATOS NECESARIOS

Categoría GPC	Subcategoría	Detalle	Alcance	Dato necesario	Fuente del dato	Estatus[67]
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	Fecha de inicio del depósito en sitio de disposición final	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.2	Residuos	Residuos sólidos	1	Tratamiento biológico de residuos sólidos		Pendiente
III.3	Residuos	Residuos sólidos	1	Incineración abierta de residuos		Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	Volumen de aguas residuales	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	Volumen de aguas residuales domésticas	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	Volumen de aguas residuales industriales	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	PTAR y su ubicación en el distrito	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	Tipo de tratamiento en PTAR	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	DBO	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	DQO	Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Pendiente
V.1	AFOLU	Ganadería	1	Cabezas de ganado bovino no lechero	Información solicitada a Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Investigado (escala provincial)
V.1	AFOLU	Ganadería	1	Cabezas de ganado bovino lechero	Información solicitada a Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Investigado (escala provincial)
V.1	AFOLU	Ganadería	1	Cabezas de ganado, caprino, porcino, avícola y equino	Información solicitada a Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Investigado (escala provincial)
V.2	AFOLU	Uso de tierras	1	Superficies de coberturas y usos	Las coberturas de suelo fueron generadas a partir del análisis vectorial de Cobertura boscosa y uso de suelo del año 2012 y 2021 obtenidos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) Información solicitada a Ministerio de Ambiente	Recibido (SINIA) Desarrollado (escala distrital)

DATOS NECESARIOS						
Categoría GPC	**Subcategoría**	**Detalle**	**Alcance**	**Dato necesario**	**Fuente del dato**	**Estatus[67]**
V.3	AFOLU	Agricultura	1	Uso de fertilizante por hectárea		Investigado (escala nacional)
V.3	AFOLU	Agricultura	1	Superficie de cultivo de arroz.	La superficie de arroz fue obtenida a partir del análisis vectorial de Cobertura boscosa y uso de suelo del año 2012 y 2021 obtenidos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) Información solicitada a Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Recibido (SINIA) Desarrollado (escala distrital)

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022, con datos del GPC

Factores de emisión

Los factores de emisión a utilizar corresponden a las Directrices del IPCC de 2006 y del IIN2020. Esta sección se encuentra en desarrollo. Los factores de emisión serán consignados en la herramienta de cálculo distrital (ver sección siguiente para detalles de su estructura).

Tabla 162. Factores de emisión por sector

Tipo de combustible o actividad	FACTORES DE EMISIÓN			
	Unidades	Factor de Emisión		
		CO_2	CH_4	N_2O
SECTOR ENERGÍA ESTACIONARIA				
GLP residencial	$kgCO_2/TJ$	63100	1	0.1
Consumo electricidad	tCO_2/MWh	0.1742	7.697E-06	9.37E-07
Generación energía	tCO_2/MWh	0.155	0.0000006	8.3E-07
Pérdidas TD	tCO_2/MWh	0.1742	7.697E-06	9.37E-07
GLP construcción	$kgCO_2/TJ$	63100	1	0.1
Diesel	$kgCO_2/TJ$	74100	3	0.6
Biodiesel	$kgCO_2/TJ$	70800	3	0.6
Carbón sub-bituminoso	$kgCO_2/TJ$	96100	1	1.5
Petróleo industrial	$kgCO_2/TJ$	77400	3	0.6
Diesel industrias energéticas	$kgCO_2/TJ$	74100	3	0.6
Gas Natural	$kgCO_2/TJ$	56100	1	0.1
Biodiesel insdustrias energéticas	$kgCO_2/TJ$	70800	3	0.6
Carbón producción	t/m3	0	18	0
Carbón postminería	t/m3	0	2.5	0
GN distribución (ventas de servicio)	$Gg/10^6$ m3	0.000051	0.001	0
SECTOR ENERGÍA MÓVIL				
Gas natural transporte	kg/TJ	69300	33	3.2
Gasolina	kg/TJ	74100	3.9	3.9
Diesel transporte	kg/TJ	74100	3.9	3.9
Biodiesel	kg/TJ	0	18	0
Biogasolina	kg/TJ	0	18	0
GLP transporte	kg/TJ	63100	62	0.2
Diesel ferrocarril	kg/TJ	74100	4.15	28.6
GN vehicular	kg/TJ	56100	92	3
SECTOR AFOLU				
Bovino lechero FE	kg/cabeza	0	63.0	0
Bovino no lechero FE	kg/cabeza	0	56.0	0
Cerdos	kg/cabeza	0	1.0	0
Ovejas	kg/cabeza	0	5	0
Cabras	kg/cabeza	0	5	0
Caballos	kg/cabeza	0	18	0
Bovino lechero ME	kg/cabeza	0	1	0

Tipo de combustible o actividad	FACTORES DE EMISIÓN			
	Unidades	Factor de Emisión		
		CO_2	CH_4	N_2O
Bovino no lechero ME	kg/cabeza	0	1	0
Cerdos ME	kg/cabeza	0	1	0
Ovejas ME	kg/cabeza	0	0.2	0
Cabras ME	kg/cabeza	0	0.22	0
Avicola ME	kg/cabeza		0.4	
Urea	t/t	0.2	0	0
Distribución diaria	kg de N2O-N/Kg de Nex	0	0	0
Almacenaje de sólidos	kg de N2O-N/Kg de Nex	0	0	0.01
Parcelas secas	kg de N2O-N/Kg de Nex	0	0	0.02
Estiercol aves con cama	kg de N2O-N/Kg de Nex	0	0	0.001
Estiercol aves de corral sin cama	kg de N2O-N/Kg de Nex	0	0	0.001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (IPCC, 2006)

Herramienta de cálculo

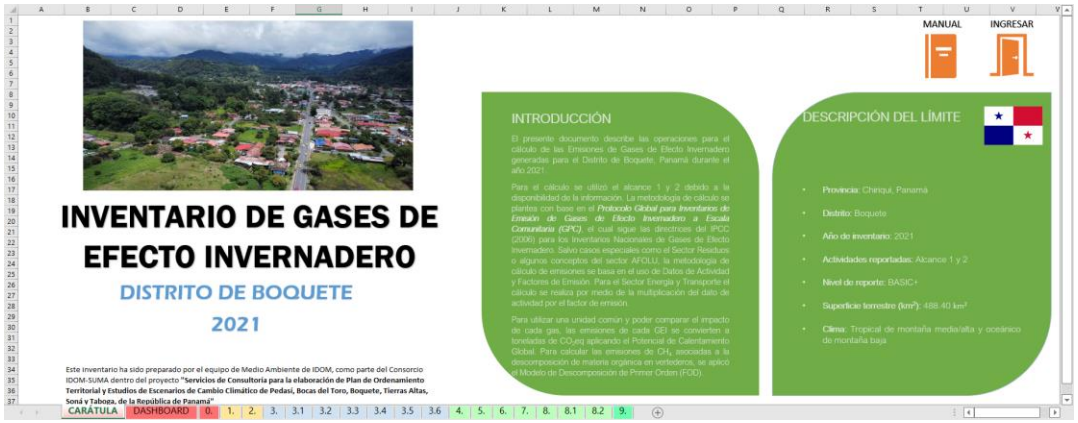
Para este inventario de GEI se desarrolla una herramienta de cálculo específica a las necesidades de cuantificación de emisiones del Distrito, aplicando la metodología GPC. La herramienta presenta un equilibrio entre la sencillez suficiente para que el inventario pueda ser llevado a cabo periódicamente y la exactitud necesaria para obtener los resultados requeridos, obtener resultados del perfil de emisiones del Distritos y a partir de estos datos diagnósticos, contar con información clave para formular medidas de mitigación y monitorizar su implantación en el tiempo.

La herramienta está desarrollada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. De esta forma se podrá realizar un seguimiento de las fórmulas empleadas, así como realizar posteriores ediciones que permitan integrar mejoras y ampliar alcances.

En su versión final, la herramienta contará con las siguientes nueve secciones:

***Carátula**. En esta sección inicial se incluye una portada con el nombre de la herramienta de cálculo de emisiones, la referencia al Distrito, así como una breve explicación sobre la organización y utilidad general de la calculadora.*

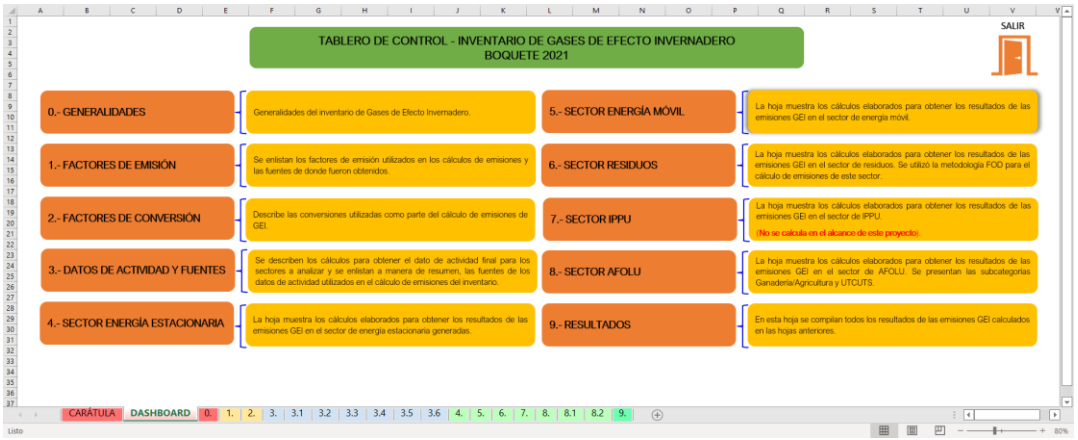
Figura 60 Vista de la portada de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Dashboard. Esta sección incluye el tablero de control para el manejo de la calculadora sobre el cual se despliega un menú con los botones para el acceso a cada una de las secciones incluidas en la herramienta, así como una breve explicación de la funcionalidad de cada botón.

Figura 61. Vista del tablero de control de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Generalidades.- esta sección incluye los aspectos generales del inventario como descripciones sobre fuentes de emisiones, metodología, claves de notación, estructura de la herramienta y abreviaturas usadas.

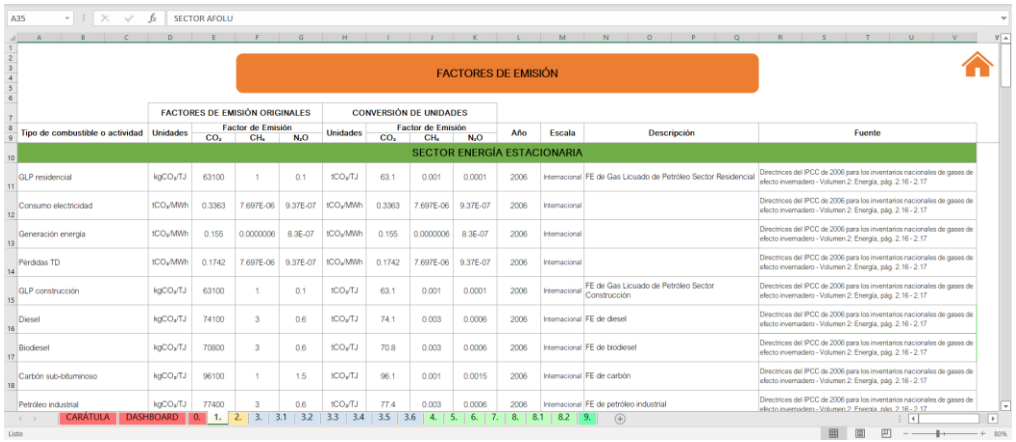
Figura 62. Vista de la hoja de generalidades de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Factores de emisión (FE).- en esta sección se recopilan y ordenan los factores de emisión por sector, con la respectiva conversión a unidades usadas en el inventario en los casos necesarios, así como otros datos relevantes asociados como año, escala, descripción y fuente.

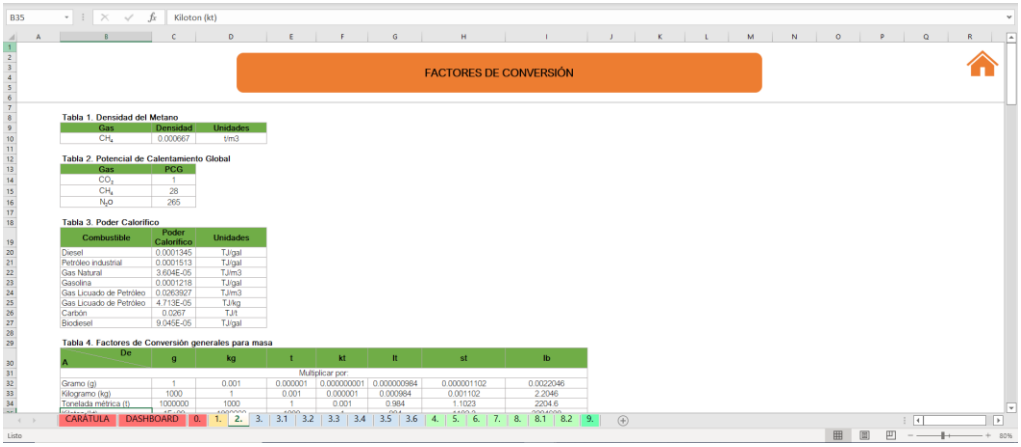
Figura 63. Vista de la hoja de Factores de Emisión (FE) de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Factores de Conversión (FC).- se integran las conversiones de unidades utilizadas dentro de los cálculos.

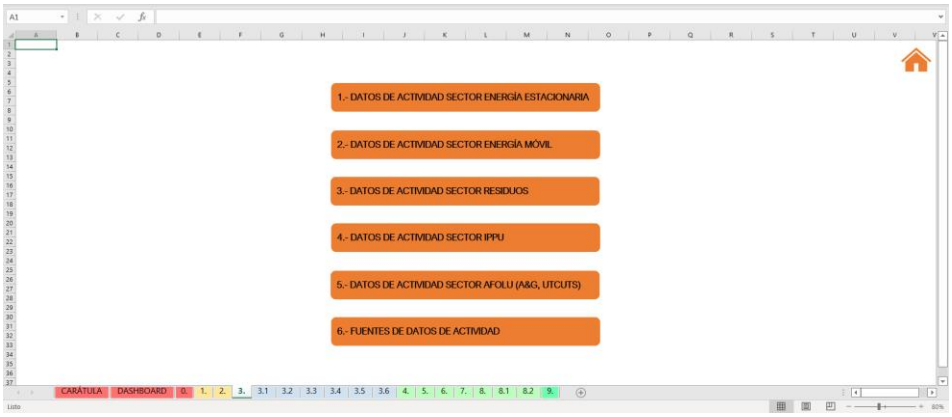
Figura 64. Vista de la hoja de Factores de Conversión de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Datos de Actividad y fuentes (una hoja por cada sector incluido).-existe una de estas secciones para cada sector estimado, por lo que los datos de actividad estarán ordenados, facilitando la trazabilidad de los cálculos, asimismo incluye una sección donde se recopilan y ordenan las fuentes de los datos de emisión utilizados en los cálculos del inventario, incluyendo entre otros elementos la fuente y origen del dato, el acceso electrónico del documento original, el dato o variable usada en el inventario.

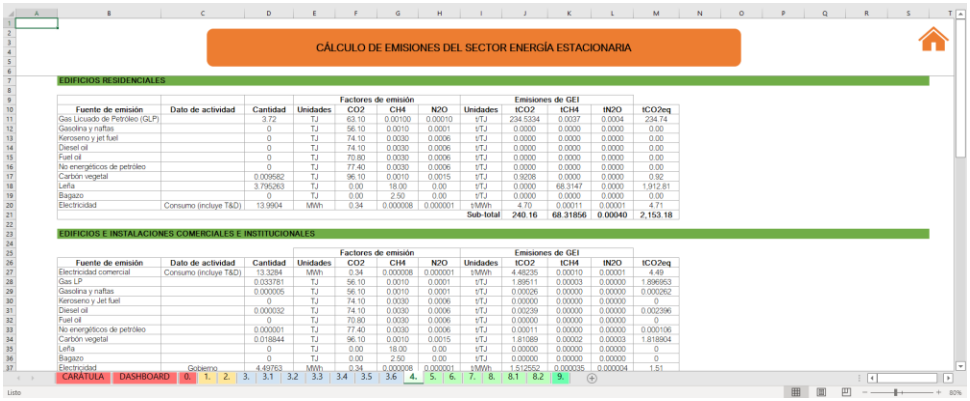
Figura 65. Vista del menú de hojas de Datos de Actividad de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Estimaciones sectoriales (una hoja por cada sector incluido).- se trata de la hoja en donde se realizan las operaciones a partir de los consignado en la hoja de datos de actividad. También existe una de estas por cada sector calculado.

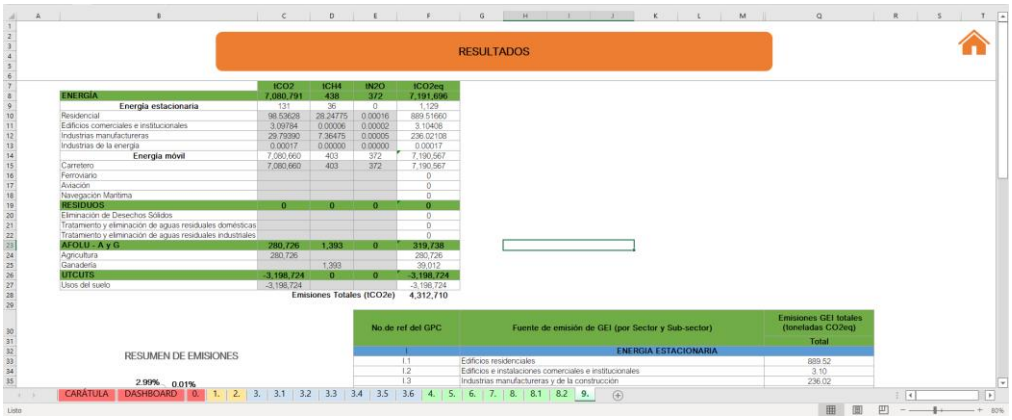
Figura 66. Vista de un ejemplo de hoja de cálculo de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Resultados.-en esta última sección se incluyen tablas con resultados sintetizados, tablas extendidas con detalle por sector y categoría, así como gráficos.

Figura 67. Vista de la hoja de Resultados de la Herramienta de cálculo



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Resultados de emisiones de GEI

Esta sección se encuentra en desarrollo. Ese ha incluido una descripción general de la estrategia de cálculo que se realizará durante las siguientes fases.

Emisiones totales

Las emisiones netas del distrito son de -1,205,141.72 tCO_2eq.

Tabla 163. Resultados del Inventario distrital

No.de ref del GPC	Fuente de emisión de GEI (por Sector y Sub-sector)	Emisiones GEI totales (toneladas CO2eq)
		Total
I	ENERGIA ESTACIONARIA	
I.1	Edificios residenciales	2,153.18
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	9.95
I.3	Industrias manufactureras y de la construcción	570.93
I.4.1/2/3	Industrias de energía	0.00
I.4.4	Generación de energía suministrada a la red	0.00
I.5	Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	0.00
I.6	Fuentes no-especificadas	0.00
I.7	Emisiones fugitivas del carbón	0.00
I.8	Emisiones fugitivas de la distribución de gas natural	0.00
	SUBTOTAL	**2,734.06**
II	ENERGÍA MÓVIL	
II.1	Transporte carretero	17,390,724.30
II.2	Ferroviario	0.00
II.3	Navegación marítima	0.00
II.4	Aviación	0.00
II.5	Fuera de carretera	0.00
	SUBTOTAL	**17,390,724.30**
III	RESIDUOS	
III.1.1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	0.00
III.2.1/2	Residuos biológicos generados en la ciudad	0.00
III.3.1/2	Incineración y quema en la ciudad	0.00
III.4.1/2	Aguas residuales generadas en la ciudad	0.00
III.1.3	Residuos sólidos generados fuera de la ciudad	0.00
III.2.3	Residuos biológicos generados fuera de la ciudad	0.00
III.3.3	Incineración y quema fuera de la ciudad	0.00
III.4.3	Aguas residuales generadas fuera de la ciudad	0.00
	SUBTOTAL	**0.00**
IV	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	
IV.1	Emisiones de procesos industriales que ocurren dentro de los límites de la ciudad	0.00
IV.2	Emisiones del uso de productos dentro de los límites de la ciudad	0.00
	SUBTOTAL	**0.00**
V	SILVICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO	
V.2	Emisiones producidas por el uso del suelo	-19,823,362.04
	SUBTOTAL	**-19,823,362.04**
V	AGRICULTURA Y GANADERÍA	
V.1	Emisiones provenientes de la Ganadería	101,145.83
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al C	1,123,616.12
	SUBTOTAL	**1,224,761.95**
	Emisiones Totales (tCO2e)	**-1,205,141.72**

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Las emisiones brutas se estiman en 19,081,996 tCO_2e, de las cuales la Energía Estacionaria representan 2,734.06 tCO_2eq (0.01% del total), mientras que las de Energía Móvil son de 17,390,724.3 tCO_2eq (91.14% del total). En cuanto al sector de Agricultura y Ganadería, en el año calculado son de 1,224,761.95 tCO_2eq (6.42% del total). Finalmente, para el sector de UTCUTS, las emisiones son de 463,776 tCO_2eq (2.43% del total). Además, se consideran absorciones de -20,287,138 tCO_2e provenientes del sector UTCUTS.

GPC I. Energía Estacionaria

Resultado Sectorial

EDIFICIOS RESIDENCIALES

Tabla 164. Emisiones en edificios residenciales

Fuente de emisión	tCO2	tCH4	tN2O
Gas Licuado de Petróleo (GLP)	234.5334	0.0037	0.0004
Gasolina y naftas	0.0000	0.0000	0.0000
Keroseno y jet fuel	0.0000	0.0000	0.0000
Diesel oil	0.0000	0.0000	0.0000
Fuel oil	0.0000	0.0000	0.0000
No energéticos de petróleo	0.0000	0.0000	0.0000
Carbón vegetal	0.9208	0.0000	0.0000
Leña	0.0000	68.3147	0.0000
Bagazo	0.0000	0.0000	0.0000
Electricidad	4.70	0.00011	0.00001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

EDIFICIOS E INSTALACIONES COMERCIALES E INSTITUCIONALES

Tabla 165. Emisiones en edificios e instalaciones comerciales

Fuente de emisión	tCO2	tCH4	tN2O
Electricidad comercial	4.48235	0.00010	0.00001
Gas LP	1.89511	0.00003	0.00000
Gasolina y naftas	0.00026	0.00000	0.00000
Keroseno y Jet fuel	0.00000	0.00000	0.00000
Diesel oil	0.00239	0.00000	0.00000
Fuel oil	0.00000	0.00000	0.00000
No energéticos de petróleo	0.00011	0.00000	0.00000
Carbón vegetal	1.81089	0.00002	0.00003
Leña	0.00000	0.00000	0.00000
Bagazo	0.00000	0.00000	0.00000
Electricidad	1.512552	0.000035	0.000004
Electricidad	0.228477	0.000005	0.000001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

Tabla 166. Emisiones en industria manufacturera y de la construcción

Fuente de emisión	tCO2	tCH4	tN2O
Gas LP	71.89028	0.00128	0.00013
Gasolina y naftas	0.00053	0.00000	0.00000
Keroseno y Jet fuel	0.00003	0.00000	0.00000
Diesel oil	0.01133	0.00000	0.00000
Fuel oil	0.00055	0.00000	0.00000
No energéticos de petróleo	0.00110	0.00000	0.00000
Carbón vegetal	0.00000	0.00000	0.00000
Leña	0.00000	15.55665	0.00000
Bagazo	0.00000	2.25407	0.00000
Electricidad	0.00986976	0.00000023	0.00000003
Electricidad	0.2436572	0.0000056	0.0000007

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

INDUSTRIAS DE ENERGÍA

Tabla 167. Emisiones en industrias de energía

Fuente de emisión	tCO2	tCH4	tN2O
Gas LP	0.00000	0.00000	0.00000
Gasolina y naftas	0.00003	0.00000	0.00000
Keroseno y Jet fuel	0.00000	0.00000	0.00000
Diesel oil	0.00039	0.00000	0.00000
Fuel oil	0.00000	0.00000	0.00000
No energéticos de petróleo	0.00000	0.00000	0.00000
Carbón vegetal	0.00000	0.00000	0.00000
Leña	0.00000	0.00000	0.00000
Bagazo	0.00000	0.00000	0.00000

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Resultados por categoría

Metodología

La metodología general para el cálculo de las emisiones de fuentes de Energía estacionaria se realizará multiplicando el consumo de combustible (datos de actividad) por los factores de emisión correspondientes para cada combustible, y/o gas.

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI combustible}} = \text{Consumo combustible}_{\text{combustible}} \bullet \text{Factor de emisión GEI}_{\text{combustible}}$$

Dónde:

Emisiones GEI combustible = emisiones de un gas de efecto invernadero dado por tipo de combustible
Consumo combustible = cantidad de combustible quemado (TJ)
Factor de emisión GEI combustible = incluye el factor de oxidación de carbono, se asume que es 1.

$$\text{Emisiones}_{GEI} = \sum_{combustibles} \text{Emisiones}_{GEI.combustible}$$

En cuanto a la obtención de los datos de actividad algunos fueron proporcionados por las instituciones públicas y/o privadas con datos reales de consumo de combustible. En otros casos fue necesario el uso de estimaciones utilizando datos históricos, o a través de cálculos utilizando información de tendencias de consumo entre poblaciones. La unidad utilizada generalmente en los datos de energía es el TJ.

Para los factores de emisión se utilizaron, en su mayoría, los descritos en Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, utilizando como referencia el Informe de Inventario Nacional 2020 de Panamá.

- Datos de Actividad

Tabla 168. Consumo de electricidad por sector

Localidad	Consumo de electricidad (KWh-año)						Total (GWh)
	Residencial	Comercial	Gobierno	Industrial	Alumbrado público	Uso Empresa	
Bocas del Toro	78.75	75.02	25.32	4.08	3.82	0.1652	187.15
Coclé	142.87	136.11	45.93	7.40	6.94	0.2997	339.55
Colón	173.44	165.23	55.76	8.98	8.42	0.3638	412.20
Chiriquí	280.43	267.16	90.15	14.52	13.62	0.5883	666.47
Darién	13.62	12.98	4.38	0.71	0.66	0.0286	32.38
Herrera	83.07	79.14	26.70	4.30	4.03	0.1743	197.42
Los Santos	71.10	67.74	22.86	3.68	3.45	0.1492	168.99
Panamá	1,924.80	1,833.73	618.79	99.68	93.47	4.0377	4,574.50
Veraguas	116.96	111.42	37.60	6.06	5.68	0.2453	277.96
Panamá Oeste	435.26	414.67	139.93	22.54	21.14	0.9131	1,034.45
Comarcas	2.33	2.22	0.75	0.12	0.11	0.0049	5.53
Nacional	3,322.63	3,165.42	1,068.16	172.07	161.35	6.97	7,896.60

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Para la estimación del consumo sectorial de combustibles a nivel distrital se determinó un ***multiplicador de proporcionalidad*** (Tabla 158) considerando la población total a nivel provincia y por cada Distrito (Tabla 159).

Tabla 169. Multiplicador de proporcionalidad

Proporción Distrital	0.1196202

Tabla 170. Proyección de crecimiento provincial y distrital al año 2021

Nivel territorial	Población (habitantes)
Provincia	
Bocas del Toro	185,732
Chiriquí	468,334
Los Santos	95,935

Nivel territorial	Población (habitantes)
Panamá	2,212,435
Veraguas	249,622
Distrito	
Bocas del Toro	22,709
Boquete	23,662
Pedasí	4,745
Soná	29,860
Taboga	1,425
Tierras Altas	22,977

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (INEC, Estimaciones y proyecciones de la población total del país, por provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento, segpun sexo y edad: años 2010-2020, 2020)

Tabla 171. Consumo de electricidad

Distrito	Consumo de electricidad (GWh-año)					
	Residencial	Comercial	Gobierno	Industrial	Alumbrado público	Uso Empresa
Soná	13.9904	13.3284	4.4976	0.7245	0.6794	0.0293

- Factores de emisión

EDIFICIOS RESIDENCIALES

Tabla 172. Factores de emisión de edificios residenciales

Fuente de emisión	CO2	CH4	N2O
Gas Licuado de Petróleo (GLP)	63.10	0.00100	0.00010
Gasolina y naftas	56.10	0.0010	0.0001
Keroseno y jet fuel	74.10	0.0030	0.0006
Diesel oil	74.10	0.0030	0.0006
Fuel oil	70.80	0.0030	0.0006
No energéticos de petróleo	77.40	0.0030	0.0006
Carbón vegetal	96.10	0.0010	0.0015
Leña	0.00	18.00	0.00
Bagazo	0.00	2.50	0.00
Electricidad	0.34	0.000008	0.000001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (IPCC, 2006)

EDIFICIOS E INSTALACIONES COMERCIALES E INSTITUCIONALES

Tabla 173. Factores de Emisión de edificios e instalaciones comerciales e institucionales

Fuente de emisión	CO2	CH4	N2O
Electricidad comercial	0.34	0.000008	0.000001
Gas LP	56.10	0.0010	0.0001
Gasolina y naftas	56.10	0.0010	0.0001
Keroseno y Jet fuel	74.10	0.0030	0.0006

Diesel oil	74.10	0.0030	0.0006
Fuel oil	70.80	0.0030	0.0006
No energéticos de petróleo	77.40	0.0030	0.0006
Carbón vegetal	96.10	0.0010	0.0015
Leña	0.00	18.00	0.00
Bagazo	0.00	2.50	0.00
Electricidad	0.34	0.000008	0.000001
Electricidad	0.34	0.000008	0.000001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

Tabla 174. Factores de emisión de industria manufacturera y de la construcción

Fuente de emisión	CO2	CH4	N2O
Gas LP	56.1	0.001	0.0001
Gasolina y naftas	56.1	0.001	0.0001
Keroseno y Jet fuel	74.1	0.003	0.0006
Diesel oil	74.1	0.003	0.0006
Fuel oil	70.8	0.003	0.0006
No energéticos de petróleo	77.4	0.003	0.0006
Carbón vegetal	96.1	0.001	0.0015
Leña	0	18	0
Bagazo	0	2.5	0
Electricidad	0.34	0.000008	0.000001
Electricidad	0.34	0.000008	0.000001

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

INDUSTRIAS DE ENERGÍA

Tabla 175. Factores de Emisión de industrias de energía

Fuente de emisión	CO2	CH4	N2O
Gas LP	56.1	0.001	0.0001
Gasolina y naftas	56.1	0.001	0.0001
Keroseno y Jet fuel	74.1	0.003	0.0006
Diesel oil	74.1	0.003	0.0006
Fuel oil	70.8	0.003	0.0006
No energéticos de petróleo	77.4	0.003	0.0006
Carbón vegetal	96.1	0.001	0.0015
Leña	0	18	0
Bagazo	0	2.5	0

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

GPC II. Energía Móvil

Resultado Sectorial

TRANSPORTE POR CARRETERA

Tabla 176. Emisiones de transporte por carretera

Fuente de emisión	tCO2	tCH4	tN2O
Gasolina y naftas	9577438.012	504.07568	504.07568
Diesel oil	7396375.89	389.28294	389.28294
Gas LP	3476.861152	3.4162503	0.0110202
Keroseno y Jet fuel	141849.6902	67.547472	6.5500578
No energéticos de petróleo	5609.874755	9.1997946	0.2999933
Electricidad	156.8944564	0.0006073	0.0008401

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Metodología

La metodología general para el cálculo de las emisiones de fuentes de Energía estacionaria se realizará multiplicando el consumo de combustible (datos de actividad) por los factores de emisión correspondientes para cada combustible, y/o gas.

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI combustible}} = \text{Consumo combustible}_{\text{combustible}} \bullet \text{Factor de emisión GEI}_{\text{combustible}}$$

Dónde:

Emisiones GEI combustible = emisiones de un gas de efecto invernadero dado por tipo de combustible
Consumo combustible = cantidad de combustible quemado (TJ)
Factor de emisión GEI combustible = incluye el factor de oxidación de carbono, se asume que es 1.

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI}} = \sum_{\text{combustibles}} \text{Emisiones}_{\text{GEI.combustible}}$$

En cuanto a la obtención de los datos de actividad algunos fueron proporcionados por las instituciones públicas y/o privadas con datos reales de consumo de combustible. En otros casos fue necesario el uso de estimaciones utilizando datos históricos, o a través de cálculos utilizando información de tendencias de consumo entre poblaciones. La unidad utilizada generalmente en los datos de energía es el TJ.

Para los factores de emisión se utilizaron, en su mayoría, los descritos en Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, utilizando como referencia el Informe de Inventario Nacional 2020 de Panamá.

Datos de Actividad

Tabla 177. Datos de Actividad

Combustible	Unidades	Consumo de combustible al año
		Carretero
Gasolina y naftas	Barril Equivalente de Petróleo	6,333.4
Diesel oil	Barril Equivalente de Petróleo	4,891.1
Gas LP	Barril Equivalente de Petróleo	2.7

Keroseno y Jet fuel	Barril Equivalente de Petróleo	100.3
No energéticos de petróleo	Barril Equivalente de Petróleo	4.9
Electricidad	Barril Equivalente de Petróleo	49.6

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (Secretaría de Energía

Factores de emisión

Tabla 178. Factores de emisión por tipo de combustible

Fuente de emisión	CO2	CH4	N2O
Gasolina y naftas	74.1	0.0039	0.0039
Diesel oil	74.1	0.0039	0.0039
Gas LP	63.1	0.062	0.0002
Keroseno y Jet fuel	69.3	0.033	0.0032
No energéticos de petróleo	56.1	0.092	0.003
Electricidad	0.155	0.0000006	8.3E-07

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

GPC III. Residuos

Ejemplo de estrategia general de cálculo a implementar

A partir de los datos obtenidos se realizarán, por ejemplo, cálculos sobre aguas residuales bajo los siguientes pasos generales:

Paso 1: Análisis de sectores productivos del Distrito y determinación de las actividades a contabilizar (ejemplo de sectores a considerar: producción, procesamiento de productos alimenticios, elaboración de bebidas, productos textiles, productos de papel, otros)

Paso 2: Determinar el tipo de tratamiento aplicado por rubro productivo.

Paso 3: Se escalará la información. Si el dato de actividad es provincial, se escalará a partir de la proporción del PIB Distrital contra el PIB Provincial. Si el dato de actividad es Distrital y se cuenta con al menos información de dos años, o bien, si se cuenta con una serie histórica, se aplicará la Tasa Media de Crecimiento Anual para estimar los datos correspondientes a los años requeridos.

Paso 4: A partir de lo señalado en las Directrices 2006 del IPCC, se utilizarán datos de tratamiento de efluentes como generación de efluentes, Rango de generación de efluentes, DQO y rango de DQO.

Paso 5: Estimación de emisiones de metano. Al realizarse la integración de este resultado en la sección de Resultados de la herramienta, se aplicará el potencial de calentamiento global respectivo para conocer sus emisiones de GEI en términos de CO_2e.

GPC V. AFOLU – AGRICULTURA Y GANADERÍA

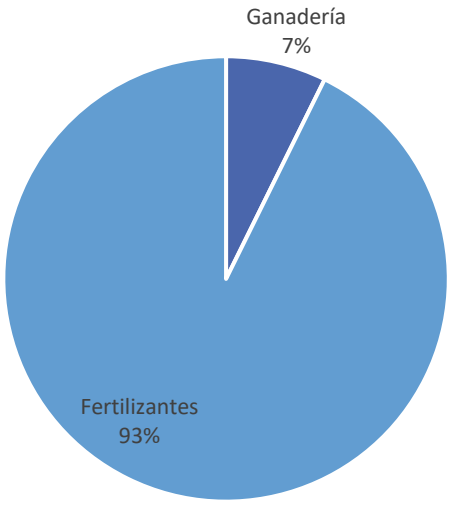
Resultado sectorial

La mayor cantidad de las emisiones generadas en el sector AFOLU se dan en el subsector fertilizantes, seguido por el subsector de ganadería. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra l

os resultados de las emisiones totales del sector AFOLU. Para el subsector ganadería, las emisiones en 2021 son de 0.19 $MtCO_2e$. Para el subsector agricultura, las emisiones en 2021 son de 2.36 $MtCO_2e$.

Figura 68. Emisiones totales sector AFOLU (tCO_2eq)

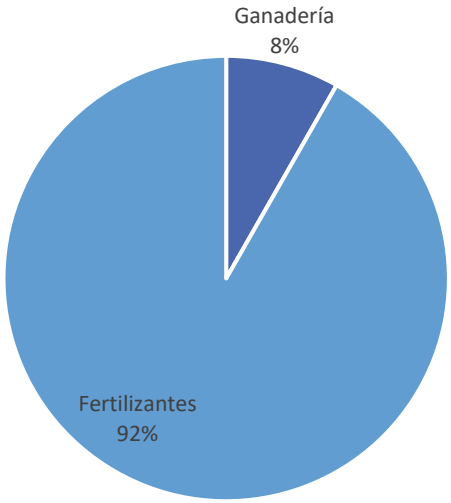
)



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Para el distrito de Soná la mayor cantidad de emisiones generadas se dan en el subsector agricultura. Las emisiones en 2021 para este sector son de 1.12 $MtCO_2e$. La **¡Error! No se encuentra el origen de l a referencia.** muestra los resultados de las emisiones totales del sector AFOLU para el distrito de Soná.

Figura 69. Emisiones totales sector AFOLU para Bocas del Toro (tCO_2eq)



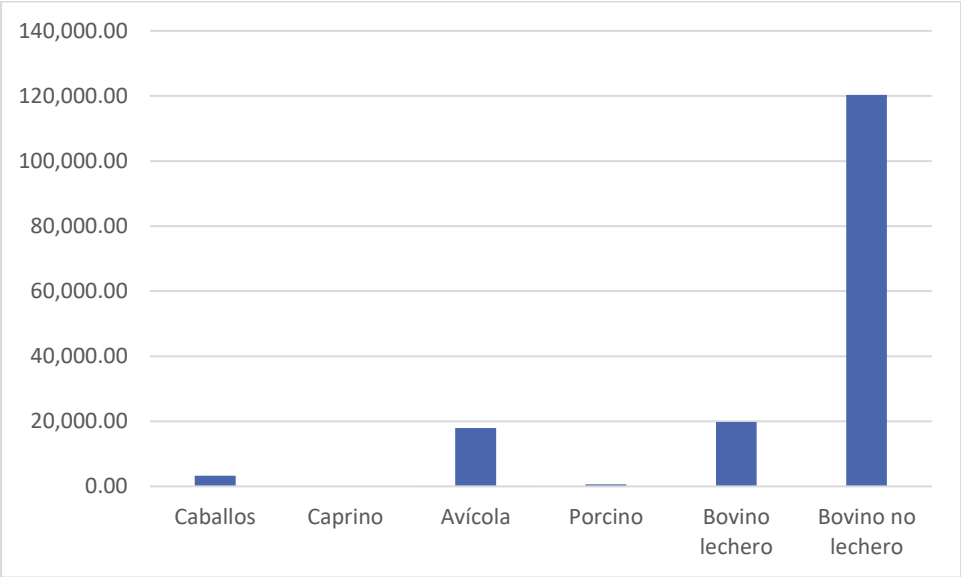
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Resultado por categoría

Ganadería

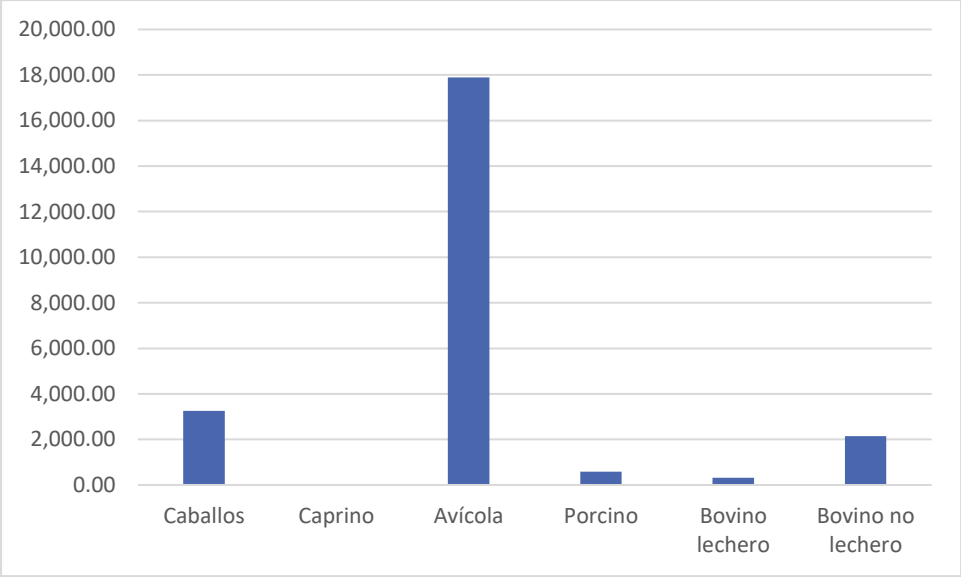
Las emisiones en ganadería se han calculado para el manejo de estiércol y la fermentación entérica, siendo la mayor emisión generada por el ganado vacuno no lechero en fermentación entérica y, producción avícola para la gestión de estiércol. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los resultados en la generación de emisiones por la actividad ganadera.

Figura 701. Emisiones de ganadería – fermentación entérica (tCO_2eq)



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Figura 712. Emisiones de ganadería – gestión de estiércol (tCO_2eq)



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Metodología

La información obtenida para existencias de ganado, que se trata de la variable principal para el cálculo, se encontró en la investigación documental solamente a nivel nacional. Por esto fue necesario desarrollar un método para escalar dicha información a nivel provincial. Este se describe a continuación.

1) Determinar si los datos de existencias de cabezas por tipo de ganado son de tipo nacional o distrital, para escalarlos a nivel distrital y obtenerlos para el año 2021.
2) Calcular la superficie de pastos por tipo de ganado (obtenido del procesamiento de cambios y permanencias del sector UTCUTS).
3) Calcular la superficie nacional agropecuaria dedicada a cada tipo de ganado, para determinar la participación o porcentaje de presencia de ese tipo de ganado en la superficie distrital que se asume como destinada a ganadería (pastos).
4) Las emisiones de metano de fermentación entérica fueron estimadas multiplicando el número de ganado para cada tipo de animal (t/cabeza) por un factor de emisión.
5) Las emisiones de metano para la gestión de estiércol fueron estimadas multiplicando el número de ganado para cada tipo de animal (t/cabeza) por un factor de emisión.

Datos de actividad

Aplicamos Tasa de Crecimiento Media Anual con la serie de datos 2015-2020 para obtener existencias en cabeza por tipo de ganado a nivel nacional para el 2021.

Tabla 179. Existencia de ganado en cabezas a nivel nacional

Tipo de ganado	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Caballos	113,870.00	113,988.00	113,498.00	114,124.00	114,343.00	112,028.00
Caprinos	8,777.00	8,739.00	8,689.00	8,901.00	8,627.00	8,540.00
Gallinas	25,586,000.00	28,153,000.00	26,278,000.00	25,453,000.00	23,908,000.00	23,931,000.00
Mulas y burdéganos	2,404.00	2,397.00	2,401.00	2,413.00	2,377.00	2,413.00
Patos	114,000.00	113,000.00	115,000.00	113,000.00	110,000.00	114,000.00
Pavos	19,000.00	19,000.00	19,000.00	19,000.00	18,000.00	19,000.00
Porcinos	365,700.00	356,300.00	369,200.00	400,700.00	389,000.00	365,000.00
Vacuno	1,505,500.00	1,498,700.00	1,558,400.00	1,523,000.00	1,554,200.00	1,540,500.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, Tendencias en la ganadería. Existencias de ganado años 2015-2020, 2020)

Para obtener la superficie de pasto por tipo de ganado se utilizaron los datos de superficies de producción agropecuaria por distrito y cuota en el total del ganado (% del total de UGM). Para los datos de % del total de UGM se aplicó una fórmula de tendencia en Excel para obtener datos al 2021.

Tabla 180. Superficies de producción agropecuaria por distrito

Distrito	Área heterogénea de producción agropecuaria	Pasto	Vegetación herbácea	Total general
Bocas del Toro		4,452.01	5.84	**4,457.85**
Boquete	52.63	10,109.62	210.89	**10,373.14**
Pedasí		19,555.95		**19,555.95**
Soná	39.35	59,078.50	2.00	**59,119.85**
Taboga		3.78	49.45	**53.23**
Tierras Altas	27.72	9,310.63	924.95	**10,263.30**
Total general	119.70	102,510.49	1,193.14	103,823.33

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Tabla 181. Cuota en el total del ganado (% del total de UGM)

Tipo de ganado	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Caballos	3.9	3.85	3.77	3.86	3.85	3.82
Caprinos	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Gallinas	17.52	19.04	17.46	17.2	16.11	16.31
Ganado vacuno	72.16	70.93	72.48	72.02	73.32	73.5
Mulas y burdéganos	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Porcinos/cerdos	6.26	6.02	6.13	6.77	6.55	6.22

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, Tendencias en la ganadería. Existencias de ganado años 2015-2020, 2020)

Para obtener la superficie por pasto por distrito se multiplica el total general de cada distrito por cada una de las cuotas obtenidas al 2021. Este resultado se divide entre 100.

Tabla 182. Superficie de pasto por tipo de ganado

Tipo de ganado	Bocas del Toro	Boquete	Pedasí	Soná	Taboga	Tierras Altas
Caballos	171.26	398.50	751.27	2,271.19	2.05	394.28
Caprinos	2.67	6.22	11.73	35.47	0.03	6.16
Gallinas	770.02	1,791.79	3,377.96	10,211.97	9.20	1,772.81
Mulas y burdéganos	4.46	10.37	19.56	59.12	0.05	10.26
Porcinos/cerdos	281.96	656.10	1,236.91	3,739.33	3.37	649.15
Ganado vacuno	3,227.56	7,510.33	14,158.83	42,803.76	38.54	7,430.80

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

A nivel nacional, se tienen dedicadas 1,833,987.59 hectáreas a la producción agropecuaria. Este dato se multiplicó por la cuota total de UGM calculada para 2021 (el resultado/100), para obtener la superficie nacional agropecuaria dedicada a cada tipo de ganado. Para obtener las cabezas de ganado/hectárea se dividió la superficie nacional del tipo de ganado entre el número de cabezas para un tipo de ganado. Finalmente, para obtener el número de cabezas de ganado por distrito se multiplicó el dato de superficie de pasto por tipo de ganado por el dato de cabezas/ha.

Tabla 183. Cabezas de ganado por distrito

Tipo de ganado	Bocas del Toro	Boquete	Pedasí	Soná	Taboga	Tierras Altas
Caballos	277.69	646.16	1,218.17	3,682.67	3.32	639.32
Caprinos	21.45	49.92	94.10	284.49	0.26	49.39
Gallinas	63,028.93	146,664.41	276,498.72	835,887.13	752.65	145,111.39
Mulas y burdéganos	5.84	13.59	25.61	77.44	0.07	13.44
Porcinos/cerdos	889.24	2,069.21	3,900.98	11,793.11	10.62	2,047.30
Ganado vacuno	3,642.62	8,476.15	15,979.64	48,308.27	43.50	8,386.40
TOTAL	14,059.42	32,715.39	61,676.61	186,455.42	167.89	32,368.97

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022

Factores de emisión

Factores de emisión usados para los cálculos de fermentación entérica

Tabla 184. Factores de emisión originales – fermentación entérica

IDENTIFICADOR	UNIDAD	CO_2	CH_4	N_2O	FUENTE
Bovino lechero FE	kg/cabeza	0	63.0	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.10
Bovino no lechero FE	kg/cabeza	0	56.0	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.10
Cerdos	kg/cabeza	0	1.0	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.10
Ovejas	kg/cabeza	0	5	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.10
Cabras	kg/cabeza	0	5	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.11
Caballos	kg/cabeza	0	18	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero 2006, - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadro 10.11

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (IPCC, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, 2006)

Factores de emisión usados para el cálculo de gestión de estiércol

Tabla 185. Factores de emisión originales – gestión de estiércol

IDENTIFICADOR	UNIDAD	CO_2	CH_4	N_2O	FUENTE
Bovino lechero ME	kg/cabeza	0	1	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.16
Bovino no lechero ME	kg/cabeza	0	1	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.17
Cerdos ME	kg/cabeza	0	1	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.18
Ovejas ME	kg/cabeza	0	0.2	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.19
Cabras ME	kg/cabeza	0	0.22	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.20
Avícola ME	kg/cabeza		0.4		Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, 2006 - Volumen 4 - Capitulo 10 - Cuadros 10.14 - 10.21

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (IPCC, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, 2006)

Agricultura

Metodología

1) Determinar si los datos más actuales son de tipo nacional o distrital, para escalarlos a nivel distrital y obtenerlos para el año 2021.
2) Cálculo de urea a partir de las variables: superficie total agrícola nacional, cantidad de urea importada para uso agrícola en Panamá y superficie de cultivos en el distrito. Se aplica el potencial de calentamiento respectivo para conocer sus emisiones en términos de CO_2.
3) Producción de cultivos mediante multiplicador de rendimiento por provincia QQ/ha

Datos de actividad

Para estimar la cantidad de fertilizante (urea) del distrito, se calculó a partir de tres variables: la superficie total agrícola de Panamá, la cantidad de urea importada para uso agrícola de Panamá, y la superficie de cultivo del Distrito (Suelo agrícola). Para obtener tCO2, este resultado se multiplicó por el factor de emisión para urea por 44/12.

Tabla 186. Datos de actividad para estimación de urea

	CANTIDAD	UNIDAD
Superficie Cultivo de Panamá	2,163,733.33	ha
Cantidad de Fertilizante urea Panamá	22,089,457.75	t
Superficie Cultivo Soná	150,084.28	ha

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (FAOSTAT, 2022) (FAOSTAT, 2022)

Para obtener la producción de cultivos de arroz se multiplicó la superficie cultivada de arroz por el rendimiento por provincia QQ/ha. Este factor se obtuvo de las proyecciones de siembra y cosecha del año agrícola 2020-2021 del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Tabla 187. Superficie de cultivos de arroz distrital

Distritos	Sup. Cultivos (ha)
Boquete	82.84
Pedasí	2,670.00
Soná	3,267.63

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información del procesamiento de cambios y permanencias del sector UTCUTS

Tabla 188. Rendimientos por provincia de arroz

Provincia	Rendimiento QQ/ha
Bocas del Toro	0.0
Chiriquí	123.0
Los Santos	130.0
Veraguas	130.0
Panamá	120.0

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (MIDA, 2021)

Para la producción de cultivos de caña aplica la misma metodología con los rendimientos por provincia del Ministerio de Desarrollo Agropecuario 2021.

Tabla 189. Superficie de cultivos de caña distrital

Distritos	Sup. Cultivos (ha)
Soná	61.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información del procesamiento de cambios y permanencias del sector UTCUTS

Tabla 190. Rendimientos por provincia de caña

Provincia	Rendimiento T/ha
Bocas del Toro	0.00
Chiriquí	81.94
Los Santos	30.00
Veraguas	50.00
Panamá	0.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (MIDA, 2021)

Factores de emisión

Tabla 191. Factor de emisión usado para el cálculo de urea

IDENTIFICADOR	UNIDAD	CO_2	CH_4	N_2O	FUENTE
Urea	t/t	0.2	0	0	Directrices para inventarios Nacionales de Gases de Efecto de Invernadero, Volumen 4 - Capitulo 11 - Sección 11.4.2

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022 con información de (IPCC, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, 2006)

GPC V. AFOLU - UTCUTS

Resultado Sectorial

El sector uso de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura es el único que presenta absorciones y emisiones. El balance para el Distrito de Soná se estima en -19.82 $MtCO_2e$.

Estas emisiones provienen de la sumatoria de las siguientes dinámicas:

Tabla 192. Dinámicas y las emisiones/absorciones de uso de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura

Dinámicas IPCC	$MtCO_2e$
Permanencia de tierras forestales	-20.15
Cambios entre categorías de tierras forestales	-0.10
Otras categorías que cambian a tierras forestales	-0.03
Tierras forestales que cambiaron a cultivos	0.01
Tierras forestales que cambiaron a pastos	0.41
Tierras forestales que cambiaron a humedales	0.03
Tierras forestales que cambiaron a asentamientos y otras tierras	0.01
Permanencia de tierras de cultivo	0.00
Tierras no forestales que cambiaron a cultivo	0.00
Permanencia de pastizales	0.00
Tierras no forestales convertidas en pastizales	0.00
Permanencia de humedales	0.00
Tierras no forestales convertidas en humedales	0.00
Permanencia de asentamientos	0.00
Tierras no forestales convertidas a asentamientos	0.00
Permanencia de otras tierras	0.00

Tierras no forestales convertidas en otras tierras	0.00
TOTAL	-19.82

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

Metodología

Se generan los datos de actividad a partir de la cartografía de uso de suelo de los años 2012 y 2021 provenientes del SINIA, siguiendo los siguientes pasos:

1. Se recorta al límite distrital y se agrupan los usos de la tierra de la cartografía en las categorías utilizadas por el Nivel de Referencia Forestal de Panamá (NREF) (MiAMBIENTE, 2022b) de acuerdo con el Sistema Nacional.
2. Se agrupan las categorías de cobertura y uso del Sistema Nacional de Panamá a las categorías IPCC, quedando como sigue:

Tabla 193. Categorización de coberturas y usos de tierras para datos de actividad

Categoría IPCC	Cobertura y uso (Sistema Nacional)	Coberturas y usos de la cartografía 2012 y 2021
Tierras forestales (FL)	Bosque maduro	No se reporta para este distrito
	Bosque secundario	Bosque latifoliado mixto secundario
	Bosque de mangle	Bosque de mangle
	Bosque plantado de coníferas	Plantación forestal conífera
	Bosque plantado de latifoliadas	Plantación forestal latifoliada
	Rastrojo	Rastrojo y vegetación arbustiva, vegetación herbácea
Tierras de cultivo (CL)	Cultivos anuales	Área heterogénea de producción agropecuaria, arroz, caña de azúcar, otro cultivo anual
	Cultivos perennes	Otro cultivo permanente, palma aceitera, cítrico
Pastizales (GL)	Pastos	Pasto
Humedales (WL)	Humedales	Superficie de agua, vegetación baja inundable
Asentamientos (ST)	Asentamientos	Área poblada, infraestructura, explotación minera
Otras tierras (OL)	Otras tierras	Playa y arenal natural, afloramiento rocoso y tierra desnuda

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

3. Se genera la matriz de cambio por hectárea, agrupados en categorías del Sistema Nacional:

Tabla 194. Matriz de cambios 2012-2021 (ha)

		2021												
		Bosque maduro	Bosque secundario	Manglar	Plantación conífera	Plantación latifoliada	Rastrojo	Cultivo anual	Cultivo perenne	Pasto	Humedal	Asentamiento	Otras tierras	Total 2012
2012	Bosque maduro	0.00	963.91	0.00	0.00	0.00	200.58	0.00	0.00	116.24	3.18	0.00	0.00	1,283.92
	Bosque secundario	0.00	15,616.38	272.61	0.00	111.04	3,512.27	158.25	0.00	2,984.08	272.79	45.44	25.61	22,998.47
	Manglar	0.00	195.45	7,436.15	0.00	7.76	27.34	17.77	5.37	75.30	372.63	3.01	8.21	8,148.99

Plantación conífera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantación latifoliada	0.00	194.68	25.91	0.00	641.00	52.57	3.24	0.00	266.99	2.75	13.81	0.00	1,200.96
Rastrojo	0.00	18,480.75	55.62	0.00	288.57	9,019.81	175.01	0.13	10,451.82	54.96	46.71	7.52	38,580.91
Cultivo anual	0.00	377.55	272.16	0.00	4.45	167.75	1,790.41	48.96	2,151.87	365.37	24.05	2.07	5,204.64
Cultivo perenne	0.00	140.47	0.00	0.00	0.00	144.58	72.91	0.00	40.72	3.68	0.13	0.01	402.51
Pasto	0.00	15,972.35	159.47	0.00	221.00	9,431.28	1,263.12	3.03	42,595.82	128.22	461.57	13.98	70,249.85
Humedal	0.00	155.68	56.76	0.00	0.50	25.58	9.25	0.00	54.69	251.59	0.48	1.85	556.37
Asentamiento	0.00	161.61	0.89	0.00	10.16	74.00	26.32	0.41	336.08	1.84	821.77	0.00	1,433.08
Otras tierras	0.00	4.43	4.95	0.00	0.00	4.85	2.07	0.00	4.88	3.07	0.04	0.29	24.59
Total 2021	0.00	52,263.27	8,284.52	0.00	1,284.47	22,660.61	3,518.36	57.90	59,078.50	1,460.08	1,417.02	59.54	150,084.28

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

4. Se identifican los cambios ilógicos a partir de lo señalado en el NREF (MiAMBIENTE, 2022b) y se corrige la matriz suponiendo que el año 2021 es donde se tiene un uso de la tierra correcto, con lo que se suman las transiciones ilógicas a la cobertura final (2021), con lo que se respetan las sumatorias por tipo de uso para el año final, quedando la matriz de cambios como sigue:

Tabla 195. Matriz de cambios ajustada para eliminar transiciones ilógicas

	Bosque maduro	**Bosque secundario**	**Manglar**	**Plantación conífera**	**Plantación latifoliada**	**Rastrojo**	**Cultivo anual**	**Cultivo perenne**	**Pasto**	**Humedal**	**Asentamiento**	**Otras tierras**	**Total 2012**
Bosque maduro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.58	0.00	0.00	116.24	3.18	0.00	0.00	320.02
Bosque secundario	0.00	33,432.16	0.00	0.00	111.04	3,512.27	158.25	0.00	2,984.08	272.79	45.44	25.61	40,541.64
Manglar	0.00	0.00	8,145.34	0.00	0.00	27.34	17.77	5.37	75.30	372.63	3.01	8.21	8,654.98
Plantación conífera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantación latifoliada	0.00	194.68	25.91	0.00	648.75	52.57	3.24	0.00	266.99	2.75	13.81	0.00	1,208.72
Rastrojo	0.00	18,480.75	55.62	0.00	288.57	9,019.81	175.01	0.13	10,451.82	54.96	46.71	7.52	38,580.91
Cultivo anual	0.00	0.00	0.00	0.00	4.45	167.75	1,790.41	48.96	2,151.87	365.37	24.05	2.07	4,554.92

Cultivo perenne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144.58	72.91	0.00	40.72	3.68	0.13	0.01	262.04
Pasto	0.00	0.00	0.00	0.00	221.00	9,431.28	1,263.12	3.03	42,595.82	128.22	461.57	13.98	54,118.02
Humedal	0.00	155.68	56.76	0.00	0.50	25.58	9.25	0.00	54.69	251.59	0.48	1.85	556.37
Asentamiento	0.00	0.00	0.89	0.00	10.16	74.00	26.32	0.41	336.08	1.84	821.77	0.00	1,271.46
Otras tierras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.85	2.07	0.00	4.88	3.07	0.04	0.29	15.20
Total 2021	0.00	52,263.27	8,284.52	0.00	1,284.47	22,660.61	3,518.36	57.90	59,078.50	1,460.08	1,417.02	59.54	150,084.28

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

5. Se genera la matriz de cambios con permanencias totales para el periodo y cambios anualizados, obteniendo la superficie en hectáreas por categoría, que son los datos de actividad:

Tabla 196. Matriz con transiciones ilógicas ajustadas y con cambios anualizados

	Bosque maduro	**Bosque secundario**	**Manglar**	**Plantación conífera**	**Plantación latifoliada**	**Rastrojo**	**Cultivo anual**	**Cultivo perenne**	**Pasto**	**Humedal**	**Asentamiento**	**Otras tierras**	**Total 2012**
Bosque maduro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.29	0.00	0.00	12.92	0.35	0.00	0.00	35.56
Bosque secundario	0.00	33,432.16	0.00	0.00	12.34	390.25	17.58	0.00	331.56	30.31	5.05	2.85	34,222.10
Manglar	0.00	0.00	8,145.34	0.00	0.00	3.04	1.97	0.60	8.37	41.40	0.33	0.91	8,201.97
Plantación conífera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantación latifoliada	0.00	0.00	0.00	0.00	648.75	5.84	0.36	0.00	29.67	0.31	1.53	0.00	686.46
Rastrojo	0.00	2,053.42	6.18	0.00	32.06	9,019.81	19.45	0.01	1,161.31	6.11	5.19	0.84	12,304.38
Cultivo anual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	18.64	1,790.41	5.44	239.10	40.60	2.67	0.23	2,097.58
Cultivo perenne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.06	8.10	0.00	4.52	0.41	0.01	0.00	29.12
Pasto	0.00	0.00	0.00	0.00	24.56	1,047.92	140.35	0.34	42,595.82	14.25	51.29	1.55	43,876.07
Humedal	0.00	17.30	6.31	0.00	0.06	2.84	1.03	0.00	6.08	251.59	0.05	0.21	285.45
Asentamiento	0.00	0.00	0.10	0.00	1.13	8.22	2.92	0.05	37.34	0.20	821.77	0.00	871.74
Otras tierras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.23	0.00	0.54	0.34	0.00	0.29	1.95
Total 2021	0.00	35,502.87	8,157.93	0.00	719.39	10,535.46	1,982.41	6.43	44,427.23	385.86	887.91	6.87	102,612.36

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

6. Se utilizan parámetros y factores de emisión correspondientes a la región climática tropical muy húmeda, tomados de NREF (MiAMBIENTE, 2022b) y del IIN2020 (MiAMBIENTE, 2020), al igual que las fórmulas y reservorios de carbono estimados para el INFC.
7. Se aplican las ecuaciones de pérdidas y ganancias de biomasa usando los datos de actividad anualizados y los factores de emisión identificados en el paso anterior .
8. Se convierte de tC a MtCO2e, usando la proporción del peso molecular 44/12 y dividiendo entre 1,000,000.
9. Se genera el balance de emisiones para las dinámicas IPCC.

Dato de actividad

Obtenidos a partir de los pasos 1 a 5 de la metodología señalados anteriormente, se agrupan para las dinámicas IPCC:

Tabla 197. Datos de actividad del sector UTCUTS

Dinámicas IPCC y transiciones	HA	Comentario
Permanencia de tierras forestales		
Bosque maduro que permanece como tal	0.00	
Bosque secundario que permanece como tal	33,432.16	
Manglar que permanece como tal	8,145.34	
Plantación conífera que permanece como tal	0.00	
Plantación latifoliada que permanece como tal	648.75	
Rastrojo que permanece como tal	9,019.81	
Cambios entre categorías de tierras forestales		
Bosque maduro que cambia a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Bosque maduro que cambia a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Bosque maduro que cambia a Plantación conífera	0.00	
Bosque maduro que cambia a Plantación latifoliada	0.00	
Bosque maduro que cambia a Rastrojo	22.29	
Bosque secundario que cambia a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Bosque secundario que cambia a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Bosque secundario que cambia a Plantación conífera	0.00	
Bosque secundario que cambia a Plantación latifoliada	12.34	
Bosque secundario que cambia a Rastrojo	390.25	
Manglar que cambia a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Manglar que cambia a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Manglar que cambia a Plantación conífera	0.00	Cambio ilógico
Manglar que cambia a Plantación latifoliada	0.00	Cambio ilógico
Manglar que cambia a Rastrojo	3.04	
Plantación conífera que cambia a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Plantación conífera que cambia a Bosque secundario	0.00	
Plantación conífera que cambia a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Plantación conífera que cambia a Plantación latifoliada	0.00	Cambio ilógico
Plantación conífera que cambia a Rastrojo	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Plantación latifoliada que cambia a Bosque secundario	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Plantación latifoliada que cambia a Plantación conífera	0.00	Cambio ilógico
Plantación latifoliada que cambia a Rastrojo	5.84	
Rastrojo que cambia a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Rastrojo que cambia a Bosque secundario	2,053.42	
Rastrojo que cambia a Manglar	6.18	

Rastrojo que cambia a Plantación conífera	0.00	
Rastrojo que cambia a Plantación latifoliada	32.06	
Otras categorías que cambian a tierras forestales		
Cultivo anual que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Cultivo anual que pasa a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Cultivo anual que pasa a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Cultivo anual que pasa a Plantación conífera	0.00	
Cultivo anual que pasa a Plantación latifoliada	0.49	
Cultivo anual que pasa a Rastrojo	18.64	
Cultivo perenne que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Cultivo perenne que pasa a Bosque secundario	0.00	
Cultivo perenne que pasa a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Cultivo perenne que pasa a Plantación conífera	0.00	
Cultivo perenne que pasa a Plantación latifoliada	0.00	
Cultivo perenne que pasa a Rastrojo	16.06	
Pasto que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Pasto que pasa a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Pasto que pasa a Manglar	0.00	Cambio ilógico
Pasto que pasa a Plantación conífera	0.00	
Pasto que pasa a Plantación latifoliada	24.56	
Pasto que pasa a Rastrojo	1,047.92	
Humedal que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Humedal que pasa a Bosque secundario	17.30	Cambio ilógico
Humedal que pasa a Manglar	6.31	
Humedal que pasa a Plantación conífera	0.00	
Humedal que pasa a Plantación latifoliada	0.06	
Humedal que pasa a Rastrojo	2.84	
Asentamiento que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Asentamiento que pasa a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Asentamiento que pasa a Manglar	0.10	Cambio ilógico
Asentamiento que pasa a Plantación conífera	0.00	Cambio ilógico
Asentamiento que pasa a Plantación latifoliada	1.13	Cambio ilógico
Asentamiento que pasa a Rastrojo	8.22	Infraestructura que se abandona
Otras tierras que pasa a Bosque maduro	0.00	Cambio ilógico
Otras tierras que pasa a Bosque secundario	0.00	Cambio ilógico
Otras tierras que pasa a Manglar	0.00	
Otras tierras que pasa a Plantación conífera	0.00	
Otras tierras que pasa a Plantación latifoliada	0.00	
Otras tierras que pasa a Rastrojo	0.54	
Tierras forestales que cambiaron a cultivos (deforestación)		
Bosque maduro que pasa a Cultivo anual	0.00	
Bosque maduro que pasa a Cultivo perenne	0.00	
Bosque secundario que pasa a Cultivo anual	17.58	
Bosque secundario que pasa a Cultivo perenne	0.00	
Manglar que pasa a Cultivo anual	1.97	
Manglar que pasa a Cultivo perenne	0.60	
Plantación conífera que pasa a Cultivo anual	0.00	
Plantación conífera que pasa a Cultivo perenne	0.00	
Plantación latifoliada que pasa a Cultivo anual	0.36	
Plantación latifoliada que pasa a Cultivo perenne	0.00	
Rastrojo que pasa a Cultivo anual	19.45	
Rastrojo que pasa a Cultivo perenne	0.01	
Tierras forestales que cambiaron a pastos (deforestación)		
Bosque maduro que cambia a Pasto	12.92	
Bosque secundario que cambia a Pasto	331.56	
Manglar que cambia a Pasto	8.37	
Plantación conífera que cambia a Pasto	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Pasto	29.67	
Rastrojo que cambia a Pasto	1,161.31	
Tierras forestales que cambiaron a humedales (deforestación)		
Bosque maduro que cambia a Humedal	0.35	
Bosque secundario que cambia a Humedal	30.31	

Manglar que cambia a Humedal	41.40	
Plantación conífera que cambia a Humedal	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Humedal	0.31	
Rastrojo que cambia a Humedal	6.11	
Tierras forestales que cambiaron a asentamientos y otras tierras (deforestación)		
Bosque maduro que cambia a Asentamiento	0.00	
Bosque secundario que cambia a Asentamiento	5.05	
Manglar que cambia a Asentamiento	0.33	
Plantación conífera que cambia a Asentamiento	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Asentamiento	1.53	
Rastrojo que cambia a Asentamiento	5.19	
Bosque maduro que cambia a Otras tierras	0.00	
Bosque secundario que cambia a Otras tierras	2.85	
Manglar que cambia a Otras tierras	0.91	
Plantación conífera que cambia a Otras tierras	0.00	
Plantación latifoliada que cambia a Otras tierras	0.00	
Rastrojo que cambia a Otras tierras	0.84	
Tierras de cultivo que permanecen		
Cultivo anual que permanece como tal	1,790.41	
Cultivo perenne que permanece como tal	0.00	
Cultivo anual que cambia a Cultivo perenne	5.44	
Cultivo perenne que cambia a Cultivo anual	8.10	
Tierras no forestales que cambiaron a cultivo		
Pasto que cambia a Cultivo anual	8.10	
Humedal que cambia a Cultivo anual	140.35	
Asentamiento que cambia a Cultivo anual	1.03	Cambio ilógico
Otras tierras que cambia a Cultivo anual	2.92	
Pasto que cambia a Cultivo perenne	0.34	
Humedal que cambia a Cultivo perenne	0.00	
Asentamiento que cambia a Cultivo perenne	0.05	Cambio ilógico
Otras tierras que cambia a Cultivo perenne	0.00	
Pastizales que permanecen como tales		
Pasto que permanece como tal	42,595.82	
Tierras no forestales convertidas en pastizales		
Cultivo anual que cambia a Pasto	239.10	
Cultivo perenne que cambia a Pasto	4.52	
Humedal que cambia a Pasto	6.08	
Asentamiento que cambia a Pasto	37.34	Infraestructura que se abandona
Otras tierras que cambia a Pasto	0.54	
Humedales que permanecen como tales		
Humedal que permanece como tal	251.59	
Tierras no forestales convertidas en humedales		
Cultivo anual que se convierten en Humedal	40.60	
Cultivo perenne que se convierten en Humedal	0.41	
Pasto que se convierten en Humedal	14.25	
Asentamiento que se convierten en Humedal	0.20	
Otras tierras que se convierten en Humedal	0.34	
Asentamientos que permanecen como tales		
Asentamiento que permanece como tal	821.77	
Tierras no forestales convertidas en asentamientos		
Cultivo anual convertidas en Asentamiento	2.67	
Cultivo perenne convertidas en Asentamiento	0.01	
Pasto convertidas en Asentamiento	51.29	
Humedal convertidas en Asentamiento	0.05	
Otras tierras convertidas en Asentamiento	0.00	
Otras tierras que permanecen como tal		
Otras tierras que permanecen como tal	0.29	
Tierras no forestales convertidas en otras tierras		
Cultivo anual que se convierte en Otras tierras	0.23	
Cultivo perenne que se convierte en Otras tierras	0.00	
Pasto que se convierte en Otras tierras	1.55	

Humedal que se convierte en Otras tierras	0.21
Asentamiento que se convierte en Otras tierras	0.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2022.

Factores de emisión

Se retoman los factores de emisión del NREF e IIN2020, para detalles del proceso metodológico y resultados, consultar el . en las pestañas parámetros y FE.



2.10. Adaptación al cambio climático y riesgos (preliminar)

Los impactos del cambio climático en las ciudades son cada vez más evidentes. Un aumento esperado en número e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos incrementará las pérdidas económicas y humanas, reducirá la disponibilidad de agua y la capacidad de producción, amenazará las zonas costeras y colindantes a cuerpos de agua, y generará impactos sociales negativos significativos, entre otros.

Si bien, Panamá no ha sido objeto de incidencia directa de múltiples ciclones tropicales, debido a su ubicación latitudinal y relativamente baja temperatura superficial del mar[68] No obstante, la cercanía con el cinturón de huracanes de América, y las características geofísicas y climáticas del país han hecho que se considere altamente vulnerable a eventos hidrometeorológicos extremos teniendo como amenazas principales la elevación del nivel del mar, inundaciones, sequías y deslizamientos. De hecho, de acuerdo con los resultados de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático en Panamá, entre las zonas de mayor vulnerabilidad frente al aumento del nivel del mar y riesgo por inundaciones se encuentran las costas de la provincia de Los Santos, destacando Punta Mala y la región de Arco Seco en el lado del Pacífico (PNUD, 2018) (IH Cantabria, s.f).

El objeto del presente capítulo es realizar una evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático y riesgo de desastre para el Distrito de Soná.

Los objetivos prioritarios de este análisis son dos:

- Análisis de riesgo y propuesta de medidas de mitigación que afecten a cualquiera de las componentes que lo forman, peligrosidad, exposición o vulnerabilidad de forma que se reduzca o se elimine en la medida de lo posible.
- Establecer una zonificación de amenazas que sea un limitante al desarrollo urbano de forma que no se generen nuevas áreas de riesgo.

Metodología

En esta sección se describe la metodología propuesta para el cálculo del riesgo frente a las amenazas identificadas (ver siguiente sección) en la zona de estudio. Mostrando del marco conceptual para el cálculo del riesgo, incluidos sus componentes:

Cálculo de la Amenaza

Este análisis debe identificar las causas de la vulnerabilidad asociadas con las amenazas priorizadas y relacionadas con la infraestructura, o con causas institucionales, sociales o económicas.

Se realiza un análisis probabilístico de las amenazas cuyas variables permiten ser ajustadas estadísticamente para determinar la probabilidad de ocurrencia de éstas. Se realizarán mapas que ilustren la localización de la amenaza relacionada con su frecuencia.

En aquellas amenazas donde no se puede determinar la frecuencia de ocurrencia de sus desencadenantes se realizará un análisis de la susceptibilidad desarrollándose mapas donde se identifique la zonificación en función de su grado de susceptibilidad relativo (alto, medio y bajo).

[68] De acuerdo con registros históricos, solo el huracán Martha (noviembre de 1969) atravesó el país, aunque existe registro de las afectaciones por tsunamis que han impactado tanto la zona del Caribe como del Pacífico (IH Cantabria, s.f).

Análisis de los elementos expuestos

Se desarrolla un inventario de infraestructura crítica y áreas residenciales y comerciales que pueden estar afectadas por las amenazas. Se utilizará la información sobre infraestructura de salud, suministro de agua potable, saneamiento, drenajes, suministro eléctrico, recolección de residuos sólidos, viviendas y vías, así como de zonas residenciales, teniendo en cuenta las tipologías constructivas y estructurales predominantes en cada zona.

Estimación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la predisposición de un sistema, elemento, componente, grupo humano o cualquier grupo biológico o no, a sufrir afectación ante la acción de una situación de amenaza específica. Se analizará de qué forma la amenaza estudiada impacta en los elementos expuestos.

Cálculo del riesgo

Basados en la información sobre las amenazas, valores de exposición y funciones de vulnerabilidad, se desarrolla un análisis de riesgo probabilístico cuantitativo en términos de pérdidas físicas y humanas. Este cálculo incluye las pérdidas máximas probables y las pérdidas anuales esperadas de las amenazas priorizadas.

El proceso de valoración o estimación de riesgos que se describe a continuación se basa en criterios propios del equipo técnico de IDOM, los cuales a su vez se apoyan principalmente en la metodologías de trabajo desarrolladas en el documento “Multihazard risk assessment”, versión 2011, de la Universidad de Naciones Unidas y el instituto holandés ITC School on Disaster Geoinformation Management de la Universidad de Twente, y el sexto informe de evaluación del IPCC (Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change), así como en el 440nergía440ón metodológico propuesto en la 440nergía440ón CAPRA.

El análisis de riesgo (natural) es el proceso sistemático para comprender la naturaleza del riesgo y deducir diversas consecuencias desastrosas, de tal forma que constituye la base sobre la que planificar las políticas de gestión (emergencia, prevención, mitigación, etc.).

Brevemente se puede comentar que la base de la evaluación de las amenazas suele ser un registro de fenómenos y desastres naturales, tal como se ha intentado recopilar en esta ocasión.

Cuantitativamente la amenaza se puede definir como P(mi), equivalente a la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de un evento (i), expresado como %/año, de una magnitud (mi), definida por parámetros como profundidad, velocidad, volumen, energía, etc.

En cuanto a la vulnerabilidad, ésta determina el nivel de exposición y predisposición de daños y pérdidas ante una amenaza específica. Consiste en la identificación y evaluación de los elementos vulnerables y la estimación del porcentaje de pérdidas resultantes de una amenaza o fenómeno peligroso. Se puede identificar como V (mi) o porcentaje del valor monetario expuesto, en moneda (w), que se perdería ante el impacto de un evento i de magnitud m.

Finalmente, el cálculo del riesgo consiste en estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles, mediante un proceso de relación entre amenazas identificadas y vulnerabilidades estimadas con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales. En este caso se está incorporando el valor monetario de los daños sufridos por el elemento o sistema, es decir, grupo de elementos, objeto de análisis. Si el valor del sistema se define como W ($), la expresión matemática del riesgo que venimos desarrollando se plasmaría de la siguiente forma:

Ri = P(mi) x V(mi) x W medido en $/año

Donde,
Ri: Riesgo;
P(mi): Probabilidad de Ocurrencia;
V(mi): Vulnerabilidad; y
W: Valor Actual del Bien

En cuanto a la expresión matemática de riesgo, la bibliografía igualmente presenta diversidad de ecuaciones cada una con ligeros matices diferenciales, entre las que se podrían incluir, a título de ejemplo, las incluidas en la "Guía de evaluación de riesgos naturales" de la Universidad de Naciones Unidad-ITC:

Cualitativa:

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad / Capacidad o resiliencia

Añadiendo de esta forma la capacidad del sistema o sociedad para sobreponerse a las posibles consecuencias desastrosas, y

Cuantitativa:

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad x Nº Elementos en riesgo (o expuestos)

Esta guía presenta la siguiente expresión matemática para el riesgo específico (Rs):

Rs = PT x PL x V x A

Donde,

PT: Probabilidad temporal (p.e. anual) de ocurrencia de un escenario de peligro específico (HS) con un periodo de retorno concreto;

PL: Probabilidad espacial de ocurrencia de un escenario de peligro específico con un periodo de retorno concreto en un área dentro de la que se encuentren los elementos expuestos;

V: Vulnerabilidad física, definida como el grado de daño sufrido por los elementos expuestos, considerando la intensidad local causada por la ocurrencia de un peligro específico HS; y

A: Coincide con el número de elementos de un tipo específico en riesgo o expuestos.

Respecto a este último parámetro, la guía destaca la importancia de entender que la cantidad o número se puede definir de diversas maneras, que a su vez repercuten en la expresión cuantitativa del riesgo. Por ejemplo, la cantidad se puede dar en números, tal como el número de edificios (que pueden sufrir un daño), personas (heridas, fallecidas o afectadas), tramos de tubería rotos por kilómetro, etc. Igualmente, y coincidiendo con la primera definición citada del riesgo, los elementos en riesgo o expuestos se pueden cuantificar como valor monetario, siendo esta la alternativa elegida en el presente documento de acuerdo con el enfoque histórico aplicado en estos proyectos.

La consideración del riesgo específico es importante como concepto elemental y parcial del cálculo probabilístico para un periodo de recurrencia e intensidad de la amenaza concretos. Sin embargo, de acuerdo con la metodología de trabajo elegida para este tipo de estudio igualmente en este caso se trabajará en términos de riesgo global o completo, realizando la interpolación e integración matemáticas de los resultados parciales obtenidos para cada cálculo específico dado que mediante estas operaciones se obtiene el riesgo probabilístico.

Selección de Amenazas

Para la selección de las amenazas a estudiar se partió de los hallazgos del primer (01) taller “evento de lanzamiento”, que conforman el proceso participativo de la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Soná, el martes 19 de octubre de 2022 de 9.30 a.m. a 1:20 p.m. en el Centro Regional Universitario de Veraguas extensión Soná. Tuvo como objetivo principal dar a conocer el proceso de consultoría y elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático, presentando así a los coordinadores del proyecto, al consorcio y a los especialistas técnicos. Adicionalmente, se aprovechó la ocasión para crear un primer acercamiento con los representantes de la sociedad civil, sector público y sector privado con quienes se realizaron unas mesas de trabajo para identificar fenómenos, riesgos y oportunidades en los temas sociales, económicos, ambientales, cambio climático, infraestructura, equipamiento y turísticos.

De forma general podemos observar que los hallazgos se distribuyen de tal manera que se reconocieron más premisas positivas (56%) que negativas (44%). Donde las Fortalezas 28%, Oportunidades 28%, Debilidades 30% y Amenazas 14%.

El taller contribuyó en la elaboración de un análisis territorial integrado, el cual permitió perfilar el modelo de desarrollo distrital y su estructura geofísica-territorial. Los resultados del taller contribuyeron a la elaboración de un diagnóstico integrado y un análisis territorial actualizado, pero especialmente para el tema de riesgos nos ayudó a identificar no solo la preocupación de las personas al respecto, sino identificar la percepción del riesgo en el territorio y del tipo de fenómenos hidrometeorológicos asociados al cambio climático que se están magnificando con el paso de los años (ilustración siguiente).

Ilustración 72. Mesa de medio ambiente y cambio climático

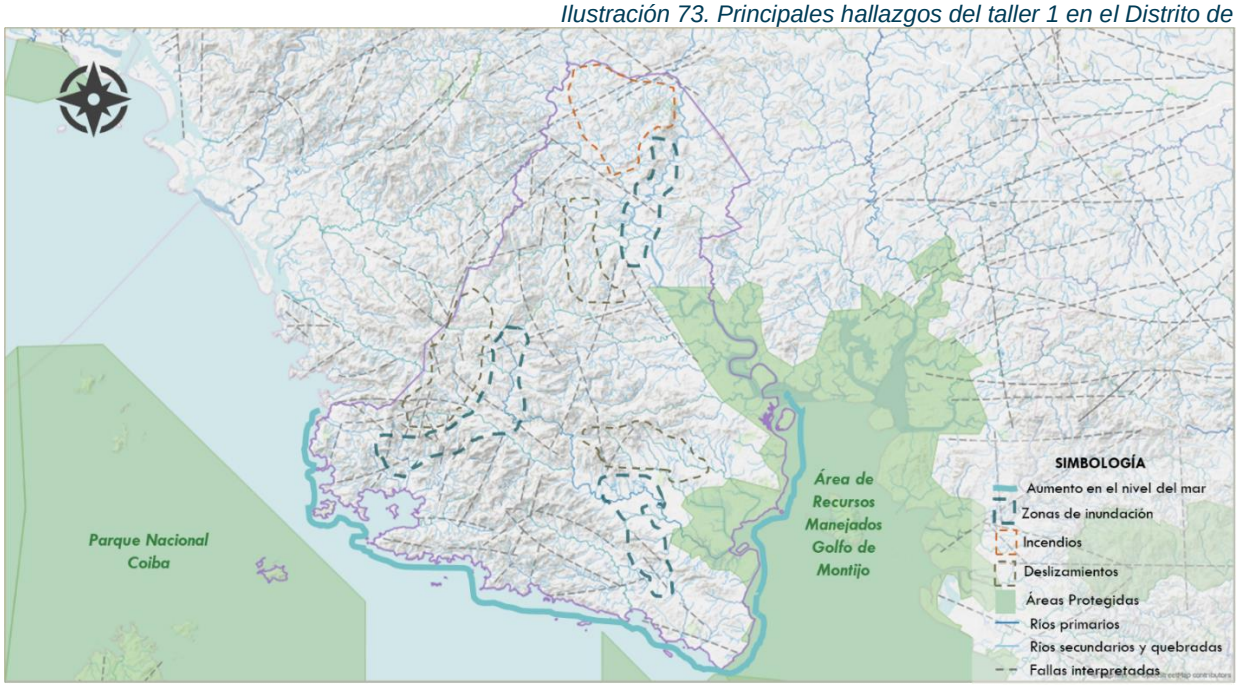




Fuente: Capturada por el consorcio, 2022

Así mismo encontramos que las fortalezas identifican la presencia de manglares, ríos caudalosos y APs; proyectos de restauración hidrológica, Sistema de Alerta Temprana y zona de riesgos con monitoreo y, sinergia entre Gobierno, Sociedad Civil, Protección Civil. Se señaló que hay grupos ambientalistas organizados en la comunidad y como parte de las oportunidades mencionaron el desarrollo de Estudios base de biodiversidad marino-costera para monitoreo y conservación, mayor educación y capacitación en área de ambiente y sus normas. También en el distrito de Soná se identifican debilidades relacionadas con la falta personal para supervisión de bosques (Guardaparques) y análisis de resiliencia territorial y estudios de prevención, además de falta de agua potable en áreas rurales, falta de servicios públicos, deficiente manejo de desechos. Entre sus principales amenazas señalan la presencia de riesgos hidrometeorológicos y cambio climático principalmente en ríos hasta Inundaciones (1968,1986)- hubo desplazamiento de personas a nuevas barriadas-, además de contaminación de fuentes hídricas, la tala de bosques, enfermedades por el mal uso de agroquímicos, entre otros.

Ilustración 73. Principales hallazgos del taller 1 en el Distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022 con la participación de Taller 1 Evento de Lanzamiento de los POTs.

Posteriormente, se convocó a una reunion institucional con la Dirección de Cambio Climático de MiAmbiente con el objetivo de presentar la metodología y alcance de lo que se logrará en temas de Cambio Climático para componente de mitigación y adaptación en cada distrito; se presentan los temas de alcances metodológicos y se plantea que se indiquen tres amenazas naturales para cada uno de los distritos. Se solicita que en cuestión de riesgos sea solo asociados a cambio climático, por lo que es necesario separar terremotos y vulcanismo.

Posteriormente, se hizo una agrupación de distritos con similitudes territoriales y se presentaron los riesgos de cada uno: Boquete-Tierras Altas; Pedasí-Soná; Taboga-Bocas del Toro. En el caso del Distrito de Soná, se identificaron tres amenazas más importantes relacionadas a los efectos hidrometeorológicos del cambio climático, estas son[69]:

2.10.1. Análisis de amenazas (de desarrollo rápido/ de desarrollo lento) (preliminar)

Inundaciones

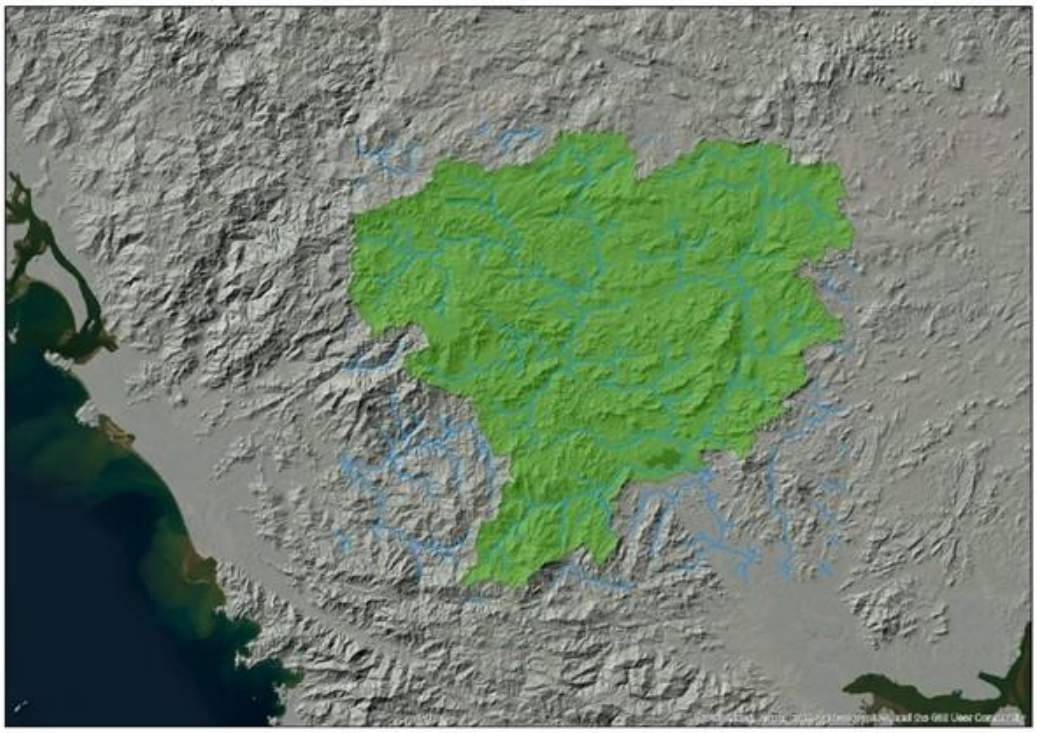
El estudio de inundaciones fluviales se centrará fundamentalmente en el estudio hidrológico e hidráulico y análisis de las áreas de inundación de las diferentes redes de drenaje que quedan contenidas en el municipio asociadas a zonas urbanas o de posible crecimiento urbano.

Para ello será necesario conocer las características hidrológicas del terreno constituyente de las cuencas de captación de cada uno de los ríos, arroyos y afluentes principales que se asocien a estas zonas o puntos de estudio; los cuales se analizarán simultáneamente. A partir de estos puntos, se toman los datos de registro de lluvias, para posteriormente, a través del análisis de un modelo de pérdidas de transformación de la lluvia-escorrentía y de propagación de los caudales obtenidos, obtener los datos de los caudales máximos de avenida para cada uno de los periodos de retorno en estudio en los puntos críticos de análisis.

Estos caudales máximos de avenida serán necesarios para poder elaborar posteriormente un estudio hidráulico de los cauces en estudio, del cual se podrá obtener una relación de calados, velocidades y áreas inundadas adecuadas a la realidad.

[69] Se acuerda que se tomará esa referencia el estudio de IHCantabria relacionado con los riesgos de ascenso del nivel del mar aunque sea a escala nacional.

Mapa 119. Cuencas que analizar en Distrito Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Área de Estudio

Para el estudio de inundaciones del Distrito de Soná, se analizarán los ríos Cobre y San Pablo, así como sus afluentes aportantes durante su paso por el Corregimiento de Soná dada a la cercanía que tiene su unión con la ciudad; de forma que las cuencas resultantes para el estudio hidrológico son las siguientes.

Cambio Climático e Hidrología

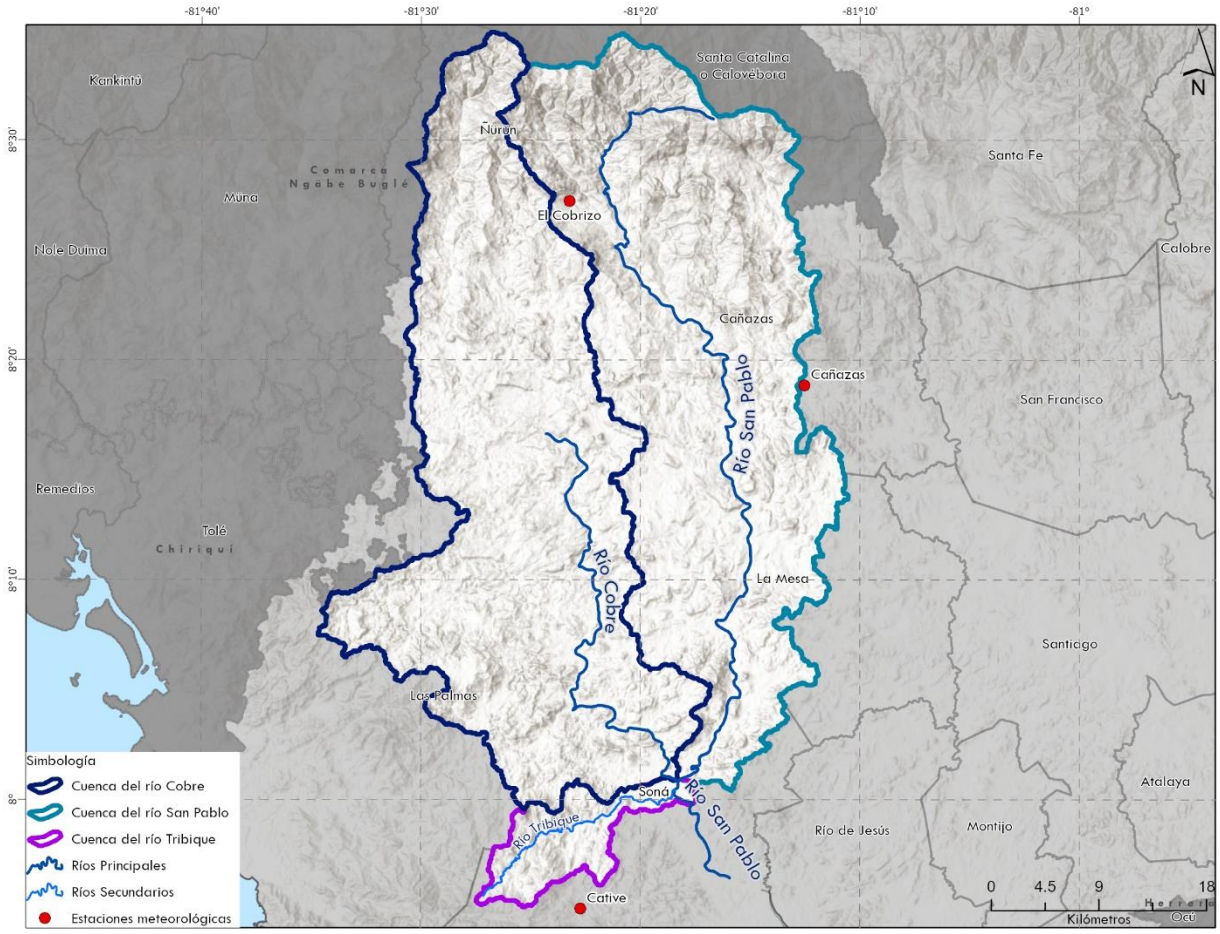
Pluviometría

Para el estudio de pluviometría, se hace necesario conocer las características hidrológicas de la zona de estudio. Para ello, se toman los datos de registro de lluvias, las cuales se utilizarán posteriormente para realizar una modelización de sus efectos en las cuencas determinadas.

Un gran número de estaciones pluviométricas, pese a encontrarse en una zona cercana al área de estudio, no tienen la solvencia suficiente para poder realizar los análisis pertinentes, puesto que sus datos no cuentan con más de 10 años continuados, algo que está por debajo de las necesidades de series entre 20-30 años y, por lo tanto, incumplen la mínima extensión del registro recomendado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para obtener estadísticas confiables.

Resaltan algunas de las estaciones pluviométricas de la empresa/sociedad anónima ETESA (encargada de la generación y distribución de la energía eléctrica) que han logrado mantenerse en constante funcionamiento y registro de datos climáticos continuos con series superiores a 30 años; ubicándose 1 de ellas cerca de las cuencas de estudio, por lo cual será utilizada para el análisis hidrológico.

Mapa 120. Localización de las estaciones pluviométricas con series de datos superiores a 30 años continuos. Distrito Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022 con información de ETESA.

Tabla 198. Datos generales de las estaciones pluviométricas a analizar en Distrito Soná

NOMBRE DE ESTACIÓN	ID	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN	SERIE DE DATOS
Cativé	118-009	7.528335	-80.023414	160 msnm	1981 - 2022
Cañazas	118-002	8,316667	-81,216667	200 msnm	1981 - 2022
El Cobrizo	118-001	8,4538384	-81,38733	400 msnm	1981 - 2022

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022 con información de ETESA.

El Periodo de Retorno de cualquier evento extremo (lluvias máximas, temperaturas extremas, huracanes, entre otros), se define como el lapso o número de años que, en promedio, se cree que será igualado o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta un evento (Mélice & Reason, 2007). El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia, las precipitaciones muy intensas ocurren con una frecuencia menor que las moderadas o débiles. Las zonas urbanas tienen un alto grado de riesgo debido a las inundaciones ocasionadas por el fenómeno meteorológico de lluvias torrenciales o máximas en 24 horas. Para contribuir a minimizar los impactos negativos que estos fenómenos producen, se determinaron los periodos de retorno de lluvias máximas diarias a 2.33, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

El Periodo de Retorno de cualquier evento extremo (lluvias máximas, temperaturas extremas, huracanes, entre otros), se define como el lapso o número de años que, en promedio, se cree que será igualado o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta un evento (Mélice & Reason, 2007). El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia, las precipitaciones muy intensas ocurren con una frecuencia menor que las moderadas o débiles. Las zonas urbanas tienen un alto grado de riesgo debido a las inundaciones ocasionadas por el fenómeno meteorológico de lluvias torrenciales o máximas en 24 horas. Para contribuir a minimizar los impactos negativos que estos fenómenos producen, se determinaron los periodos de retorno de lluvias máximas diarias a 2.33, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

A continuación, se muestra la tabla que relaciona los distintos periodos de retorno con la probabilidad de que suceda el suceso estudiado en un año determinado.

Tabla 199. Probabilidad de ocurrencia del suceso en un año determinado

Período de Retorno (TR)	2.33	10	25	50	100	500
Probabilidad de Ocurrencia (%)	0.429	0.1	0.25	0.2	0.01	0.002
Frecuencia	Media	Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

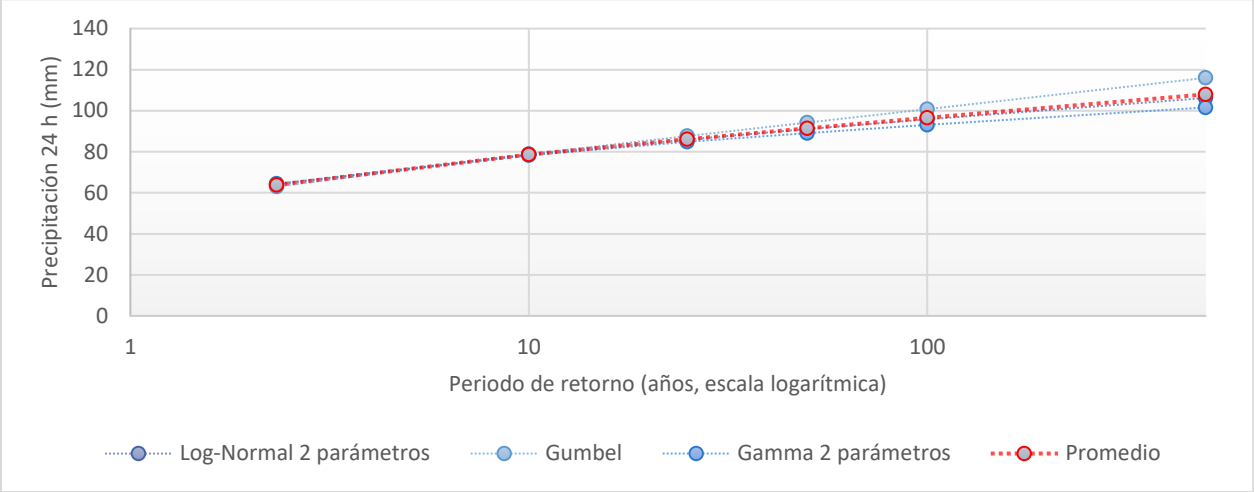
Ya definidos los TR, se utilizan los datos de las estaciones y se procede a realizar un ajuste estadístico mediante distintas distribuciones para hallar la pluviosidad diaria acumulada máxima correspondiente a dichos periodos de retorno.

Tabla 200. Precipitación (mm/día) por estación y período de retorno

Período de Retorno	**Estación Pluviométrica**		
	Cativé	**Cañazas**	**El Cobrizo**
2.33	63.83	106.03	123.53
10	78.60	134.87	155.65
25	86.14	150.58	172.83
50	91.46	162.07	185.27
100	96.58	173.40	197.45
500	107.92	199.48	225.14

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Gráfica 3. Precipitación (mm/día) por período de retorno en la estación de Cativé



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Proyecciones de Cambio Climático

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se creó en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

En el Quinto Informe IPCC se definen 4 escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Estas se caracterizan por su Forzamiento Radiactivo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m^2.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

El Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) posee un portal de información climática (Centro Clima www.centroclima.org) donde se unifican datos climáticos de Centroamérica y República Dominicana para contar con insumos que permitan una mejor adaptación a la variabilidad del clima y el mejoramiento de la productividad, la competitividad y la calidad de vida.

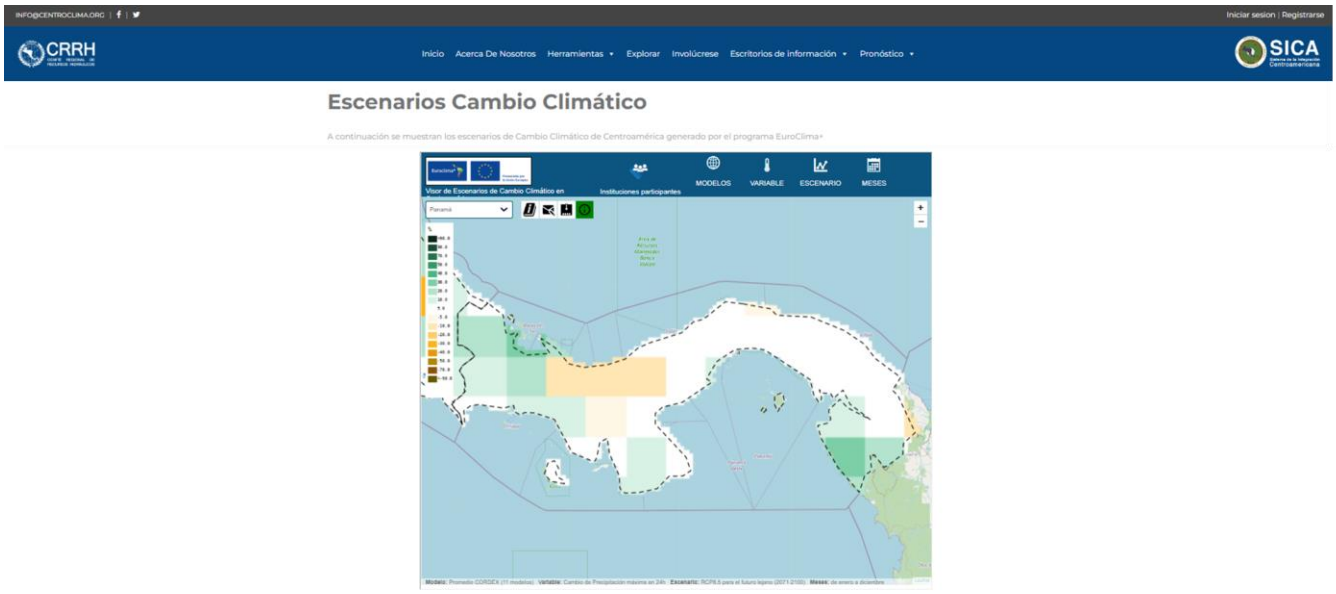
Centro Clima cuenta con financiamiento de USAID, así como del Programa EUROCLIMA+ el cual es un programa de la Unión Europea para promover el desarrollo ambientalmente sostenible y resiliente al clima en 18 países de América Latina.

El Programa funciona mediante el trabajo sinérgico de siete agencias internacionales: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Expertise France (EF), Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y ONU Medio Ambiente; que apoyan al CRRH en el funcionamiento del portal Centro Clima.

Centro Clima tiene, entre sus datos climáticos, los escenarios RCP para toda la franja centroamericana y República Dominicana. Para este análisis serán utilizadas las proyecciones climáticas ahí

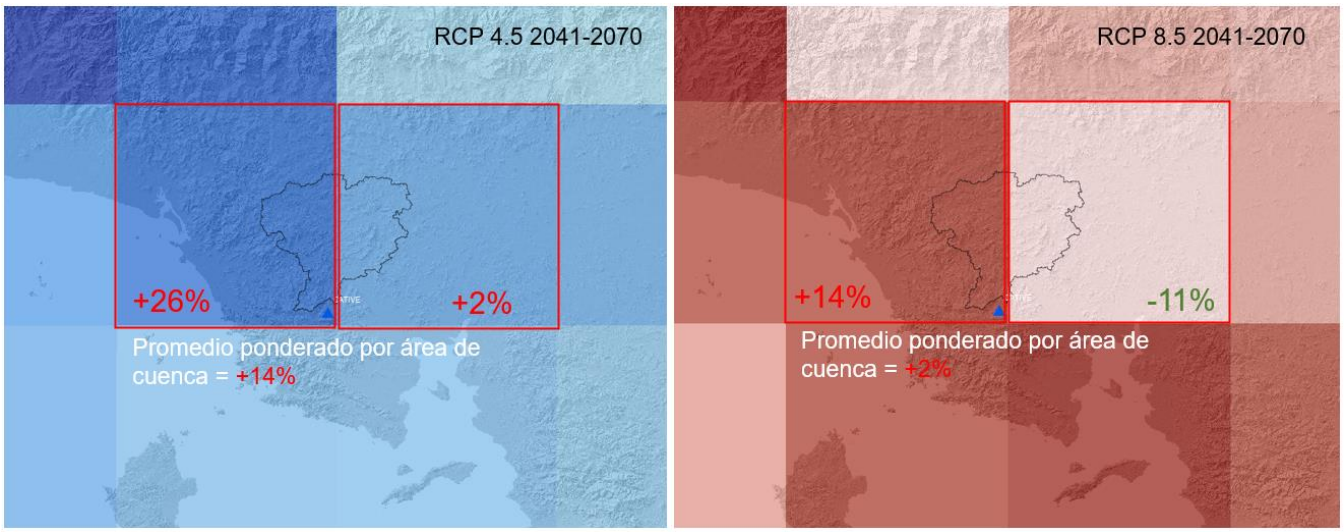
desarrolladas, aplicando el porcentaje de variación (según RCP) a los valores de precipitación máxima obtenidos tras el ajuste estadístico de cada estación pluviométrica.

Imagen 34. Portal Centro Clima



Fuente: www.centroclima.org.

Imagen 35. Incremento porcentual de precipitación máxima diaria para los escenarios RCP 4.5 2041-2070 (izquierda) y RCP 8.5 2041-2070 para las cuencas de los Ríos Cobre y San Pablo



Fuente: Elaborado por el consorcio a partir de los datos de centroclima.org, 2022.

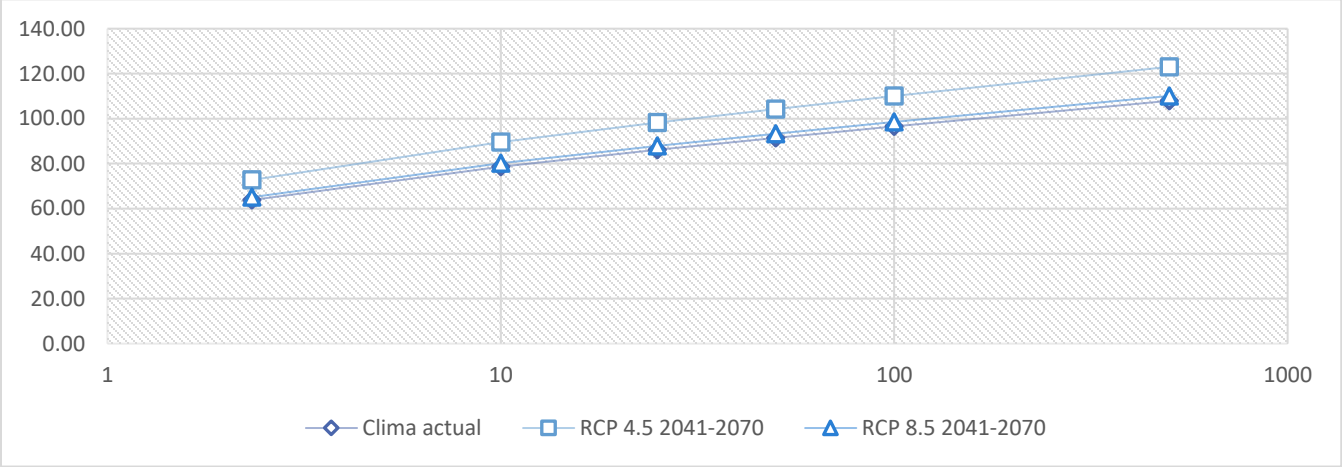
En este caso se observa que las cuencas de estudio y la estación pluviométrica se encuentra dentro de dos sectores de variación climática, obteniéndose una variación ponderada de +14% para el escenario RCP 4.5 y otra de -11% para el escenario RCP 8.5, si se aplican dichas variaciones a las precipitaciones diarias máximas actuales, se obtienen las siguientes proyecciones de precipitación:

Tabla 201. Precipitación (mm/día) con clima actual y en los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 para 2041-2070 para la estación Cativé

	2,33	10	25	50	100	500
Clima actual	63,83	78,60	86,14	91,46	96,58	107,92
RCP 4.5 2041-2070	72,77	89,60	98,20	104,27	110,11	123,03
RCP 8.5 2041-2070	65,11	80,17	87,86	93,29	98,52	110,08

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Gráfica 4. Ordenadas: precipitación máxima diaria (mm) Abscisas: periodo de retorno (años) actual y proyectado para la estación Cativé



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 202. Precipitación (mm/día) con clima actual y en los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 para 2041-2070 para la estación Cañazas.

	2,33	10	25	50	100	500
Clima actual	106,03	134,87	150,58	162,07	173,40	199,48
RCP 4.5 2041-2070	117,69	149,71	167,14	179,89	192,47	221,42
RCP 8.5 2041-2070	104,44	132,85	148,32	159,64	170,80	196,48

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Distribución temporal de la lluvia

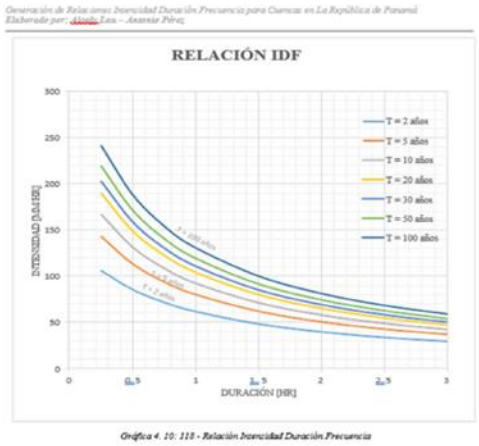
Para una distribución adecuada de la lluvia es necesaria la relación intensidad-duración del aguacero. No todas las estaciones recogen la distribución temporal del aguacero, ya que tienen un único dato de precipitación acumulada diaria, con lo que en esas estaciones se puede obtener el dato de lluvia máxima en 1 día para un período de retorno o frecuencia dado, pero, a priori, no se puede conocer la relación volumétrica entre un aguacero de 1 día y otro de menor duración.

El “Manual de Requisitos para la Revisión de Planos” del Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá, publicado en Gaceta Oficial N° 29308-B del 15 de Junio de 2021 posee Curvas IDF (intensidad/duración/frecuencia) para las cuencas de mayor relevancia en el territorio panameño, incluida la Cuenca San Pablo que contiene a toda la zona de estudio de este análisis; sin embargo, se percibe que las curvas IDF ahí expuestas se grafican para eventos no mayores de 3 horas, por lo cual se ha procedido a adoptar dichas curvas como representativas para eventos de esa duración e inferiores, y se ha complementado con curvas IDF de Florianópolis (Brasil) porque desde el punto de vista

climatológico posee un comportamiento similar en dichas duraciones y además contiene la prolongación de sus valores para eventos de mayor duración.

Imagen 36. Manual de Requisitos para la Revisión de Planos (MOP) y Curva IDF para Cuenca del Río San Pablo





Gráfica 4. 10: 118 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 25: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca del río San Pablo

$$i = \frac{a}{d+b}$$

T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	110.199	136.482	154.993	172.937	183.293	196.252	213.737
b [hr]	0.793	0.707	0.681	0.663	0.656	0.647	0.637
R^2	99.49%	99.52%	99.51%	99.51%	99.50%	99.50%	99.49%

192

Fuente: Gaceta Oficial de la República de Panamá N° 29308-B del 15 de Junio de 2021.

Método de abstracciones

Esta metodología pretende obtener la lluvia eficaz o neta, es decir, la parte de la precipitación total del aguacero que realmente contribuye a la generación de caudales mediante escorrentías, contemplándose los siguientes fenómenos:

Intercepción, que es la parte de la precipitación que es “atrapada” por la vegetación antes de que alcance el suelo, quedando retenida y volviendo posteriormente a la atmósfera como evaporación.

Retención, que es la parte de la precipitación que se deposita en pequeñas depresiones del terreno en forma de charcos, que no contribuyen a la escorrentía superficial hasta que no se llenan por completo y rebosan.

Infiltración, por la cual parte de la lluvia pasa a las capas de suelo superficiales en las que queda almacenada hasta que se supera la capacidad de retención de agua de las partículas, momento en que se produce un drenaje vertical hacia los acuíferos profundos, y horizontal, que devuelve el agua a los cauces a través del terreno, constituyendo el “interflujo”, que tiene un considerable retraso sobre los caudales principales.

Esto quiere decir que el aporte de las aguas subterráneas generadas por un episodio de lluvia que provoca una inundación no va a tener influencia en los caudales punta que se generan, puesto que el proceso hasta que esa agua es devuelta a la red de drenaje es mucho más lento.

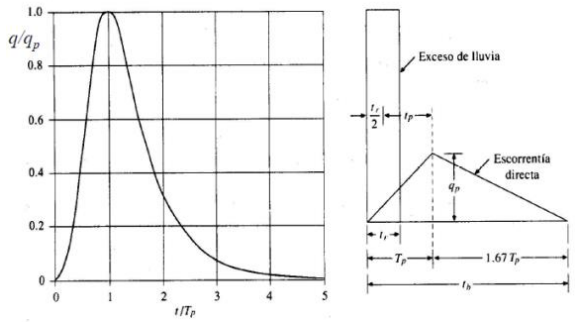
Los fenómenos de intercepción y retención tienen una incidencia fundamental al comienzo de la tormenta, constituyendo la denominada “abstracción o pérdida inicial”, mientras que el de la infiltración

tiene una importancia decreciente con el tiempo, pero influye durante todo el desarrollo temporal de la lluvia.

Hidrograma unitario SCS (Soil Conservation Service), transformación lluvia-escorrentía

El diagrama adimensional del SCS, es un hidrograma unitario sintético en el cual se expresan los caudales en función del caudal pico, qp y los tiempos en función del tiempo al pico, Tp.

Gráfica 5. Hidrograma unitario del SCS.



Fuente: Hidrología Aplicada. Ven T. Chow.

De lo que se pude deducir mediante fórmulas empíricas que:

$$T_p = \frac{t_r}{2} - t_p \quad \text{y} \quad t_p = 0.6T_c$$

Donde (tr) es la duración de la lluvia efectiva y (Tc) es el tiempo de concentración de la cuenca.

El tiempo de concentración (Tc), que se define como el tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida o de desagüe de la cuenca, se ha calculado teniendo en cuenta diferentes metodologías y adoptando como resultado la media ponderada de los resultados calculados.

Para calcular la abstracción de la lluvia existen diferentes métodos; uno de los más utilizados es el método del número de curva (CN) del Soil Conservation Service (SCS). En este método se establece que, para un evento de precipitación, la profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa (Pe) es siempre menor o igual a la profundidad de precipitación (P); de manera similar, después de que la escorrentía se inicia, la profundidad adicional del agua retenida en la cuenca (Fa) es menor o igual a alguna retención potencial máxima (S). Existe una cierta cantidad de precipitación (Ia -abstracción inicial antes del encharcamiento) para la cual no ocurrirá escorrentía, luego la escorrentía potencial es P – Ia.

La hipótesis del método del número de curva consiste en que las relaciones de las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales son iguales, es decir (Chow et al, 1994):

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Número de Curva, CN:

El SCS elaboró curvas con la relación entre escorrentía directa Pe y precipitación P. Para superficies impermeables, el número de curva (CN), es igual a 100. Para otras superficies, CN es menor que 100 (Chow et al, 1994).

Se han elaborado tablas para obtener el CN según los siguientes aspectos:

7) Condiciones de humedad antecedente, con base en la lluvia anterior de 5 a 30 días.

- Condición AMC(I): Suelo seco. No aplicable a crecida de proyecto. Caudales bajos.
- Condición AMC(II): Suelo medio. Asociado a crecidas anuales o promedios.
- Condición AMC(III): Suelo húmedo. Crecidas máximas. Caudales altos.

B) Tipo de terreno: se refiere al uso del suelo, la cubierta vegetal y las prácticas de cultivo.

- Poca densidad de vegetación: Condición que conduce a mayores valores de CN y mayores valores de escorrentía.
- Alta densidad de vegetación: Condición que conduce a menores valores de CN y menores valores de escorrentía.

C) Condiciones hidrológicas de los suelos.

Ven Te Chow (1994) propone una clasificación en función de uso de la tierra y de la clasificación del suelo frente al drenaje. Cómo se comentaba al principio del apartado, el CN refleja el grado de impermeabilización del suelo, donde 100 es completamente impermeable (como los cuerpos de agua), siendo más bajo este valor cuanto mayor es la capacidad del terreno para infiltrar, retener o evapotranspirar el agua de lluvia.

Tabla 203. Número de curva para condición antecedente de humedad II según el uso del suelo y su grupo hidrológico.

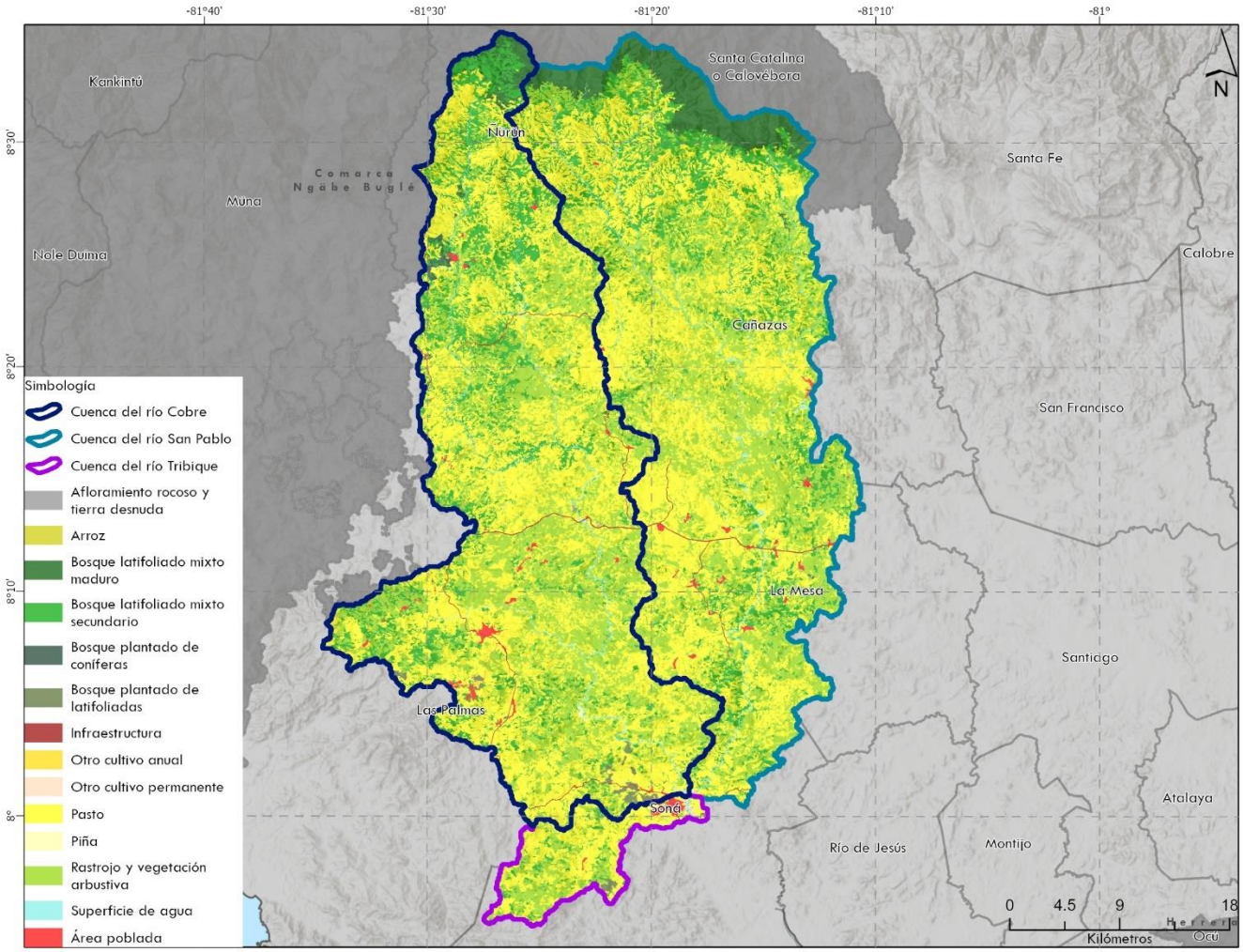
Descripción del uso de la tierra		Grupo hidrológico del suelo			
		A	B	C	D
Tierra cultivada					
Sin tratamientos de conservación		72	81	88	91
Con tratamientos de conservación		62	71	78	81
Pastizales					
Condiciones pobres		68	79	86	89
Condiciones óptimas		39	61	74	80
Vegas de ríos: condiciones óptimas		30	58	71	78
Bosques					
Cubierta pobre, sin hierbas		45	66	77	83
Cubierta buena		25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios					
Condiciones óptimas: 75% de pasto o más		39	61	74	80
Condiciones aceptables: 50-75% de pasto		49	69	79	84
Distritos industriales (72% impermeables)		81	88	91	93
Residencial					
Tamaño	*% impermeable*				
1/8 acre	65	77	85	90	92
¼ acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
½ acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
Parqueaderos pavimentados, techos		98	98	98	98
Áreas comerciales (85% impermeables)		89	92	94	95
Calles y carreteras:					
Pavimentos con cuneta y alcantarillado		98	98	98	98

Descripción del uso de la tierra	Grupo hidrológico del suelo			
	A	B	C	D
Grava	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89

Fuente: Hidrología Aplicada; Ven Te Chow.

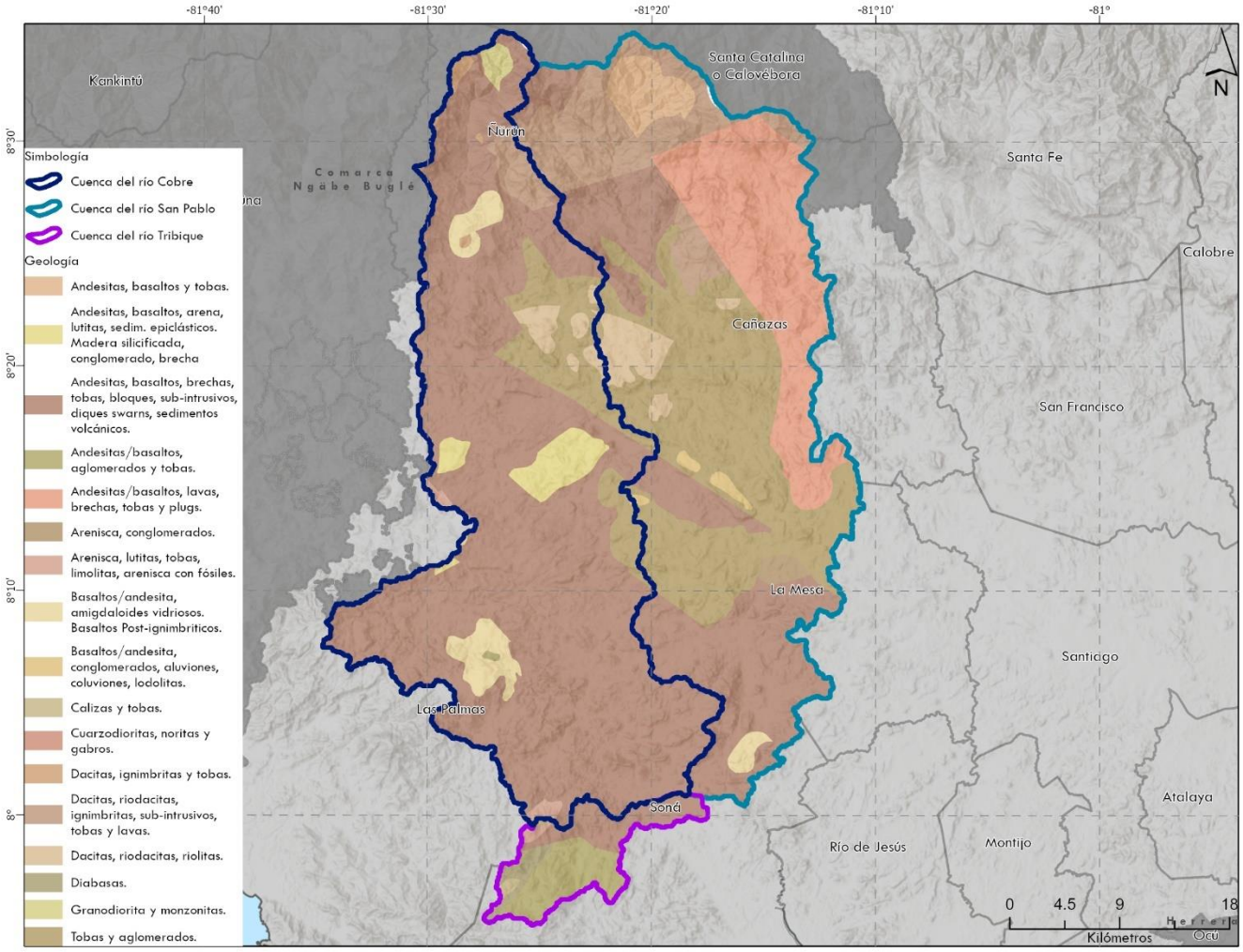
En las siguientes ilustraciones, se muestra los usos del suelo, la clasificación geológica, la clasificación frente al drenaje del Soil Conservation Service obtenida a partir de la geología mostrada y, finalmente, los números de curva de las cuencas de los ríos Cobre y San Pablo.

Mapa 121. Usos de suelo en las cuencas de los ríos Cobre (izquierda), San Pablo (derecha) y Tríbique (abajo).



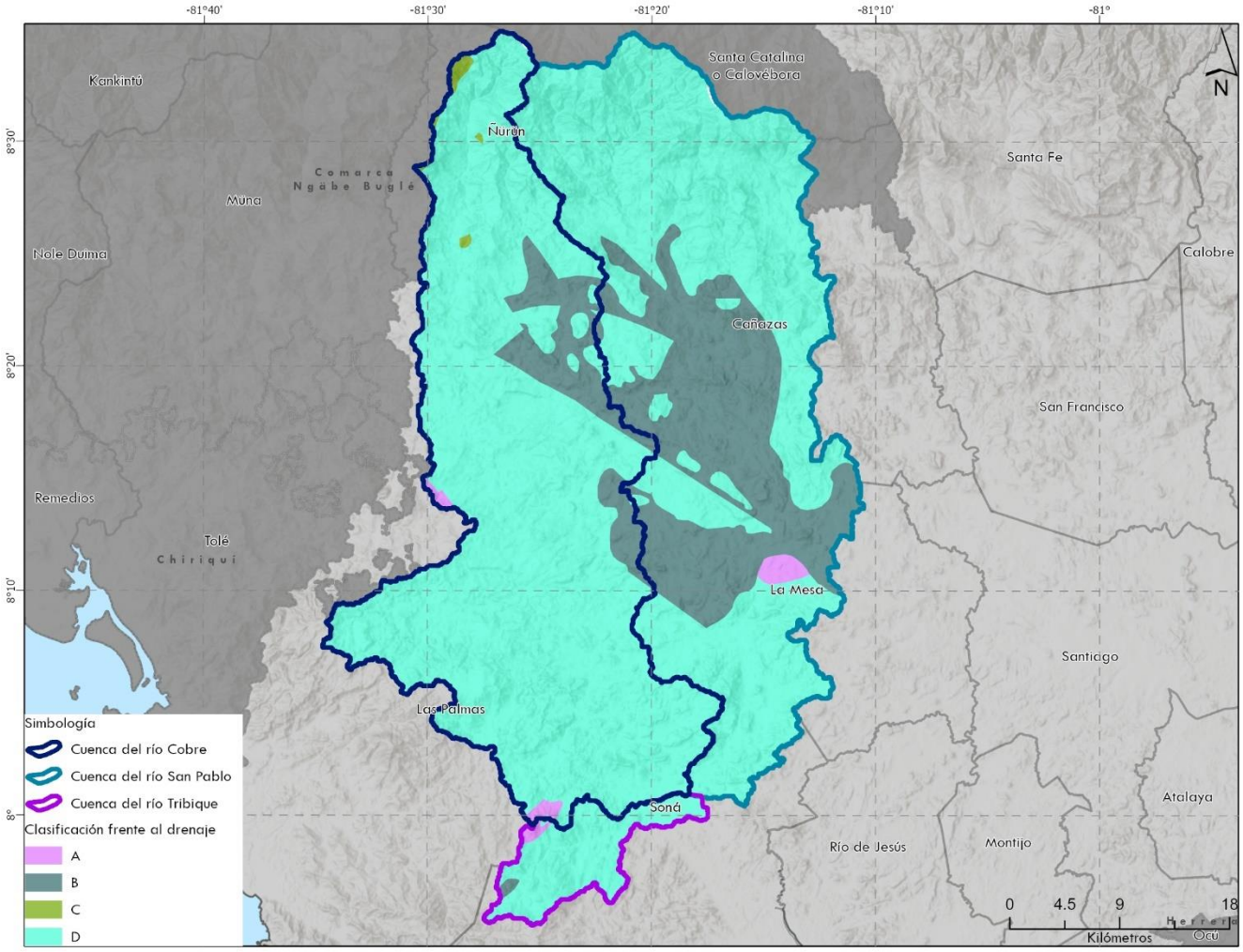
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Mapa 122. Geología en las cuencas de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique.



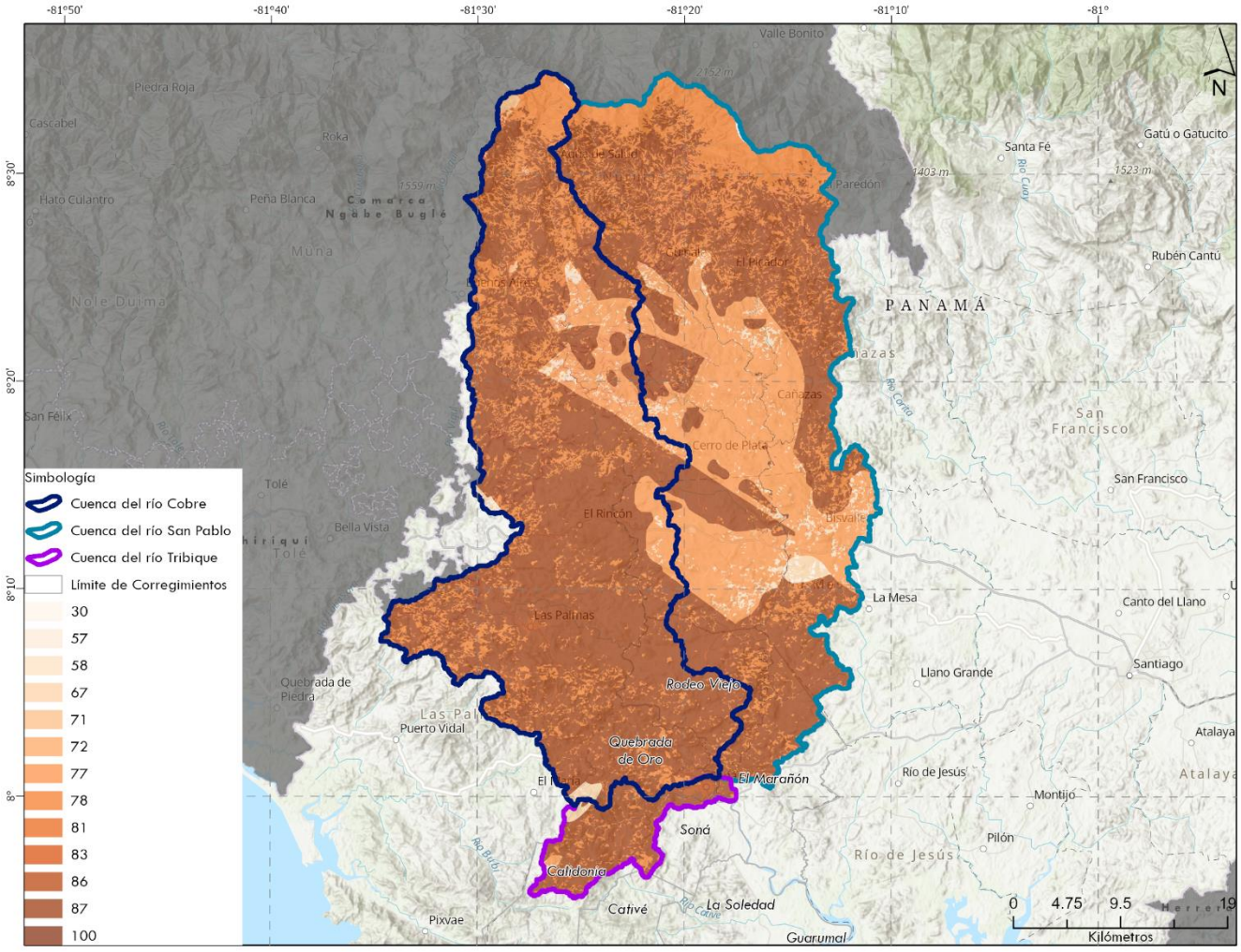
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Mapa 123. Clasificación frente al drenaje en las cuencas de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Mapa 124. Número de Curva en las cuencas de los ríos Cobre (izquierda), San Pablo (derecha) y Tríbique (abajo).



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Para calcular el número de curva para una condición antecedente de humedad diferente a la II, se utilizan las siguientes expresiones (Chow, 1994):

$$CN(I) = \frac{4.2 \cdot CN(II)}{10 - 0.058 \cdot CN(II)}$$

$$CN(III) = \frac{23 \cdot CN(II)}{10 + 0.13 \cdot CN(II)}$$

Retención potencial máxima (S)

Es la máxima precipitación absorbida por la cuenca.

S se relaciona con el número de curva CN de escorrentía mediante la siguiente fórmula:

$$CN = \frac{1000}{(10 + S)}$$

Para áreas impermeables, S = 0 y CN = 100. Para área sin escurrimiento, S = ∞ y CN = 0.

Como ya se ha mencionado, los usos del suelo definen el número de curva, por tanto, uno de los principales factores que influye en la cantidad de lluvia que no se convierte en escorrentía es la cobertura vegetal del suelo, cuanto más densa es esta menor es la escorrentía.

Con esto, en función de la clasificación del suelo frente al drenaje y los usos de la tierra se obtiene el Número de Curva para toda la zona de estudio para un antecedente de humedad II.

Pérdidas por intercepción (Ia)

Es el almacenamiento en superficie e infiltración antes de presentarse la escorrentía. Para elevada precipitación, ésta se hace igual a la escorrentía. Por experiencia, se tiene que las pérdidas por infiltración "Ia" son el 20% de la retención potencial máxima S, así (Ven Te Chow, 1994):

$$I_a = 0.2S$$

- Relación entre el coeficiente de escorrentía y el número de curva

Por definición, el coeficiente de escorrentía medio final de un aguacero vale

$$C = \frac{E_s}{P}$$

La escorrentía superficial (Es) que genera cualquier aguacero (P) se puede cuantificar mediante el método del Número de Curva. Admitiendo la relación habitual $I_a = P_0 = 0.2 \cdot S$ se tiene que:

$$E_s = \frac{(P - P_0)^2}{P + 4 \cdot P_0} \qquad \text{si} \qquad P>P0$$

Sustituyendo en el cociente de C se tiene

$$C = \frac{E_s}{P} = \frac{\left(\frac{P}{P_0} - 1\right)^2 \cdot P_0^2}{P^2 + 4 \cdot P \cdot P_0}$$

Y a su vez, el umbral de escorrentía P_0 es función del número de curva:

$$P_0 = 0.2 \cdot \frac{25400 - 254 \cdot N}{N} = \frac{5080 - 50.8 \cdot N}{N}$$

Se observa cómo el coeficiente de escorrentía depende de la precipitación analizada y del Número de Curva.

Modelo HMS, propagación de hidrogramas

El software HMS, (Flood Hydrograph Package) desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, es una herramienta de ayuda al cálculo donde se obtienen hidrogramas de salida en los puntos de estudio o de unión determinados sobre el cauce, mediante la aplicación del modelo matemático de transformación lluvia-escorrentía-propagación.

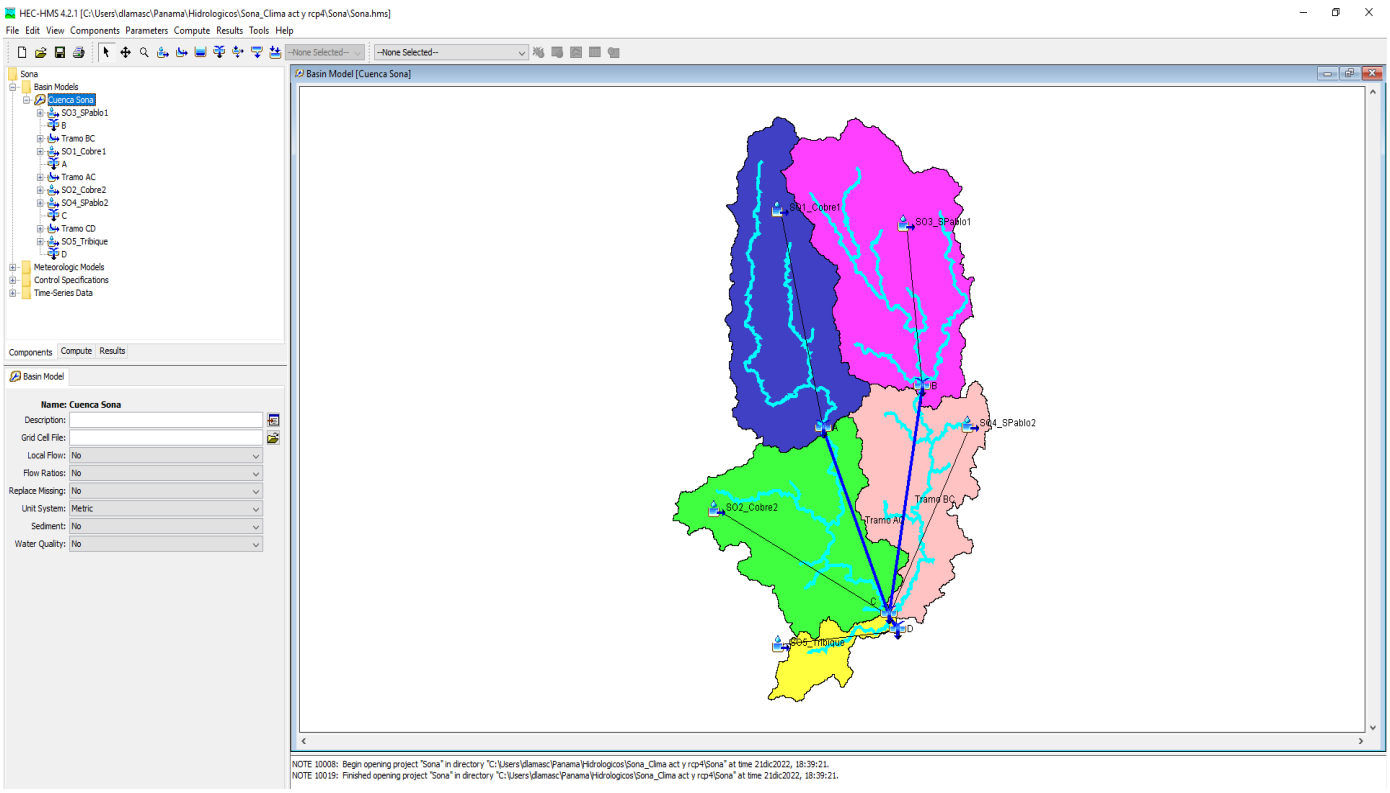
El modelo está diseñado en general para simular la respuesta de una cuenca compleja a la precipitación, representándola como un sistema interconectado de componentes hidrológicos e hidráulicos; un

componente puede ser una subcuenca, un tramo de río, un embalse, etc.; el resultado del proceso de simulación es el cálculo del hidrograma de avenida en los puntos deseados.

Para modelizar el río Cobre se han planteado un total de 2 subcuencas y 2 puntos de control o estudio, donde podemos conocer los resultados del hidrograma de salida. De igual modo, para modelizar el río Cobre se han planteado un total de 2 subcuencas y 2 puntos de control o estudio. Finalmente, en la modelización del río Tríbique se ha tenido en cuenta una única subcuenca, con un punto de control asociado a la salida.

Estas 5 subcuencas se relacionan entre sí a través de tramos, entre las cuales se han establecido 3 tramos diferentes. Un tramo AC que modeliza el río Cobre, conectando la parte alta de su cuenca con la salida, confluyendo con el río San Pablo (C); un tramo BC para modelizar de igual modo el río San Pablo, y un tramo CD para conectar la suma de ambas salidas (Cobre y San Pablo) con el punto de control final (D), que incluye la subcuenca y aportación del río Tríbique.

Ilustración 74. Modelo hidrológico HEC-HMS de las cuencas del Río Cobre, San Pablo y Tríbique

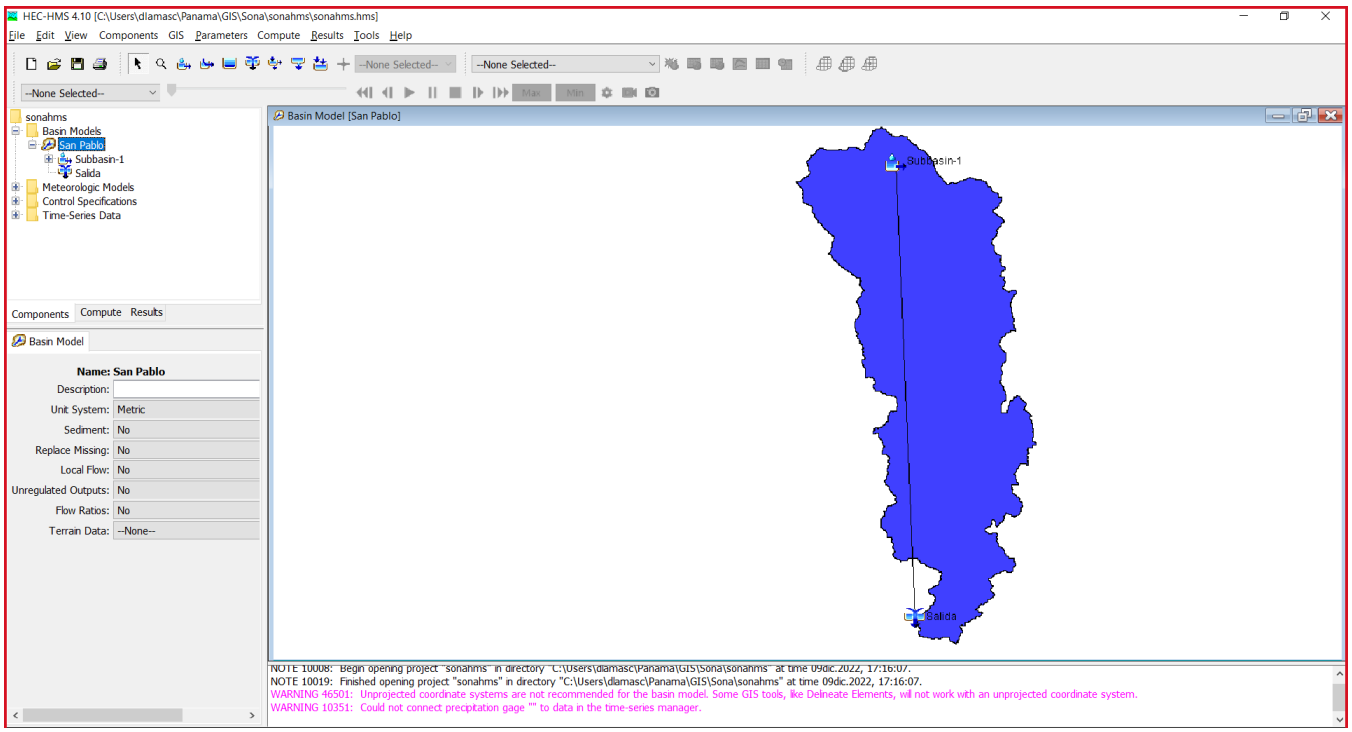


Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

El objetivo mediante diferentes hietogramas de entrada para cada subcuenca es conocer el caudal punta en hidrograma de salida para los períodos de retorno y puntos de control o estudio.

La transformación del exceso de precipitación en escorrentía, y por lo tanto caudales a la salida de la cuenca, se realizará mediante el método del hidrograma unitario del SCS, considerando el transporte del hidrograma mediante el método de Muskingum.

Imagen 37. Modelo hidrológico HEC-HMS de las cuencas del Río San Pablo



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

El objetivo mediante diferentes hietogramas de entrada para cada subcuenca es conocer el caudal punta en hidrograma de salida para los períodos de retorno y puntos de control o estudio.

460

La transformación del exceso de precipitación en escorrentía, y por lo tanto caudales a la salida de la cuenca, se realizará mediante el método del hidrograma unitario del SCS, considerando el transporte del hidrograma mediante el método de Muskingum.

El hidrograma unitario es característico de la cada subcuenca considerada y no depende de la tormenta, pudiendo ser linealmente superpuestas las escorrentías debidas a diferentes períodos de precipitación.

El método del hidrograma unitario del SCS requiere para el cálculo:

- El tiempo de retardo de la subcuenca (Tlag).

$$T_{lag} = 0.6 * 0.0136 * L^{0.8} * \frac{\left(\frac{1000}{CN - 9}\right)^{0.7}}{S^{0.5}}$$

- El Número de Curva (CN).
- Las características físicas de la subcuenca: longitud de cauce (L), área (A), pendiente (S).

Para el transporte del hidrograma mediante el método de Muskingum se calcularán los parámetros correspondientes al mismo (K, X), siendo (K) el tiempo de viaje de la onda en hrs y (X) el coeficiente de ponderación que depende de los flujos de entrada y salida.

El coeficiente de ponderación suele tomar valores entre 0.1 y 0.3; en este caso se establece 0.2 de acuerdo con lo propuesta para cauces naturales en “Applied Hydrology” de Ven Te Chow.

El tiempo de viaje depende de la longitud del tramo y la velocidad de la onda.

$$K = \frac{L}{V_w}$$

Vw = velocidad de la onda (m/s).

L = longitud del cauce principal (m).

La velocidad de la onda ha sido estimada a partir del producto de la velocidad media del cauce por el ratio Vw/V, el cual es función de la forma del canal, que para el caso de cauces naturales toma un valor de 1.5 de acuerdo con la publicación “Flood-Runoff Analysis” del U.S. Army Corps of Engineers.

La velocidad media en el tramo en cuestión se estimará mediante la fórmula empírica propuesta por el Michigan Department of Natural Resources - Land and Water Management Division.

$$V = k * S^{0.5}$$

Siendo:

V = velocidad media (fps).

S = la pendiente del tramo (%).

K = coeficiente basado en el tipo de cauce, 2.1 para este caso.

Los parámetros hidrológicos para el cálculo de abstracciones, así obtenidos para las cuencas de los ríos Cobre y San Pablo se muestra a continuación.

Tabla 204. Parámetros para el cálculo de abstracciones de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique.

PARÁMETROS PARA ABSTRACCIONES						
Identificación	Total Km^2	CN medio*	Retenc.Máx S (mm)	Pérdida Inic. Ia (mm)	Retardo t-lag (hrs)	Retardo t-lag (min)
Cobre 01	492	83,000	52,02	10,40	6,332	379,949
Cobre 02	471	86,000	41,35	8,27	8,273	496,376
San Pablo 01	601	82,000	55,76	11,15	4,658	279,460
San Pablo 02	363	82,000	55,76	11,15	8,104	486,233
Tribique	84	86,000	41,35	8,27	0,573	34,360

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

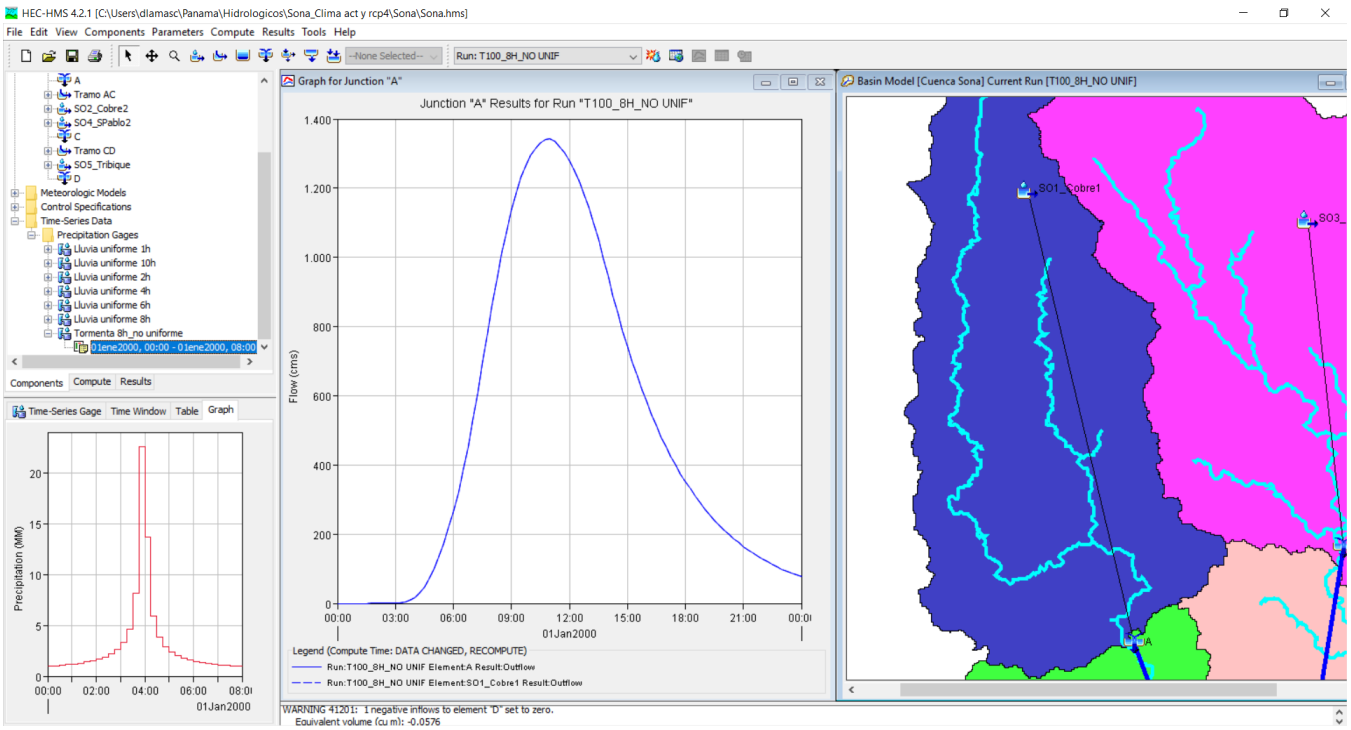
Tabla 205. Parámetros hidrológicos para la propagación del hidrograma en cada tramo de estudio.

PROPAGACIÓN DE CAUDALES									
Conexiones (C)	Cota máx. (m)	Cota mín. (m)	Pendiente (S) (%)	Pendiente (S) (m/m)	Pendiente (S) (m/km)	Longitud (L) (km)	CN medio	K (hs)	X
Tramo AC	93	11	0,19	0,002	1,902	43,115	86,00	2,482	0,20
Tramo BC	90	11	0,19	0,002	1,893	41,723	82,00	2,431	0,20
Tramo CD	11,00	5,00	0,12	0,001	1,200	5,00	86,00	0,699	1,20

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

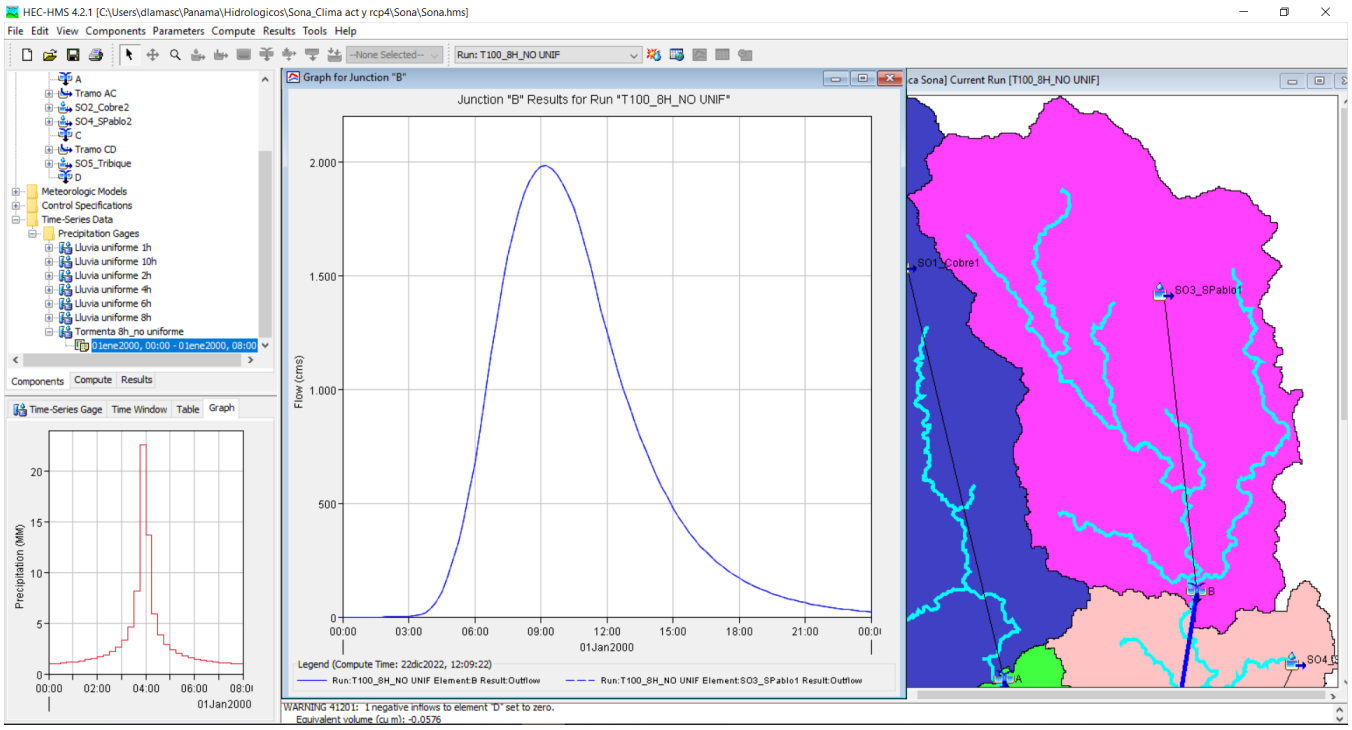
La salida del programa otorga datos y gráficas descriptivas para cada cuenca, A título ilustrativo en la siguiente ilustración se muestran los hidrogramas de salida de caudal de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique en sus respectivos puntos de control “Salida” para el periodo de retorno de 100 años.

Ilustración 75. Hidrograma en el punto de salida de la cuenca alta del río Cobre (A), para el modelo de TR 100 años.



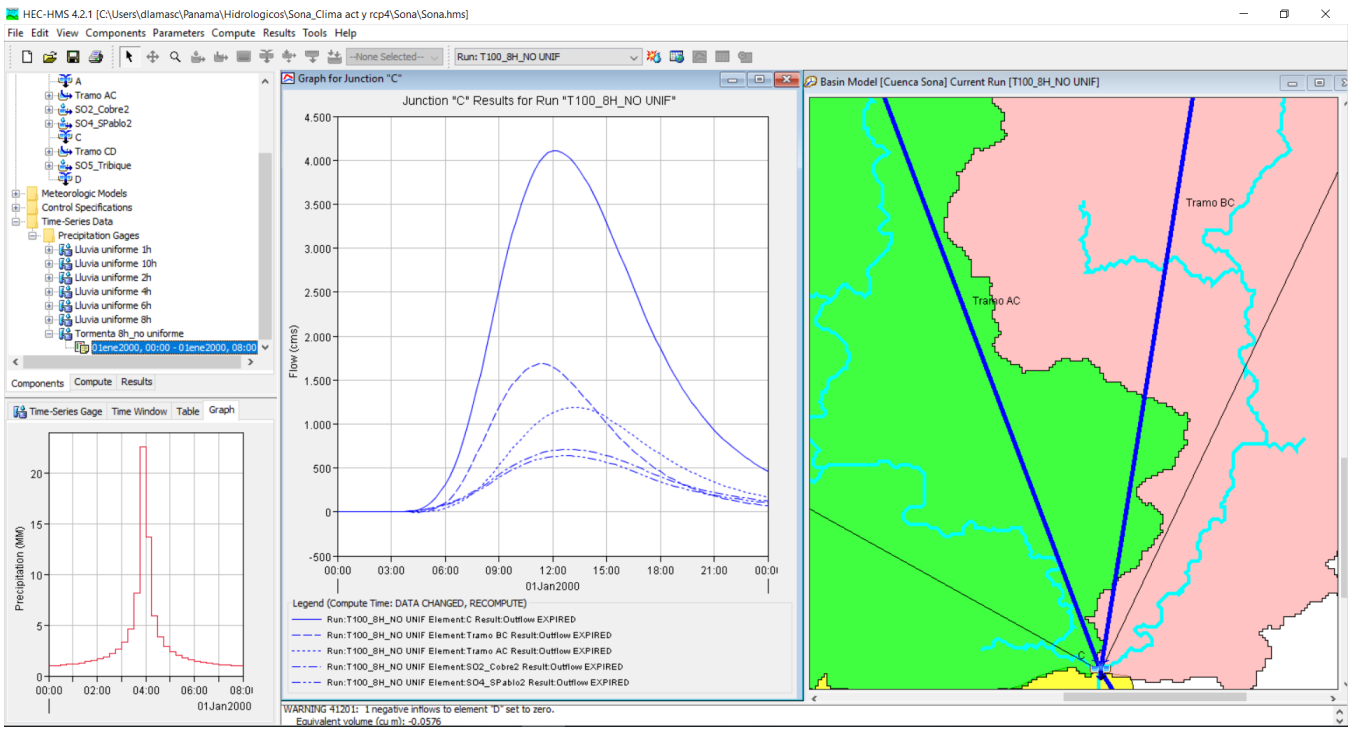
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Ilustración 76. Hidrograma en el punto de salida de la cuenca alta del río San Pablo (B), para el modelo de TR 100 años.



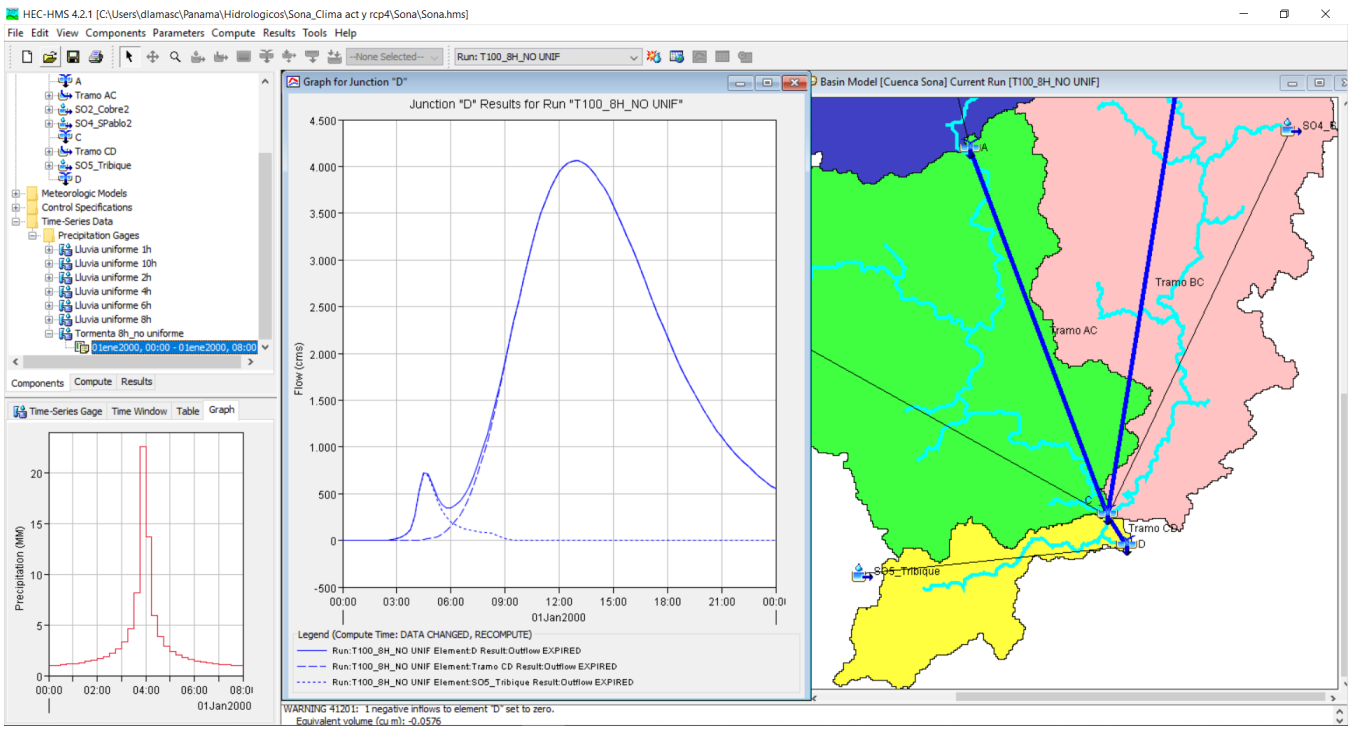
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Ilustración 77. Hidrograma de salida en el punto de encuentro de los ríos Cobre y San Pablo (C), para el modelo de TR 100 años.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Ilustración 78 Hidrograma de salida en el punto final de la cuenca (D), para el modelo de TR 100 años.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Modelos Hidrológicos

Tabla 206. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 50 años. Clima Actual

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	1871,2	09:15	79,22
B	601	1871,2	09:15	79,22
Tramo BC	601	1589,8	11:30	78,38
SO1_Cobre1	492	1269,1	11:00	82,64
A	492	1269,1	11:00	82,64
Tramo AC	492	1125,7	13:15	80,08
SO2_Cobre2	471	684,1	13:00	55,81
SO4_SPablo2	363	605,0	12:45	63,20
C	1927	3888,2	12:15	70,44
Tramo CD	1927	3846,5	13:00	69,78
SO5_Tribique	84	687,5	04:30	54,90
D	2011	3846,5	13:00	69,16

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 207. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 100 años. Clima Actual

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	1982,7	09:15	83,95
B	601	1982,7	09:15	83,95
Tramo BC	601	1684,2	11:30	83,06
SO1_Cobre1	492	1342,4	11:00	87,44
A	492	1342,4	11:00	87,44
Tramo AC	492	1190,9	13:15	84,74
SO2_Cobre2	471	712,6	13:00	58,16
SO4_SPablo2	363	640,0	12:45	66,87
C	1927	4104,7	12:15	74,36
Tramo CD	1927	4060,6	13:00	73,66
SO5_Tribique	84	713,5	04:30	56,93
D	2011	4060,6	13:00	72,96

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Para los efectos del Cambio Climático, como se mostró con anterioridad, se tiene una variación de +11% para el escenario RCP 4.5 y otra de -1% para el escenario RCP 8.5; lo cual demuestra que el escenario conservador (RCP 4.5) es el que presenta valores más pesimistas en relación con la variación de las lluvias, con un incremento muy superior al escenario de mayores emisiones (RCP 8.5) el cual indica una reducción en las intensidades de las lluvias. En función de esto se decide modelar únicamente el escenario pesimista para obtener la representación más crítica posible que ayude a proteger el crecimiento urbano y brindar una mayor seguridad en la categorización territorial.

Los resultados obtenidos de los modelos hidrológicos para el escenario RCP 4.5 son los siguientes:

Tabla 208. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 2 años. RCP 4.5

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	1439,7	09:15	60,95
B	601	1439,7	09:15	60,95
Tramo BC	601	1224,2	11:30	60,30
SO1_Cobre1	492	983,7	11:00	64,00
A	492	983,7	11:00	64,00
Tramo AC	492	872,3	13:15	61,99
SO2_Cobre2	471	571,4	13:00	46,57
SO4_SPablo2	363	470,4	12:45	49,10
C	1927	3047,7	12:15	55,27
Tramo CD	1927	3015,5	13:00	54,74
SO5_Tribique	84	583,8	04:30	46,83
D	2011	3015,5	13:00	54,41

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 209. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 10 años. RCP 4.5

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	1754,9	09:15	74,29
B	601	1754,9	09:15	74,29
Tramo BC	601	1491,3	11:30	73,50
SO1_Cobre1	492	1193,7	11:00	77,72
A	492	1193,7	11:00	77,72
Tramo AC	492	1058,8	13:15	75,30
SO2_Cobre2	471	658,1	13:00	53,68
SO4_SPablo2	363	568,2	12:45	59,34
C	1927	3666,8	12:15	66,45
Tramo CD	1927	3627,7	13:00	65,82
SO5_Tribique	84	666,2	04:30	53,24
D	2011	3627,7	13:00	65,30

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 210. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 50 años. RCP 4.5

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	2053,8	09:15	86,97
B	601	2053,8	09:15	86,97
Tramo BC	601	1744,6	11:30	86,06
SO1_Cobre1	492	1391,3	11:00	90,64
A	492	1391,3	11:00	90,64
Tramo AC	492	1234,4	13:15	87,85
SO2_Cobre2	471	736,6	13:00	60,13
SO4_SPablo2	363	661,6	12:45	69,14
C	1927	4249,9	12:15	76,99
Tramo CD	1927	4204,1	13:00	76,27
SO5_Tribique	84	738,7	04:30	58,90
D	2011	4204,1	13:00	75,54

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 211. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 100 años. RCP 4.5

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
SO3_SPablo1	601	2178,6	09:15	92,27
B	601	2178,6	09:15	92,27
Tramo BC	601	1850,8	11:15	91,30
SO1_Cobre1	492	1473,4	11:00	96,02

Elemento	Área de drenaje (km²)	Caudal punta (m³/s)	Tiempo al pico	Volumen (mm)
A	492	1473,4	11:00	96,02
Tramo AC	492	1307,3	13:15	93,07
SO2_Cobre2	471	768,6	13:00	62,75
SO4_SPablo2	363	700,9	12:45	73,25
C	1927	4492,3	12:15	81,38
Tramo CD	1927	4443,8	13:00	80,62
SO5_Tribique	84	767,7	04:30	61,17
D	2011	4443,8	13:00	79,81

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Modelo hidráulico

Para la simulación del flujo en lámina libre se ha usado el modelo de cálculo IBER desarrollado por la Universidad Politécnica de Catalunya y la Universidad de La Coruña en el marco de un Convenio entre el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y la Dirección General del Agua del Gobierno de España.

El modelo trabaja sobre una malla no estructurada de volúmenes finitos formada por elementos triangulares o cuadriláteros. En el módulo hidrodinámico, que constituye la base de IBER, se resuelven las ecuaciones de aguas someras bidimensionales promediadas en profundidad (ecuaciones de St. Venant 2D). Dichas ecuaciones asumen una distribución de presión hidrostática y una distribución relativamente uniforme de la velocidad en profundidad. La hipótesis de presión hidrostática se cumple razonablemente en el flujo en ríos, así como la hipótesis de distribución uniforme de velocidad.

En el módulo hidrodinámico se resuelven las ecuaciones de conservación de la masa y de momento en las dos direcciones horizontales:

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial hU_x}{\partial x}+\frac{\partial hU_y}{\partial y}=M_S$$

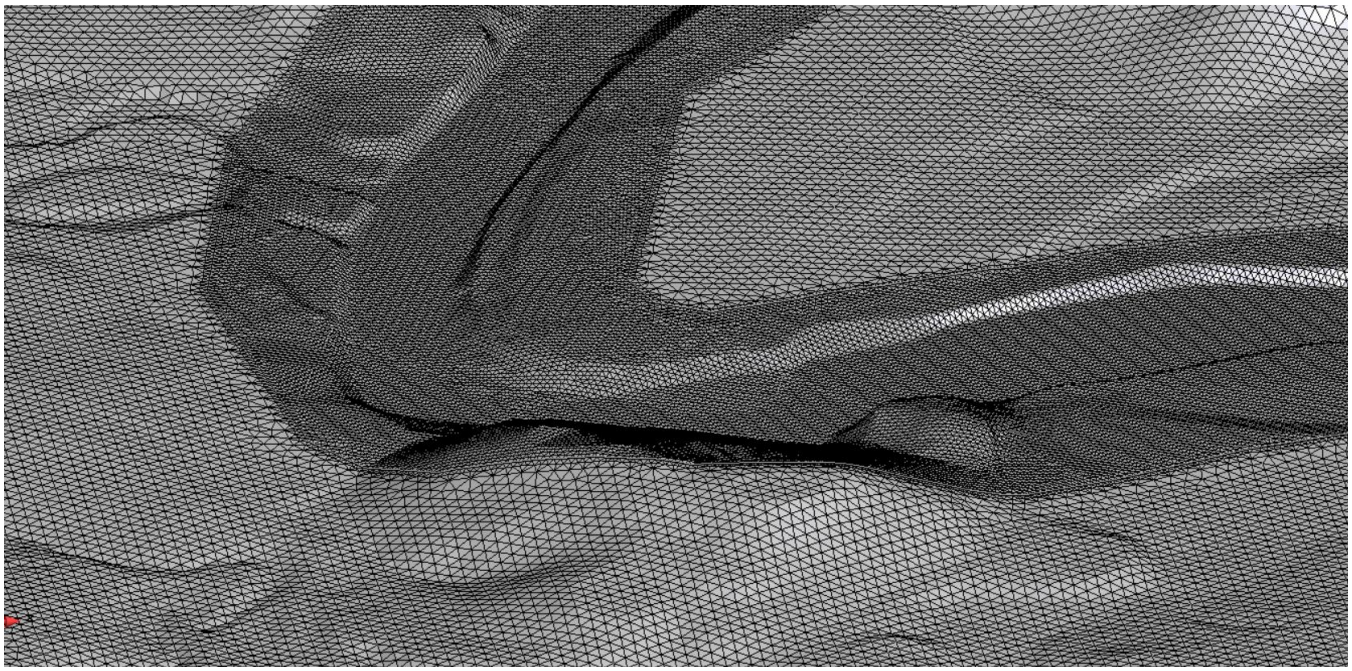
$$\frac{\partial hU_x}{\partial t}+\frac{\partial hU_x^2}{\partial x}+\frac{\partial hU_xU_y}{\partial y}=-gh\frac{\partial Z_s}{\partial x}+\frac{\tau_{s,x}}{\rho}-\frac{\tau_{b,x}}{\rho}-\frac{g}{\rho}\frac{h^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial x}+2\,\Omega\,\sin\lambda\,U_y+\frac{\partial h\tau^e_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial h\tau^e_{xy}}{\partial y}+M_X$$

$$\frac{\partial hU_y}{\partial t}+\frac{\partial hU_xU_y}{\partial x}+\frac{\partial hU_y^2}{\partial y}=-gh\frac{\partial Z_s}{\partial y}+\frac{\tau_{s,y}}{\rho}-\frac{\tau_{b,y}}{\rho}-\frac{g}{\rho}\frac{h^2}{2}\frac{\partial \rho}{\partial y}-2\,\Omega\,\sin\lambda\,U_x+\frac{\partial h\tau^e_{xy}}{\partial x}+\frac{\partial h\tau^e_{yy}}{\partial y}+M_Y$$

En donde h es el calado, Ux, Uy son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, Zs es la elevación de la lámina libre, τs es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, τb es la fricción debido al rozamiento del fondo, ρ es la densidad del agua, Ω es la velocidad angular de rotación de la tierra, λ es la latitud del punto considerado, τexx, τexy, τeyy son las tensiones tangenciales efectivas horizontales, y Ms, Mx, My son respectivamente los términos fuente/sumidero de masa y de momento, mediante los cuales se realiza la modelización de precipitación, infiltración y sumideros.

Se ha empleado un MDT de alta precisión obtenido para la zona de estudio con el fin de realizar los modelos hidráulicos que permitan tener una idea de las posibles inundaciones en las cercanías de los Río Cobre, San Pablo y Tríbique a su paso por la ciudad de Soná y sus posibles zonas de expansión.

Ilustración 79. Detalle de Malla de cálculo no estructurada desarrollada para el modelo hidráulico de la zona de estudio en Soná.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Cabe resaltar que las entradas de los modelos hidráulicos se corresponden con los caudales obtenidos mediante el diseño de tormentas del modelo hidrológico empleado. Por lo tanto, se está llevando a cabo una modelización hidráulica en régimen natural de los ríos San Pablo, Cobre y Tríbique. No obstante, el río San Pablo presenta una central hidroeléctrica a unos 70 km aguas arriba de su paso por la ciudad de Soná. La Central Hidroeléctrica de Las Cruces, con 56m de altura, afectará al régimen natural de caudales del río San Pablo, laminando las avenidas en menor o mayor medida.

Este embalse recoge las aguas del río San Pablo en su tramo alto, en una cuenca aproximada de 350 km*2*, frente a la totalidad de la cuenca, de un área de unos 2,000 km*2 (<18% del total)*. Este tramo superior del río, que vierte aguas al embalse, ha sido tenido en cuenta en la modelización, con todo el aporte de agua que conlleva. Es decir, sí se ha considerado la cuenca asociada a la presa de la central hidroeléctrica, pero en régimen natural, manteniendo una perspectiva conservadora y no considerando la posible laminación de la presa, ya que no se conoce el nivel de llenado de ésta en el momento del evento analizado. Esto supone una simplificación del lado de la seguridad, ya que la mayor avenida en régimen natural empleada en la modelización será mayor que el aporte que realice el embalse. Tampoco se trata de un sobredimensionamiento excesivo del caudal de avenida, ya que la cuenca asociada es menor al 18% del total y no es una presa cuyo propósito sea laminar avenidas sino la explotación hidroeléctrica, por lo que su capacidad de laminación de avenidas es más limitada.

Calibración

Hay que reseñar que estos modelos son representaciones de la realidad, diseñados a partir de información geográfica y herramientas de cálculo que nos permiten aproximarnos a la situación real de una cuenca hidrográfica para estimar distintos eventos de inundación. No obstante, estos modelos han de ser calibrados mediante el estudio de datos históricos e incluyendo la opinión de expertos locales. En este sentido, la modelización presentada ha sido compartida con personal experto del SINAPROC local, cuya aportación ha sido esencial para poder aterrizar la modelización y contrastarla con datos históricos reales.

El proceso de calibración consiste en todas aquellas modificaciones de las distintas informaciones de entrada del modelo que nos permiten ajustar más los resultados a la realidad, tanto en frecuencia del evento como en profundidad de inundación. Los ajustes llevados a cabo en el proceso de calibración conllevan, por una parte, cambios en los modelos de elevaciones, ya que la capa de altitudes de partida puede contener ciertos errores o incoherencias que acaban generando inundaciones donde no debería haberlas, o viceversa. De igual modo, también se han retocado los caudales de entrada, teniendo en cuenta los eventos históricos analizados, ya que los primeros modelos se ejecutan con una tormenta ideal que frecuentemente tiende a sobredimensionar los eventos con respecto a la realidad.

Gracias a las sesiones de seguimiento de los POTs con los miembros del SINAPROC, se han registrado diversas experiencias en ciudad de Soná que han permitido ajustar los modelos. De igual modo, se han analizado los datos históricos de inundaciones registrados en la plataforma DESINVENTAR.

Ilustración 80. Consulta de eventos registrados en la Plataforma DESINVENTAR.

UNDRR DesInventar Sendai

SENDAI FRAMEWORK FOR DISASTER RISK REDUCTION

HOME ANALYSIS ADMINISTRATION DOWNLOAD ABOUT GE

Profile | Query | View data | View map | Charts | Statistics | Reports | Thematic | Crosstab

Region Panama - [pan] **Data: Query Results** Standard Extension

Serial	Event	PROVINCIA	DISTRITO	CORREGIMIENTO	Date	Location
1580	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2000/09/20	
1578	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2000/09/21	
1577	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2000/09/24	San Isidro
1485	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2000/06/21	Calle El MIDA
1402	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	BAHíA HONDA	1999/11/07	Salmonete Río Seco
1350	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	1999/10/03	Calle El Mida
1297	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ		1999/06/19	
1284	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	1998/11/18	Barriada El MIDA San Isidro El Coquito
1241	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	1998/11/03	El Lago Omar Torrijos Don Bosco
1209	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	BAHíA HONDA	1998/10/21	Salmonete
2014-00414	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	RÍO GRANDE	2014/12/14	SECTOR DE MADRE VIEJA.
2013-00050	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2013/09/17	BARRIADA EL LAGO
2012-00129	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2012/10/24	SONA CABECERA
P1825	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ		1994/11/07	Rio Tribilin
2011-00094	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ		2011/09/27	BDA EL LAGO, DON BOSCO, BDA OMAR TORRIJOS.
2010-00097	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ		2010/11/18	BDA EL LAGO, BARRIO CHINO, EL PUERTO, OMAR TORRIJOS HERRERA
2010-00092	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ		2010/11/06	SANTA FE Y MARIATO
1988-1101	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	1988/11/02	LAS COMUNIDADES DEL LAGO,TRIBIQUE,BUENA VISTA,OMAR TORRIJOS,
2009-11-01	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2009/11/03	BARRIADAS EL LAGO,EL MIDA,BARRIO CHINO,LA FERIA.
2008-00026	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2008/05/28	rio san pedro
1996-07-01	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	1996/07/02	RIOS SAN PABLO DE SONA,MARIATO,SUAY,PONUGA,TEBARRIO Y NEGRO.
3582	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	LA SOLEDAD	2008/05/30	Soledad Coibita y Cative
3409	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/10/16	Barriada Don Bosco.
3408	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/10/16	Calle El MIDA
3407	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/10/16	Barriada Omar Torrijos.
3406	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/10/16	Barriada el Lago.
3337	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/09/19	Calle El MIDA.
3336	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/09/19	Barriada Omar Torrijos.
3335	FLOOD	VERAGUAS	SONÁ	SONÁ (CABECERA)	2007/09/19	Barriada El Lago.

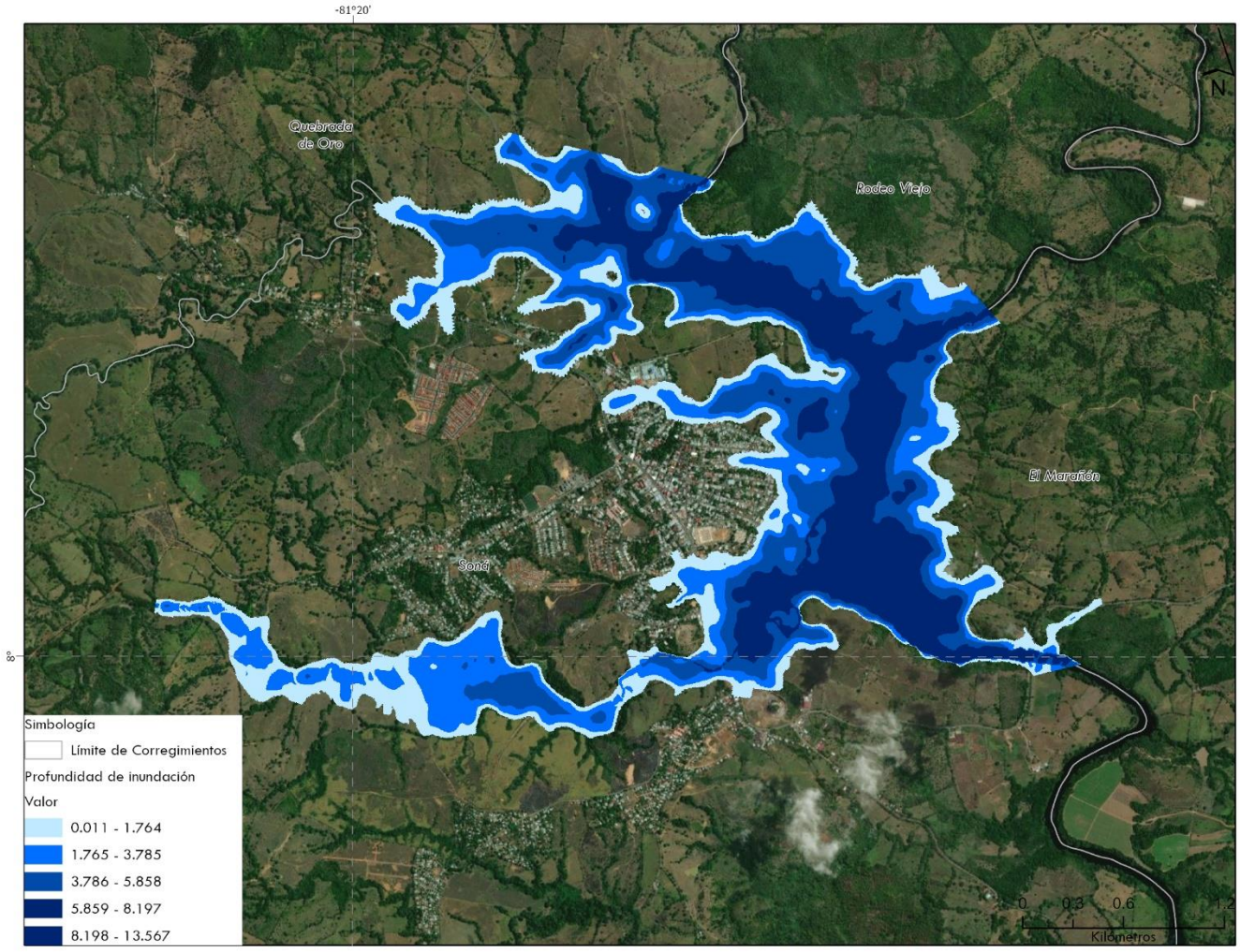
Fuente: https://www.desinventar.ne

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la modelización del riesgo de inundaciones, fruto de la metodología anteriormente expuesta.

Resultados de la amenaza

De manera representativa, a continuación, se muestra el mapa de calados máximos en la zona de estudio establecida para la ciudad de Soná para un período de retorno de 100 años en escenario de cambio climático RCP4.5, siendo este el que proyecta mayores incrementos de precipitación, y por tanto el modelo de inundación más pesimista, y por tanto más útil para los trabajos de zonificación del presente Plan.

Mapa 125. Profundidad de inundación T100RCP4.5 de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique a su paso por la ciudad de Soná.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

En la siguiente imagen, a modo de ejemplo, se muestra un detalle comparativo a modo cualitativo entre las manchas de inundación en el río San Pablo a su paso por Soná, para el evento con período de retorno de 2 años y el de 100 años bajo escenario de cambio climático. Estos supondrían ambos extremos de la modelización, mostrando el evento de menor y mayor afección.

Ilustración 81. Detalle comparativo entre las manchas de inundación del evento con período de retorno T2 con clima actual (verde) y T100RCP4.5 (naranja)



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Análisis de exposición

A partir de las distintas manchas de inundación elaboradas para los distintos períodos de retorno y proyecciones climáticas, se pueden analizar las edificaciones que quedan expuestas a dichos eventos. A continuación, por tanto, se hará un recorrido por las distintas zonas de la ciudad que presentan afección por inundaciones según la modelización llevada a cabo.

Las avenidas generadas con un período de retorno de 100 años (tanto en para el clima actual como el escenario RCP4.5 de cambio climático) parecen ocasionar afecciones en la ciudad de Soná. En particular, puede apreciarse cómo las zonas sur y sureste de la ciudad son las más expuestas ante inundaciones del río San Pablo, en el ámbito de su confluencia con el río Tríbique. Esto concuerda con la información recibida por las autoridades locales.

Ilustración 82. Zonas afectadas por inundación en Soná con un T100RCP4.5.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Como se aprecia en la anterior imagen, la zona Este y Sureste de la ciudad quedan fuertemente expuestas a las inundaciones. Esta exposición se da tanto para períodos de retorno bajos como períodos de retorno altos. No obstante, cabe destacar la clara diferencia entre profundidades de inundación que se da entre los eventos más frecuentes (T2, T10) y aquellos con altos períodos de retorno (T50, T100). Este hecho se constatará en el posterior apartado, donde se evalúan los daños generados por cada avenida.

Los resultados de la modelización se ajustan a los datos históricos de inundaciones con períodos de retorno registrados cada 2 – 10 años, según muestran los datos recogidos en la plataforma DESINVENTAR. Por ejemplo, en esta plataforma se citan inundaciones frecuentes en la calle El Mida, en la barriada Don Bosco, que aparecen reflejadas en los modelos de tiempo de retorno más bajos. Del mismo modo sucede con la barriada El Lago, Omar Torrijos.

Ilustración 83 Detalle de inundaciones en las barriadas más expuestas a inundación para eventos con período de retorno T2 (verde) y T10 (rosa) con clima actual



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

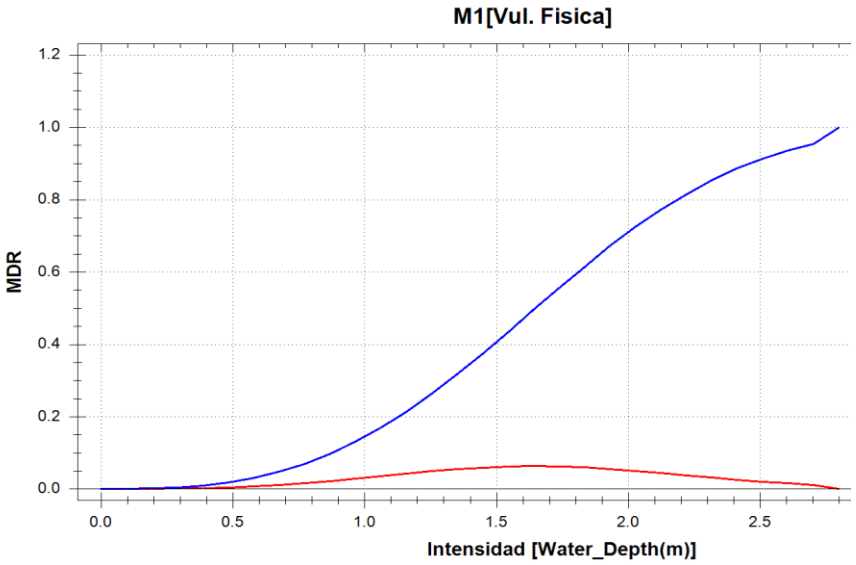
Análisis de vulnerabilidad

El análisis de la vulnerabilidad de las edificaciones expuestas permitirá estimar los daños ocasionados por cada evento, dependiendo de su magnitud. Estos daños se han dividido en exteriores, que dependen de las características constructivas de la edificación, e interiores, teniendo en cuenta los daños a bienes y enseres dentro de la edificación.

De cara a calcular los daños exteriores ocasionados por cada evento, se cuenta con las curvas ERN de vulnerabilidad que definen un porcentaje de daño que, asociado al valor de la vivienda, determina el precio del daño en función del calado y de los materiales constructivos. Estas curvas nos dan la información de la vulnerabilidad de las edificaciones, ya que nos indica en qué grado la misma se verá afectada para cada valor de evento.

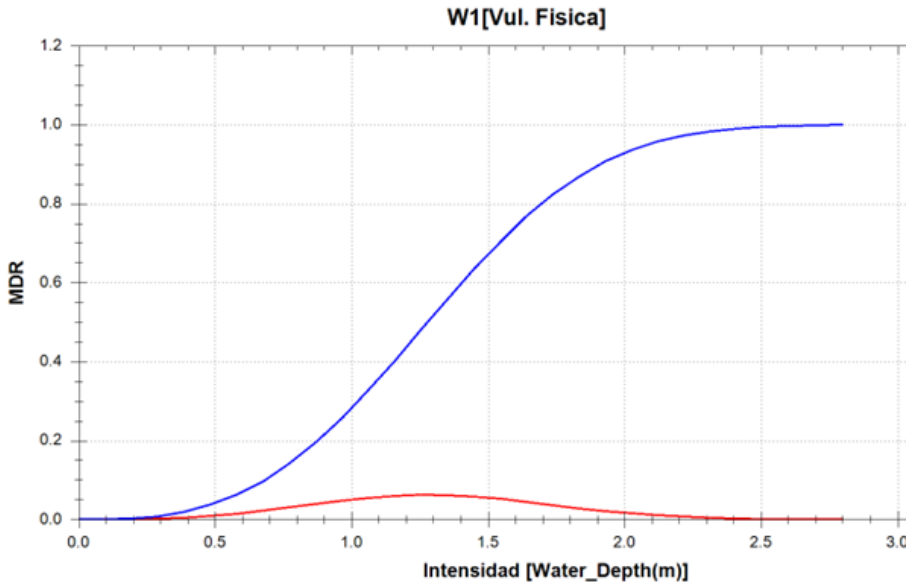
En cuanto a los materiales de construcción caracterizados en la modelización, se ha diferenciado entre dos tipos de material de vivienda según su vulnerabilidad frente a inundaciones: block/concreto, y madera/zinc. Las curvas MDR para estos materiales son:

Ilustración 84. Curva MDR para los materiales constructivos de block y concreto.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Ilustración 85. Curva MDR para los materiales constructivos de madera y zinc.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Estas curvas MDR representan la intensidad del evento en el eje horizontal, medido en metros de profundidad de inundación, y el porcentaje de daño a la edificación en su eje vertical, en tanto por 1. De esta manera, pueden enlazarse las distintas profundidades de inundación con un grado de daño a la edificación, que, dependiendo de su tipología, conllevará menor o mayor precio de reposición por superficie afectada.

Para estimar el precio de reposición de las viviendas dañadas, las edificaciones caracterizadas se han clasificado en 3 tipos de construcción: A, B y C, teniendo en cuenta el espectro que encontramos, desde bancos y edificios gubernamentales, supermercados y viviendas familiares, hasta canchas de fútbol y parques.

. Tabla 212. Tabla de estimación de coste de reposición por cada m^2 de vivienda afectado.

TIPO	USD/m^2
A	355.06
B	297.62
C	70

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Paralelamente, los daños internos se han estimado teniendo en cuenta el criterio establecido por la siguiente tabla.

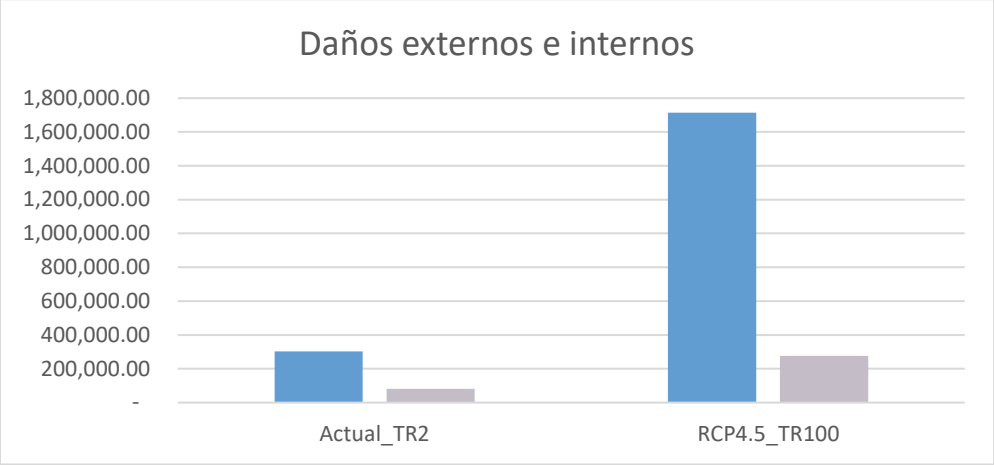
Tabla 213. Tabla de estimación de daños internos empleada en la estimación de la vulnerabilidad de las edificaciones.

	Precios	Calados							
Bienes de la vivienda	**Precio Unitario (Dolares)**	**0.1**	**0.2**	**0.3**	**0.5**	**0.7**	**1**	**2**	**2.5**
TV	284.0	0	0	0	0	**100**	100	100	100
Videocasetera	28.4	0	0	0	0	0	100	100	100
Licuadora	49.7	0	0	0	0	0	100	100	100
Refrigerador*	284.0	0	70	80	90	100	100	100	100
Lavadora	213.0	0	70	80	90	100	100	100	100
Teléfono	7.1	0	0	0	0	0	100	100	100
Boiler (caldera)	106.5	0	0	0	0	0	0	100	100
Computadora	426.0	0	0	0	0	0	100	100	100
Estufa	106.5	0	0	0	0	100	100	100	100
Sala-Comedor	142.0	10	30	50	80	100	100	100	100
Recámaras-colchón	213.0	0	0	90	100	100	100	100	100
	TOTAL	14.20	390.60	660.40	774.00	1242.60	1753.90	1860.40	1860.40

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Como se ha comentado previamente, los períodos de retorno más bajos generan avenidas con profundidades de inundación mucho menores. Esto, aunque las superficies afectadas sean aproximadamente similares, acaba por generar un volumen de daños muy diferente entre ambos tipos de avenida. Un ejemplo comparativo entre los eventos más extremos, con un T2 en clima actual y un T100 en cambio climático, se muestra a continuación.

Ilustración 86. Tabla comparativa de daños externos (azul) e internos (gris) entre las avenidas de menor y mayor afección.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Diseño basado en riesgo

El riesgo de inundaciones en el distrito de Soná se ha llevado a cabo a través de la metodología previamente descrita. En primer lugar, se ha caracterizado la amenaza de inundación para cada período de retorno con clima actual y con proyección de cambio climático. Posteriormente se ha llevado a cabo un análisis de los datos existentes en cuanto a edificaciones expuestas y su vulnerabilidad. A través de la afección ocasionada por cada evento analizado, así como su probabilidad de ocurrencia, se calcula la pérdida anual esperada (PAE), que se considerará la representación estadística del riesgo.

Las Pérdidas Anuales Esperadas son una medida utilizada en la evaluación de riesgos para estimar el promedio anual de las pérdidas económicas que una sociedad o una organización podría esperar sufrir debido a un evento o fenómeno peligroso, como puede ser un terremoto, una inundación o un incendio.

La PAE se calcula multiplicando la probabilidad anual de ocurrencia del evento peligroso por las pérdidas económicas esperadas en caso de que el evento ocurra. Es decir, la PAE no indica las pérdidas que se esperan en un evento en particular, sino el promedio anual de pérdidas que se esperan a lo largo del tiempo. Este cálculo es importante en la gestión de riesgos, ya que puede ser utilizado para comparar diferentes opciones de reducción de riesgos y evaluar su efectividad. La PAE también puede ser utilizada como una herramienta de planificación y para la toma de decisiones, ya que permite a las organizaciones y gobiernos estimar los recursos necesarios para la gestión de riesgos y planificar la respuesta ante eventos peligrosos.

La PAE viene definida por los dos costes desarrollados previamente, el coste exterior y el interior, evaluado con respecto a diferentes periodos de retorno y su frecuencia de ocurrencia asociada. De tal manera, la PAE es la integral de la curva definida por los costes totales y la frecuencia de esos costes.

En la tabla expuesta a continuación, se muestran los resultados de las Pérdidas Anuales Esperadas para los 2 escenarios climáticos considerados (Actual y Cambio climático RCP4.5)

Tabla 214. Resultados del análisis de la PAE en el distrito de Soná para los 2 escenarios climáticos considerados

Costes	T	Coste_Daño_Exterior	Coste_Bienes_Interior	Total	Frecuencia evento	Daños totales [PAE]
Actual_TR1	1				1	424,257.56
Actual_TR2	2	303,088.90	81,537.68	384,626.59	0.5	

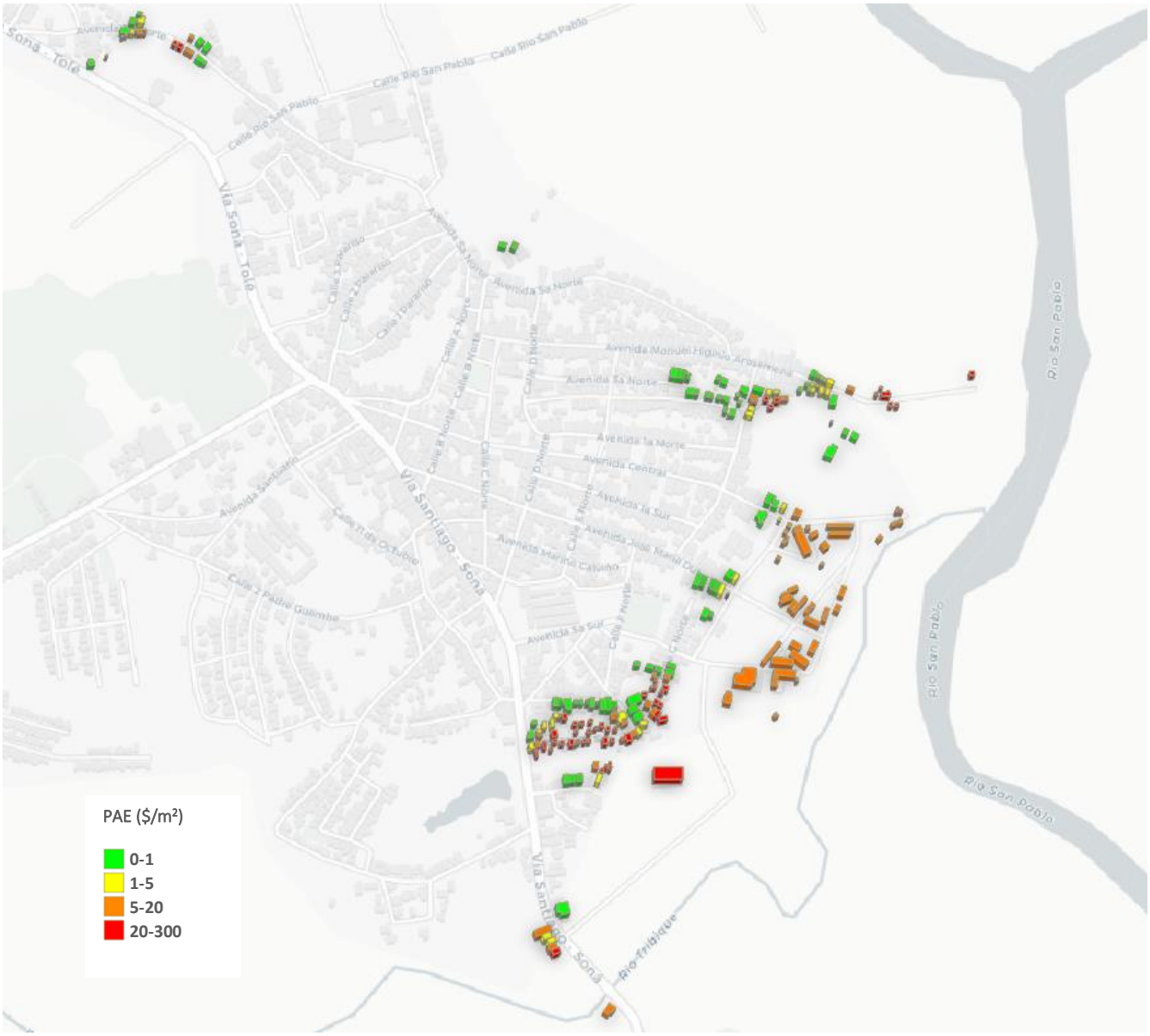
Actual_TR10	10	600,371.68	137,484.33	737,856.01	0.1	
Actual_TR25	25	836,697.47	166,888.46	1,003,585.93	0.04	
Actual_TR50	50	1,050,227.15	196,129.26	1,246,356.41	0.02	
Actual_TR100	100	1,287,076.28	221,585.38	1,508,661.66	0.01	
RCP4.5_TR1	1				1	565,192.88
RCP4.5_TR2	2	397,103.53	100,979.48	498,083.01	0.5	
RCP4.5_TR10	10	851,707.97	166,419.81	1,018,127.78	0.1	
RCP4.5_TR25	25	1,205,117.65	213,455.04	1,418,572.69	0.04	
RCP4.5_TR50	50	1,470,713.89	242,021.28	1,712,735.18	0.02	
RCP4.5_TR100	100	1,713,515.97	275,870.46	1,989,386.43	0.01	

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Como muestra la tabla de análisis de la PAE, la estimación de las Pérdidas Anuales Esperadas para el escenario de clima actual asciende a cerca de $425,000, mientras que en cambio climático estas pérdidas ascenderían hasta cerca de los $565,000.

Esta PAE ha sido mapeada a través del reparto del riesgo entre las distintas edificaciones, multiplicando cada uno de los daños ocasionados en cada edificación por cada evento por la probabilidad de ocurrencia de dicho evento. Los resultados de este proceso han sido agregados y divididos por la superficie de cada edificación, de modo que quede representado el factor riesgo por ocurrencia y gravedad del evento, y no tanto por daño total ocasionado a una vivienda en particular, dado que éste depende de su tamaño e imposibilitaría la comprensión del mapa.

Mapa 126. Mapeo de las Pérdidas Anuales Esperadas (PAE) en el distrito de Soná.



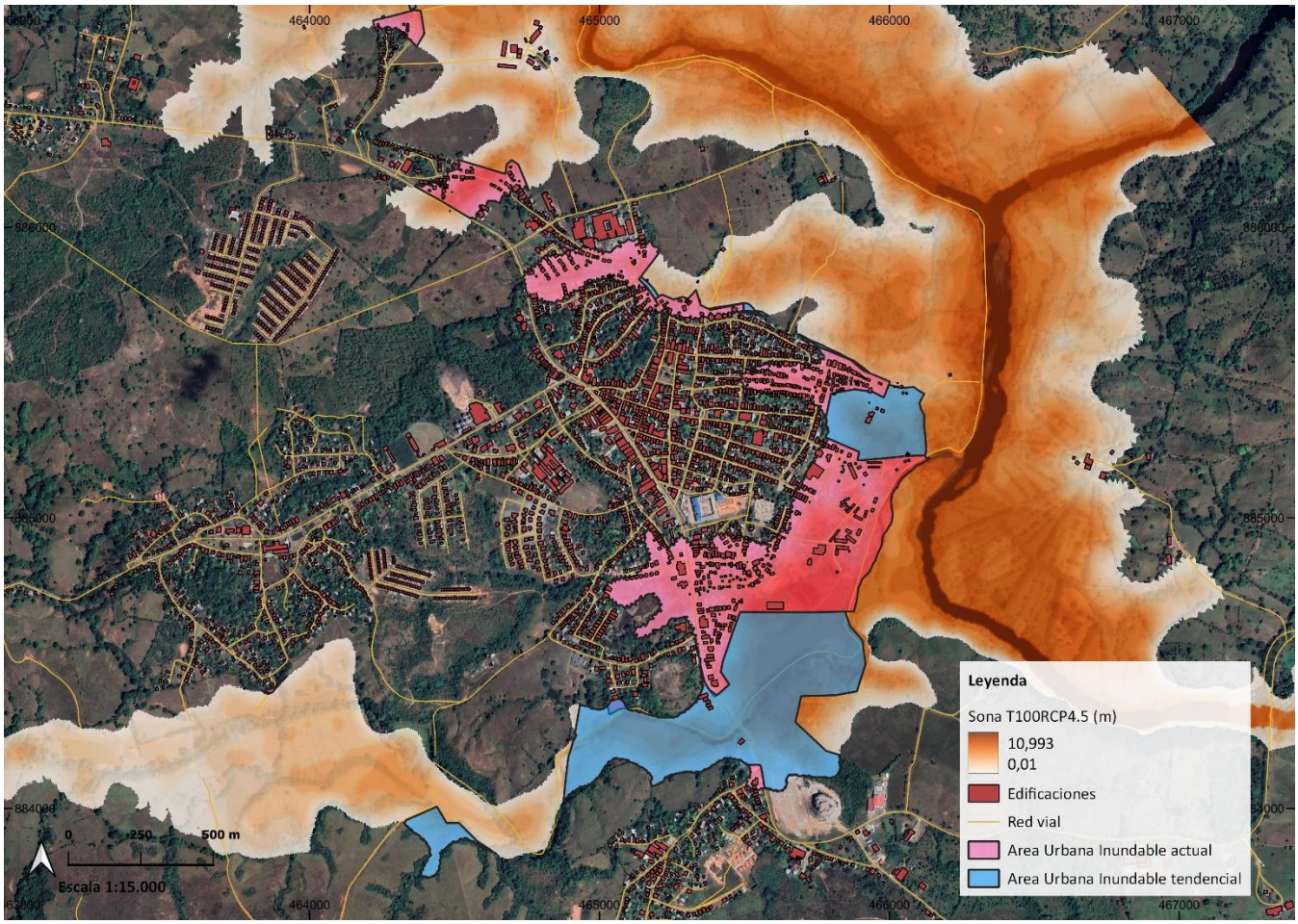
Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

La pérdida anual esperada es el coste asociado a los daños generados por el evento, en función de su magnitud y su frecuencia. Para reducir estas pérdidas, ocasionadas virtualmente cada año por los eventos de inundaciones, se deben tomar medidas de mitigación de riesgos de inundación en el distrito. Tal y como se ha comentado en apartados previos, hay diversos problemas sobre los que se puede actuar. Gracias a la modelización empleada, así como los registros históricos estudiados y la consulta a grupos de expertos locales, podremos focalizar las zonas sobre las que actuar para tratar de priorizar las actuaciones a realizar para mitigar los riesgos de inundación.

El riesgo de inundaciones en el distrito, analizado mediante las Pérdidas Anuales Esperadas (PAE) se ha calculado a través del cruce de las distintas capas de inundación con la información de exposición en situación actual. Esta exposición, basada en un mapeo de las edificaciones de Soná, variará con los años, lo que podría dar lugar a un aumento del riesgo. Esta situación de potencial incremento del riesgo se ha evaluado a través del análisis cartográfico de los escenarios de expansión del área urbana

tendencial con los que trabaja el consorcio para la elaboración de los POTs. En la siguiente imagen se refleja el cruce entre la mancha de inundación más restrictiva considerada, con un período de retorno de 100 años en cambio climático, con las capas de área urbana en zona inundable actualmente y según el escenario tendencial de crecimiento.

Ilustración 87: Aumento potencial del área urbana en zona inundable en un escenario de crecimiento tendencial en Soná.

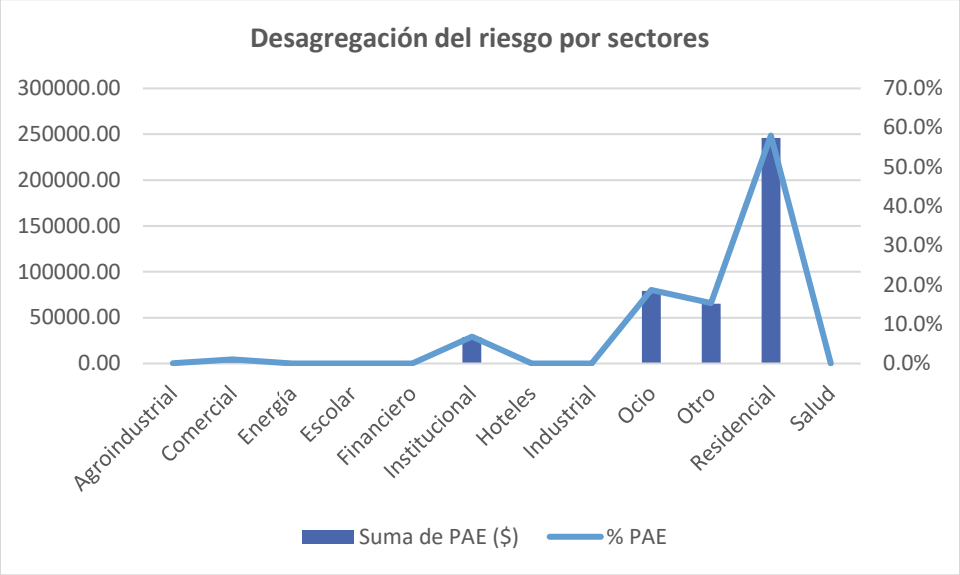


Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

De este análisis se puede discernir que un aumento del área urbana de las características representadas por el escenario tendencial supondría un aumento de superficie expuesta a inundaciones de 43 hectáreas, lo que, según las estimaciones, conllevaría un aumento de las pérdidas anuales esperadas de $346,000. Por tanto, de cumplirse esta situación la PAE ascendería hasta un total de $770,000. Esto refleja la especial importancia de atender a una asignación de usos del suelo que trate de alejar la exposición de las edificaciones de las zonas inundables.

En paralelo, una revisión de los riesgos desagregados por sectores es útil porque permite una identificación más específica de los riesgos ambientales, asignación de responsabilidades claras, mejora de la eficacia de las políticas ambientales y sensibilización de los actores del sector. Los datos del riesgo estudiado pueden ser desagregados en función del sector de las edificaciones expuestas. A continuación, se muestra el gráfico que identifica el riesgo o PAE desagregada por sectores.

Ilustración 88: Desagregación del riesgo por sectores en el distrito de Soná.



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2023.

Como puede observarse, prácticamente un 60% del riesgo se concentraría en el sector residencial, mientras que el 20% se distribuiría por el sector de Ocio. En este sector tendríamos los espacios deportivos, la zona de la feria, pistas de baile, etc. En el sector Otro encontramos las edificaciones temporales, trabajaderos, garajes etc. En el distrito de Soná, como además se ha evidenciado con los expertos locales, la mayor parte del riesgo se concentra en el uso residencial, donde se focalizarán con mayor intensidad las medidas de mitigación.

Incendios o Sequías

Un incendio forestal se define como un fuego que se propaga sin control a través de la vegetación y área rural ocasionando grandes daños a los bosques naturales y/o plantados, poniendo en peligro además a personas y bienes (ANAM, 2002). Los incendios forestales constituyen en la actualidad una de las principales amenazas que afectan a las zonas forestales y silvestres del mundo y en concreto la región de América Latina, por lo que su estudio y análisis resulta fundamental a la hora de afrontar los retos derivados de la gestión y conservación de los ecosistemas forestales.

En la República de Panamá, la degradación forestal presenta varias dinámicas, incluyendo cambios estructurales en el dosel y el sotobosque por la extracción de madera y leña. Sin embargo, otra de las prácticas más frecuentes incluye a los incendios forestales, particularmente en los bosques maduros y secundarios, como consecuencia de la presión para la habilitación de terrenos para la agricultura tradicional y la ganadería extensiva (MiAmbiente, 2022). Si bien no se cuenta con el acceso a un registro histórico detallado de los incendios forestales en el país a nivel distrital, los datos estadísticos de esta actividad han sido recopilados por las oficinas regionales del Ministerio de Ambiente[70] a nivel provincial.

[70] El Nivel de Referencia Forestal de Panamá establece que los datos de incendios forestales son recopilados en campo por funcionarios con previa capacitación en el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), identificación de tipos de vegetación (bosque maduro, bosque secundario, Rastrojo, Bosque de Manglar, Bosques plantados, Vegetación baja inundable, gramíneas (herbazales y pastos), cultivos agrícolas establecidos y potreros bajo uso agropecuario). Con el GPS, se hacen

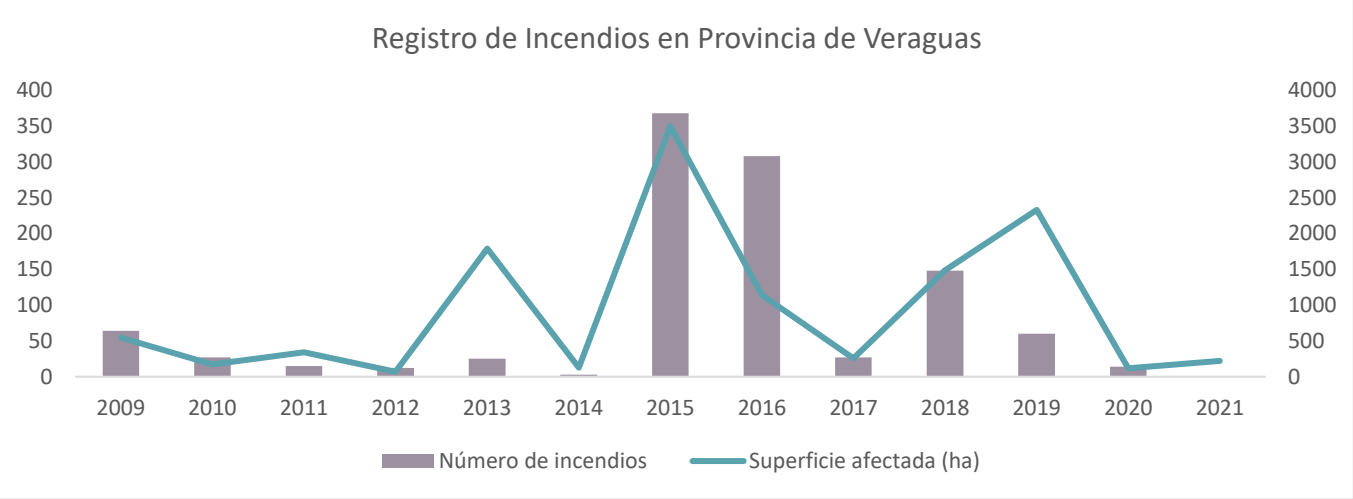
Si bien, como se mencionó al inicio del apartado la información de estos eventos es escasa, en el caso de Soná, existen estadísticas ambientales presentadas por el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) para la provincia de Veraguas que señalan tanto el número de incendios de masa vegetal registrados y la superficie forestal afectada durante el período 2009-2021 (tabla e ilustración siguiente).

Tabla 215. Registro de Incendios forestales en la provincia de Veraguas

AÑO	NÚMERO DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA (ha)
2009	64	546
2010	27	171
2011	15	341
2012	12	69
2013	25	1,789.00
2014	3	126.2
2015	368	3,497.43
2016	308	1,139.61
2017	27	258.01
2018	148	1,485.19
2019	60	2,330.32
2020	14	117
2021	ND	218

ND: Datos no disponibles. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023, con información de (SINIA, 2023)

Ilustración 89. Registro de Incendios forestales en la provincia de Veraguas



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023 con información de (SINIA, 2023)

Como se puede observar en el gráfico anterior, los años 2015 y 2016 destacaron por formar parte de un registro histórico en el que se identificaron hasta 368 incendios, afectando una superficie forestal de casi 4,500 ha en la provincia. Si bien en los años siguientes se identifican variaciones en la incidencia de estos eventos, las cifras de 2018-2019 sugieren que los incendios a pesar de presentarse en menor cantidad tenían una gran extensión rebasando una superficie de afectación de 2,000 ha.

levantamientos de puntos para obtener el perímetro de áreas afectadas por el incendio y determinar su superficie. Estos datos son centralizados por la Dirección de Verificación y Desempeño Ambiental (DIVEDA) donde existen serie temporales con información agregada para para bosques y áreas agropecuarias (MiAMBIENTE, 2022)

El pico de incendios registrado en 2015 puede estar relacionado con el fenómeno de El Niño. De acuerdo con los registros de datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el 2015 fue el año más cálido del que se tiene información, con temperaturas en la superficie del océano a los niveles más elevados desde que comenzaron las mediciones. Los cambios meteorológicos del Niño persistieron hasta 2016 provocando cambios bruscos en los patrones de temperatura y precipitación en Panamá, afectando el territorio con intensas olas de calor y sequias, lo que aumenta a su vez la probabilidad de incendios (SERVIR, 2016).

Fuentes secundarias indican que durante 2017, en el mes de enero hubo 38 asistencias por incendio de masa vegetal, mientras que en febrero y marzo se realizaron 71 y 40 intervenciones respectivamente, tanto en áreas rurales como urbanas donde los Bomberos sofocaron incendios en cerros y áreas forestales o de herbazales en Soná. En 2021, se realizó otro reporte de incendio de herbazales en la localidad de Toyosa dentro de la cabecera distrital. Los efectos dañinos sobre la flora y fauna así como sobre la salud de las personas han favorecido que exista un llamado a la población para no incurrir en prácticas de quema sin regulación debido a sus impactos sobre el medio ambiente (BCBRP, 2017).

A partir de lo anterior, la ANAM ha reconocido que Soná se ubica en una región propensa a incendios con un riesgo potencial de categoría 1-extremo, en la que es necesaria la implementación de acciones de prevención y control y un sistema de alarma permanente (ANAM, 2002).

2.10.1. Descripción de la amenaza

En función de la superficie de afectación que se produzca, un incendio puede ser categorizado como conato (con un área menor a una ha), incendio (si la superficie es mayor a una ha) y gran incendio (cuando la extensión es superior a 500 ha). Por otro lado, de acuerdo con el tipo de vegetación por el que se propagan, los incendios pueden dividirse en las siguientes clases:

Ilustración 90. Clasificación de incendios según la vegetación de propagación



TIPO DE INCENDIO	SUELO/SUBSUELO	SUPERFICIE	ANTORCHEO	COPAS
Combustible	Materia orgánica en descomposición Raíces	Hojarasca, hierbas Arbustos y pastos	Copas de árboles aislados	Copas de árboles
Proceso	Avance lento Combustión incandescente Calor residual	Propagación rápida y pérdida de humedad	Incendio en superficie de copas de árboles	Pasivo: Fuego en copas acoplado a superficie Activo: Fuego avanza en copas y luego se traslada al suelo por viento

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023.

Entre los elementos clave para la propagación de incendios destaca la transmisión de calor, la cual influye en la disminución de humedad del combustible y en la creación de corrientes de viento. Los principales mecanismos de transmisión incluyen conducción, radiación, convección y emisión de partículas en ignición. Por otro lado, existen factores adicionales directamente determinados por el entorno natural que también influyen en la propagación de un incendio, los cuales se muestran a continuación:

Ilustración 91. Factores determinantes en la propagación de incendios



Topografía

- Pendiente influye en los mecanismos de transmisión del fuego: A mayor pendiente mayor diferencia del gradiente de velocidad de propagación [a]
- Exposición: la orientación de las laderas determina la cantidad de radiación solar recibida y el tipo de vegetación
- La elevación influye sobre la cantidad y el momento de la precipitación, así como en la exposición al viento dominante.
- Relieve influye en patrones de viento, canalizando el aire, aumentando su velocidad e intensificando el fuego [b]



Temperatura

- Radiación solar condiciona temperatura y humedad interna de la vegetación.
- Temperatura del suelo depende de la composición del lecho orgánico y mineral
- Temperatura en la zona de combustible y zona de llamas alcanza por radiación alcanza entre 500 y 1000° C, mientras que en columna de convección desciende en función de la altura



Humedad relativa

- Cantidad de vapor de agua suspendido en el aire que determina la disponibilidad de oxígeno para combustión
- Mayor humedad relativa, menor oxígeno disponible y mayor retardo en proceso de combustión
- Mayor humedad en la vegetación requiere mayor aporte calórico externo para su ignición
- Humedad relativa >60% combustión pierde eficiencia; <30% hay un alto grado de ignición



Vientos

- Incendios dependen de la intensidad y dirección del viento
- Una mayor velocidad del viento implica un aumento en la propagación del incendio
- Viento provoca incremento en cantidad de oxígeno disponible, influye en dirección del avance del fuego, seca combustibles y transporta chispas de ignición



Combustible forestal

- Capacidad combustible de la vegetación depende de:
- Tamaño y forma (menor tamaño mayor secado e ignición)
- Compactación (mayor espacio entre partículas, más propagación del fuego)
- Densidad (asociado con resistencia a fuego)
- Resinas y aceites en la madera
- Humedad en vegetación viva o muerta
- Tiempo de retardo. Lo que tarda combustible en equilibrar la humedad interna con la del entorno, depende de la superficie específica del material con el aire

a- Los incendios tienden a propagarse más rápido cuesta arriba que cuesta abajo. A medida que el calor se eleva frente al fuego, precalienta y seca con mayor eficacia los combustibles de pendiente ascendente, lo que permite una combustión más rápida. b- Los fondos de barranco y las laderas muy próximas favorecen el calentamiento del ambiente, propiciando la propagación del incendio. A su vez las elevaciones del terreno suponen un obstáculo para el movimiento del aire. Otras características, como afloramientos rocosos, arroyos, ríos, lagos y caminos, actúan como barreras contra incendios y pueden usarse como puntos de anclaje para desarrollar cortafuegos. Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023 con datos de (Benett M. , 2017).

Respecto al riesgo de propagación y virulencia del fuego, la cantidad de combustible presente en el medio y su distribución espacial son agentes clave. La combustibilidad de una zona se puede definir como *el peso seco total del combustible por unidad de* superficie, y en el caso de los incendios forestales el combustible corresponde a la materia vegetal disponible. Para describir el comportamiento del fuego según el tipo de combustible existe el sistema de clasificación de Rothermel que considera 13 modelos

integrados en cuatro grupos. Algunos de ellos que son aplicables al contexto territorial de Panamá se presentan a continuación:

Tabla 216. Sistema de Clasificación de combustibles forestales

GRUPO	MODELO	TIPO DE VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO E INCENDIO	CARGA COMBUSTIBLE MATERIAL SECO (Ton/ha)
Pastos	1-3	Herbáceos finos y arbustos	El arbolado ocupa de uno a dos tercios del área, pueden producirse pavesas. Ocurre en praderas naturales, rastrojos, zonas herbáceas anuales y perennes	1-6
Matorrales	4-7	Matorrales, dominancia de arbustos, sotobosque de pinares con especies inflamables	Arbustos mayores a 1-2 m de altura, repoblados o regenerados, jóvenes densos a material viejo. Pueden tener restos secos o poco material muerto y llegan a presentarse vientos superiores a 13 km/h Puede ocurrir el incendio a pesar de tener humedad alta en las copas y en el suelo	10-35
Hojarasca	8-10	Bosque cerrados de coníferas con hojarasca y poco matorral Boques intervenidos, sobre maduros, enfermos, y con material leñosos caído o cortas parciales.	Arbolado con copas frondosas, con hojarasca compacta y pocos arbustos, menos compacta. Posible presencia de ramas caídas que provoca el paso de fuego de una copa a otra con mayor frecuencia. El fuego también puede quemar combustible en la superficie.	10-12
Ramaje y restos silvícolas	11-13	Bosque claro o fuertemente aclarado con retoños y rebrotes herbáceos Predominio de restos sobre el arbolado, hay materiales caídos y restos de talas	Bosques con desmontes con restos de poda o claros con rebrotes herbáceos, materiales caídos con diámetros mayores a 76 mm. El incendio se propaga hasta encontrar un cortafuegos o un cambio de combustibles. Puede generar pavesas	25-30 o 50-80

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023.

Además de los elementos naturales que constituyen factores de riesgo para incendios, existen otros agentes antropogénicos y actividades productivas que involucran el uso del fuego. La inclusión de estos factores dentro de las variables del riesgo es relevante ya que se considera que las actividades humanas ocasionan el 99% de los incendios forestales mientras que el resto tiene como causa fenómenos naturales como descargas eléctricas y erupción de volcanes. De hecho, de acuerdo con algunos estudios, múltiples incendios forestales se producen por actividades agropecuarias y de urbanización, junto con las acciones intencionadas y los descuidos de personas que no apagan bien sus cigarros o fogatas (CONAFOR, 2010).

Ilustración 92 Factores antropogénicos determinantes en la generación de incendios



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023.

Para determinar la localización espacial o zonificación se plantean la construcción de dos mapas generales (mapa de riesgo de ignición[71] y mapa de velocidad de propagación y capacidad del fuego[72]) a partir de distintas capas GIS de condicionantes que permitan identificar zonas conflictivas o de mayor peligro. La superposición conjunta de todas las coberturas creadas y de los mapas de ignición y propagación ofrece finalmente un conjunto de espacios con una categorización de susceptibilidad o amenaza de incendio.

En el **mapa de riesgo de ignición (1)** se expresan de forma cualitativa las zonas más propensas a iniciar el fuego considerando los factores del componente antrópico señalados en la ilustración anterior:



- *Zona urbana.* Conflictiva por la variedad de actividades que se llevan a cabo dentro de ella

[71] Evalúa la capacidad del terreno para originar un incendio a partir de factores antropogénicos o naturales
[72] Evalúa la posibilidad de progresión del fuego a otras zonas, unido a su dificultad de extinción y virulencia

- *Líneas y fronteras* como potenciales focos de ignición (ej. Carreteras, vías de ferrocarril)
- *Infraestructuras eléctricas* como líneas de transporte y distribución de electricidad así como estaciones y transformadores

Como siguiente paso se considera la generación del **mapa de riesgo de propagación (2)** en el cual se representa la facilidad con la que potencialmente podría propagarse un incendio a través del territorio en función de la cantidad de carga combustible disponible (vegetación) y la topografía. En particular se evalúan los siguientes aspectos:

Respecto a la vegetación con potencial de ignición se valoran las características de los combustibles forestales así como la presencia de zonas ignífugas cuya naturaleza no representa riesgo de incendio.



- *Zona agrícola.* Donde suele haber uso de fuego para la eliminación de restos de cosechas y preparación del terreno
- *Riesgo nulo de ignición o zonas ignífugas.* Corresponde a lugares que por su tipología no pueden generar incendios como masas de agua, arenales, ríos.

En cuanto a la topografía se consideran las pendientes en el terreno y la presencia de Accidentes geográficos que funcionan como cortafuegos ante el paso de las llamas dificultando la propagación del fuego en cierta dirección (Ej. Ríos, carreteras, cuerpos de agua, arenales).



Otros factores que pueden considerarse en la elaboración de los mapas incluyen:

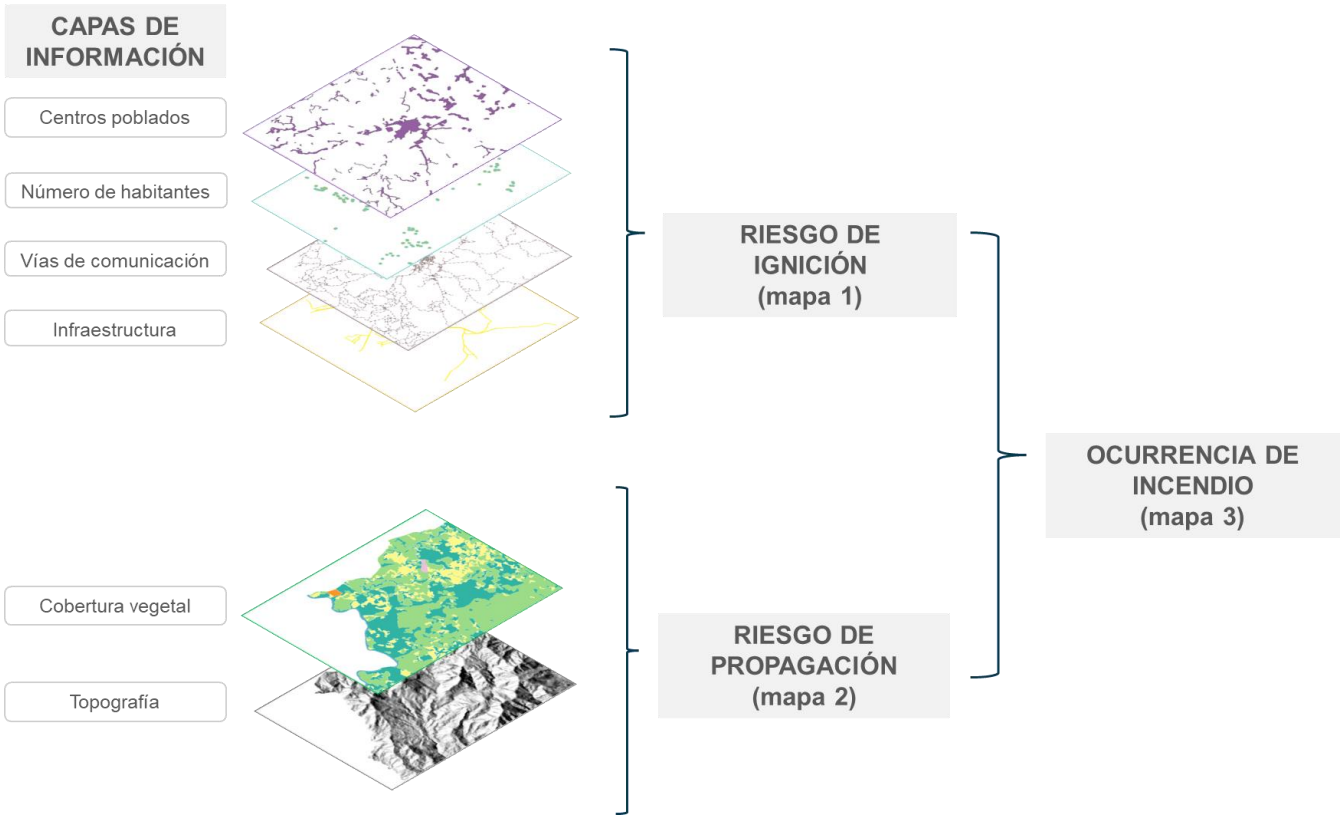


- Tipo de combustible y carga en ton/ha
- Viento imperante que ayuda a la propagación de las llamas en direcciones específicas predominantes
- Accesibilidad a la zona de incendio. Representa la capacidad de los medios para acceder a la posible zona de fuego

Insumos para análisis espacial y niveles de ponderación

A partir de la disponibilidad de información a nivel distrital en este documento se tomaron como insumo los siguientes elementos (ilustración siguiente).

Ilustración 93. Elementos del territorio determinantes de riesgo de ignición y/o propagación para la ocurrencia de incendios.



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023.

A cada el elemento representado (capa de información) se le asignó valores entre 1 y 4 ponderando el grado de incidencia/presencia en el territorio que determina el grado de vulnerabilidad o detonante de incendio. Como referencia se tomaron los criterios señalados en análisis de riesgo de incendio previos (Flores et al., 2016)., quedando de la siguiente manera:

Centros poblados y número de habitantes (a) (insumos para el mapa de ignición). En las zonas urbanas se consideraron dos aspectos: a) distancia a las poblaciones y b) el número de habitantes en cada población teniendo como criterio que la cercanía de una población y una alta densidad de habitantes se encuentran relacionados con un mayor riesgo de incendios.

Tabla 217. Valores de ponderación utilizados para centros poblados y número de habitantes

DISTANCIA (m)	VALOR PONDERACIÓN	NO. HABITANTES	VALOR PONDERACIÓN
0-50	4	1-150	1
50-250	3	150-400	2
250-500	2	400-800	3
500-1000	1	>800	4

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023 con datos de (Flores et al., 2016).

Vías de comunicación (b) (insumos para el mapa de ignición). Las vías que componen el sistema de transporte terrestre tuvieron un tratamiento similar al anterior bajo el cual se realiza un análisis de proximidad considerando distintas áreas de influencia en función de la distancia y tipo de vía, tomando en cuenta que las carreteras o arteriales primarias y secundarias al encontrarse pavimentadas y tener

una servidumbre que varía entre 30 a 50 m pueden funcionar como brechas cortafuego, mientras que los caminos y vías colectoras suelen encontrarse sin pavimentar en zonas de terracería y matorral y tienen una servidumbre entre 12 a 15 m, lo que incrementa su riesgo de incendio.

Tabla 218. Valores de ponderación utilizados para vías de comunicación

DISTANCIA (m)	VALOR PONDERACIÓN	TIPO DE VÍA	VALOR PONDERACIÓN
0-50	4	Arterial primaria y secundaria	1
50-250	3		
250-500	2	Colectoras, caminos y locales	2
500-1000	1		

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023 con datos de (Flores et al., 2016).

Infraestructura eléctrica (b) (insumos para el mapa de ignición). Para el análisis de las líneas de transporte y distribución de energía eléctrica se iteró el análisis de proximidad utilizando las siguientes valoraciones.

Tabla 219. Valores de ponderación utilizados para infraestructura

DISTANCIA (m)	VALOR PONDERACIÓN
0-50	4
50-250	3
250-500	2
500-1000	1

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Cobertura vegetal (c) y Topografía (d) (insumos para el mapa de propagación). Se tomaron en cuenta los diferentes tipos de vegetación presentes en el distrito y su capacidad combustible en función de las características descritas en el apartado de *Descripción de amenaza* asignando los valores más altos a las zonas de matorral, pastizal, rastrojo y vegetación herbácea y arbustiva, mientras que los cuerpos de agua, afloramientos rocosos y playas se mantuvieron con un valor nulo. Por otro lado, para la evaluación de la topografía, la asignación de los valores se realizó para un esquema de cuatro intervalos de pendientes, incrementando la contribución de este elemento a los incendios conforme se asciende topográficamente en el territorio.

Tabla 220. Valores de ponderación utilizados para cobertura vegetal

COBERTURA VEGETAL	VALOR PONDERACIÓN
Afloramiento Rocoso	0
Cuerpo de agua	0
Vegetación baja inundable	0
Playas y arenales	0
Bosque de mangle	1
Bosque latifoliado mixto maduro	1
Bosque plantado	1
Infraestructura	2
Horticultura mixta	2
Café, cítricos y frutales	2
Bosque latifoliado mixto secundario	2
Pasto	3
Producción Pecuaria	3
Cultivos (maíz, arroz)	3

COBERTURA VEGETAL	VALOR PONDERACIÓN
Rastrojo y vegetación arbustiva	4
Zona urbana o área poblada	4
Vegetación herbácea	4

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

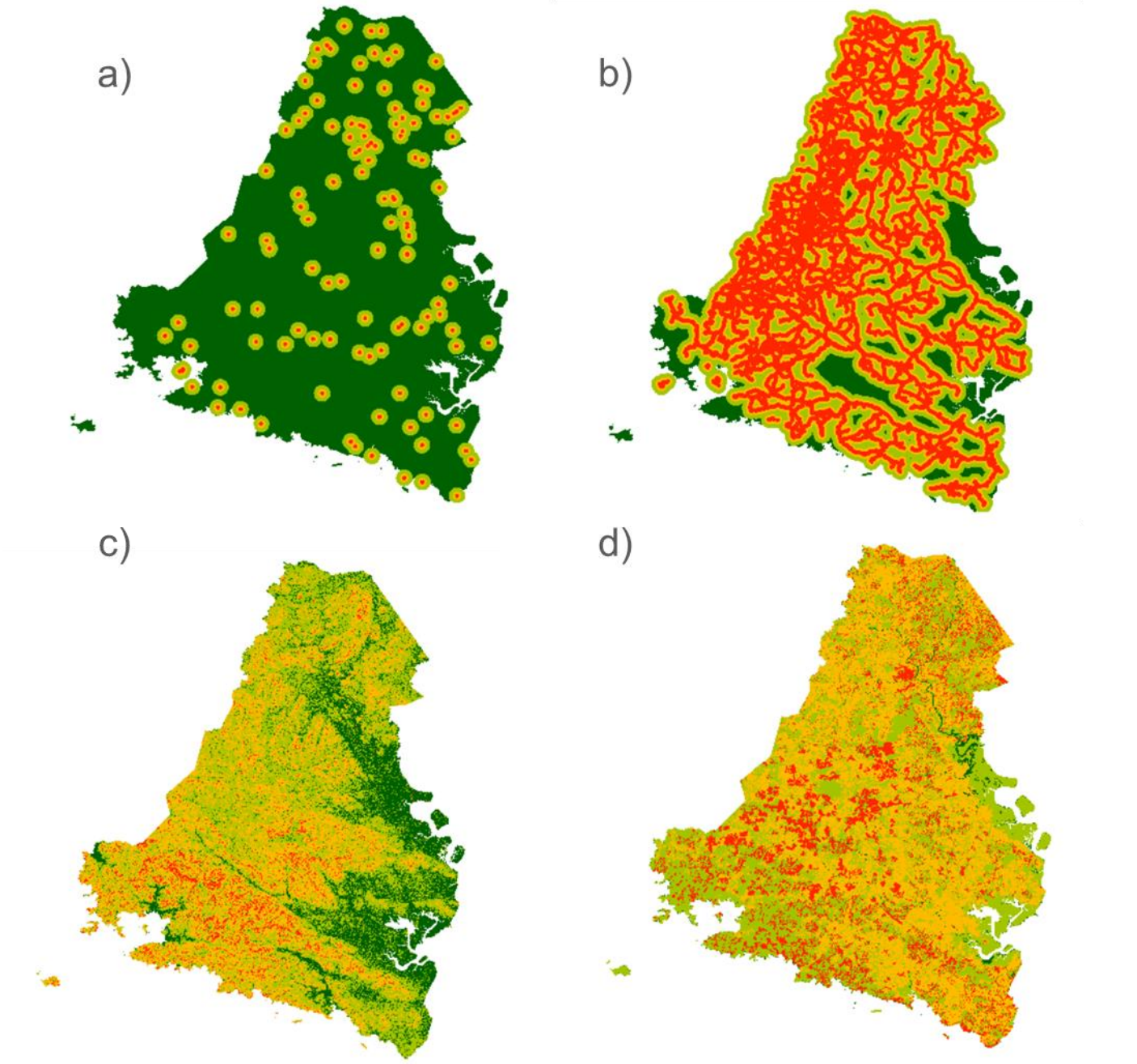
Tabla 221. Valores de ponderación utilizados para topografía

PENDIENTES	VALOR PONDERACIÓN
>45°	4
35-44°	3
20-34°	2
0-19°	1

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Una vez que son clasificadas las capas vectoriales en función de la contribución relativa de los factores de riesgo indicados, se realiza la integración de las variables para el proceso de zonificación de los mapas con los diferentes valores de ponderación (ilustración siguiente).

Ilustración 94. Distribución de los factores críticos para la generación y propagación de un incendio en el distrito de Soná: centros de poblados principales (a), vías de comunicación-infraestructura eléctrica (b) pendiente (c) y), uso de suelo y vegetación (d).



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023 con insumos de (Flores et al., 2016) y MiAmbiente (2021).

Posteriormente, se realiza un análisis de correlación multivariado para estimar las áreas de atención prioritarias de riesgos de incendios de masa vegetal en función de su contribución relativa a la generación o dispersión del fuego. La superficie de muy alta susceptibilidad de fuego abarca 17,048.75 ha, lo que corresponde a 11.31%.

Aumento del Nivel del Mar

Soná, El Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria se encuentra realizando la Asistencia Técnica “Development of a Marine Dynamics Database for the Panamanian Coasts to Assess Vulnerability and Climate Change Impacts to Sea Level Rise” de las Naciones Unidas.

Dicha Asistencia Técnica tiene como objetivo desarrollar una base de datos de dinámicas marinas, proporcionar una guía para la evaluación del riesgo costero, así como dar recomendaciones de medidas de adaptación costera.

Estos resultados serán implementados en la zonificación o planteamiento de usos de suelo como limitante al desarrollo urbano de forma que no se generen nuevas áreas de riesgo por aumentos del nivel del mar.

Dicha Asistencia Técnica se encuentra en su fase preliminar de modo que en la actualidad todavía no se cuentan con los resultados necesarios para la zonificación, pero mediante una constante comunicación entre consultorías (a través de las Autoridades responsables), a medida que se vayan desarrollando los análisis, sus resultados serán incorporados en el Plan de Ordenamiento Territorial de Soná.

El mapa de generación o tendencia de ignición para el distrito muestra las zonas donde es más probable que se inicie un incendio a partir de la conjunción de elementos asociados con la producción de estos eventos. Por otro lado, el mapa de propagación expresa de forma cualitativa y cuantitativa mediante un valor numérico asignado a cada zona, los lugares que son proclives a propagar el fuego considerando la cobertura vegetal según su capacidad combustible y la morfología del terreno (pendientes, presencia de cortafuegos, valles).

Al unir ambos elementos se obtiene un mapa final de susceptibilidad que representa mediante una zonificación las áreas en las que potencialmente se pueden producir extensivamente incendios (ilustraciones siguientes).

A partir de los análisis realizados se pueden destacar las siguientes observaciones:

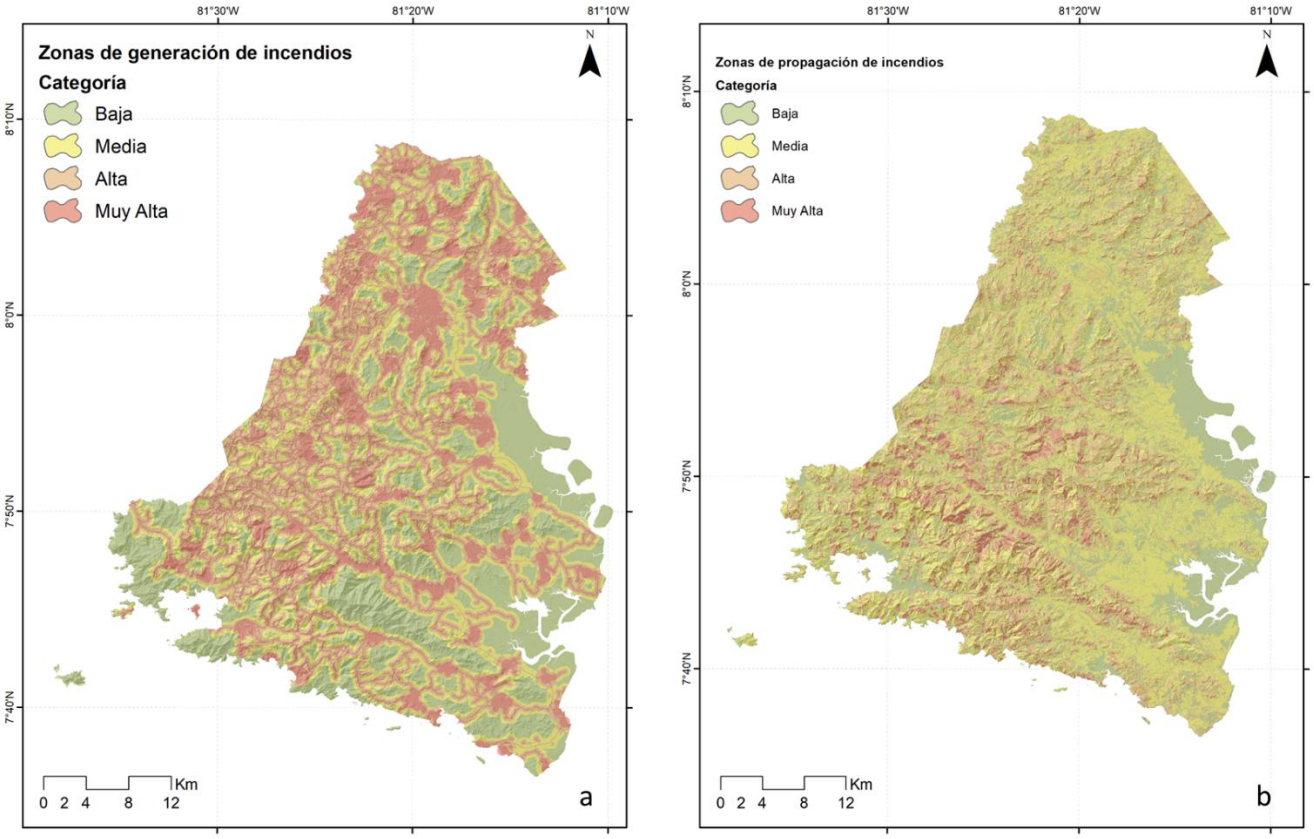
En el mapa de generación de incendios, el componente antrópico efectivamente corresponde al principal desencadenante de estos eventos, siendo notorios los centros poblados de mayor tamaño y densidad poblacional, en particular la cabecera de Soná, y las localidades ubicadas entre los límites de los corregimientos de Calidonia y Cativé, el límite oeste de Quebrada de Oro, la porción central de La Trinchera y el extremo este de El Marañón.

La zona periurbana de Soná y la mayor parte de los corregimientos de Calidonia y Cativé se proyectan como regiones especialmente peligrosas en términos de generación de incendios debido la densidad de la red vial presente, la dominancia de pastizales alrededor y la naturaleza no pavimentada de los caminos y locales que atraviesan la región.

Respecto a los factores ambientales que fueron considerados en la propagación de los incendios, es interesante notar que las áreas con mayor influencia corresponden a los sistemas de lomeríos y valles distribuidos en la zona surponiente del distrito, particularmente aquellos que inciden dentro de los corregimientos de Cativé, La Trinchera, Bahía Honda y Río Grande. Dichos resultados están asociados con la dominancia de pastizales, rastrojo y vegetación arbustiva de gran capacidad combustible en conjunto con la morfología de la región caracterizada por la quebrada a través de la cual pasa el río Cate.

A pesar de la gran carga de material combustible distribuida hacia el norte del distrito en Quebrada de Oro y Rodeo Viejo, los resultados sugieren que el terreno llano de la región dificulta la expansión descontrolada de los incendios y facilita las maniobras de contingencia en caso de que se inicie un fuego.

Mapa 127. Riesgo de ignición o generación de incendio (a) y riesgo de propagación de incendio (b) en el distrito de Soná.



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Al unir ambos elementos se obtiene un mapa final de susceptibilidad que representa mediante una zonificación las áreas en las que potencialmente se pueden producir extensivamente incendios (mapa siguiente). Se presenta que la conjunción de los factores anteriores indica que los sitios con mayor riesgo se encuentran cerca de los centros poblados de Soná, Quebrada de Oro, Calidonia, Cativé y La Trinchera, así como la zona entre el límite de Bahía Honda y Río Grande. Es notorio que las afectaciones no se limitan específicamente al núcleo poblacional sino que se extienden a la zona periurbana de la interfase con las áreas rurales debido a la contribución simultánea de las actividades humanas y la cantidad de combustible vegetal disponible.

El distrito de Soná tiene una estación de Bomberos llamada “Alberto Martinelli que se localiza en Ave. Central, en Soná (BCBRP, 2023). Durante los distintos talleres realizados representantes del Benemérito

Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, encabezados por el coronel Eduardo Chen han participado en las mesas urbana y ambiental (ilustración siguiente)[73].

Ilustración 95. Estación de Bomberos (Alberto Martinelli), Ciudad de Soná.

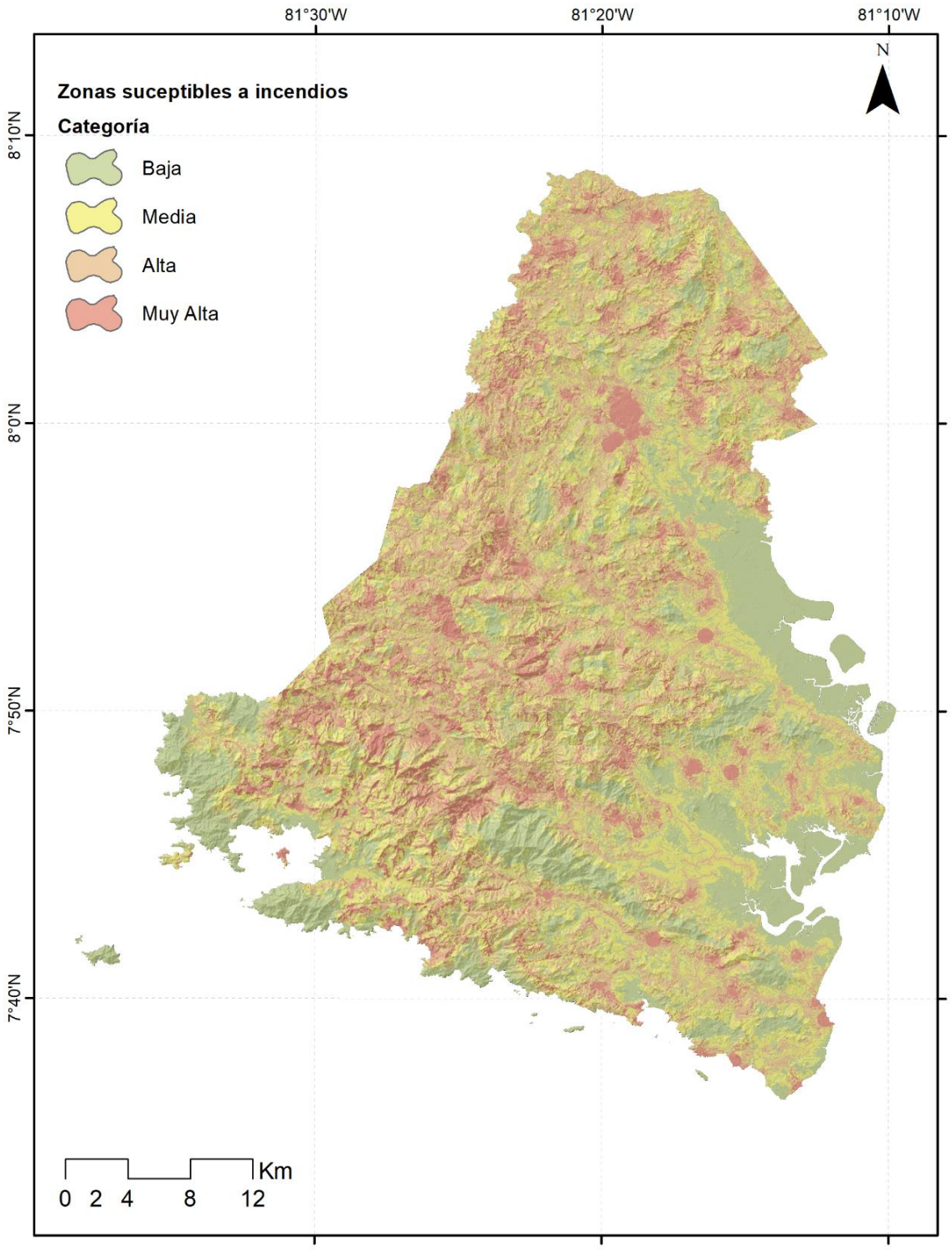


Fuente: (BCBRP, 2023).

Es posible identificar otra área general con alta susceptibilidad al fuego en las zonas más elevadas de los corregimientos de Calidonia, Cativé y La Trinchera, en donde los pastizales y la topografía sinuosa del terreno tienen un papel determinante al dificultar el control del fuego por lo que el desarrollo de programas de monitoreo y acciones de protección contra incendios forestales en esta zona son especialmente relevantes.

[73] Así mismo debido al interés que se tiene por identificar las necesidades del BCBRP y conocer las atenciones a siniestros para tener una aproximación más representativa del territorio, se coordinará una reunión de trabajo

Mapa 128. Mapa de susceptibilidad de incendio

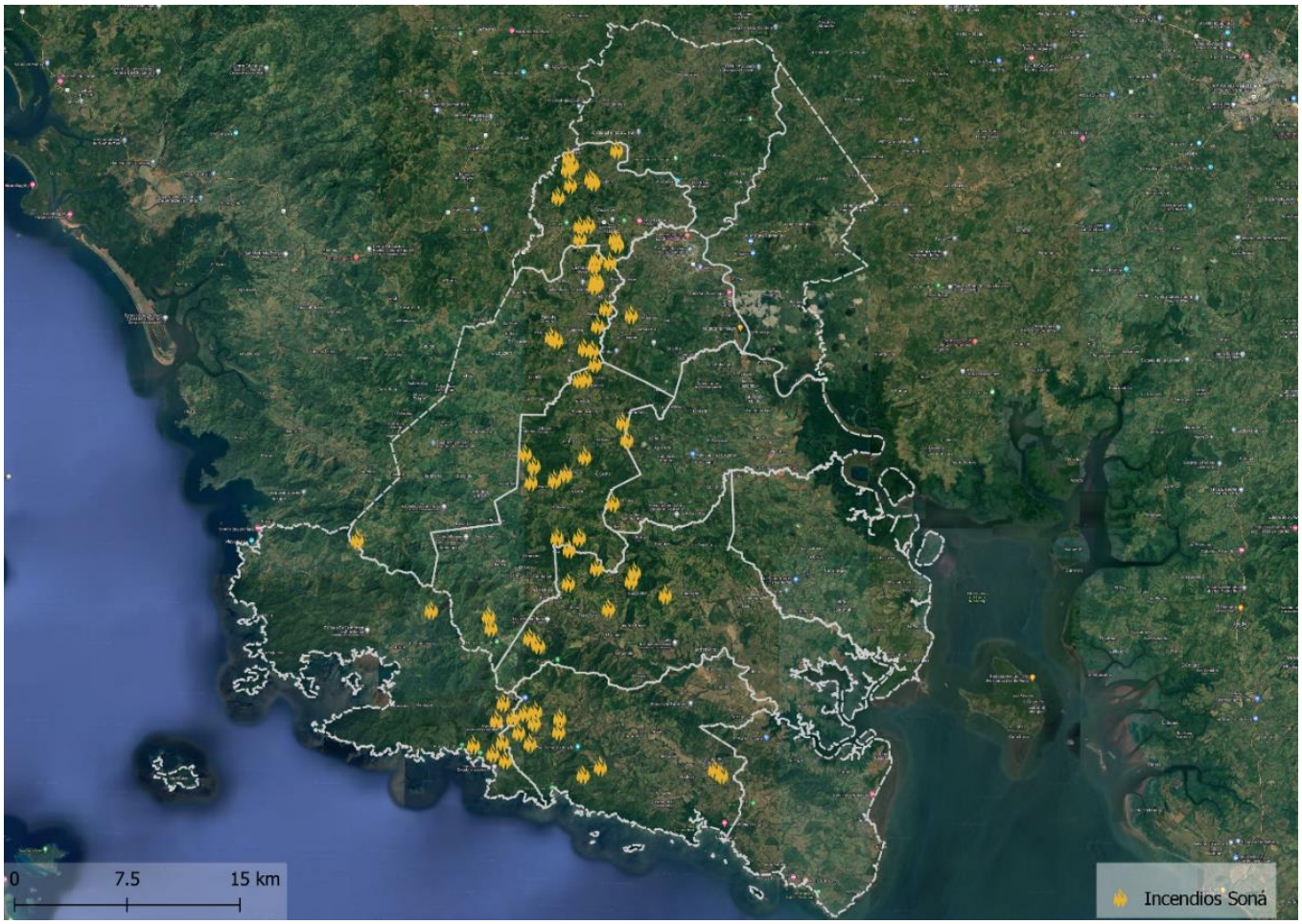


Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Para corroborar las estimaciones de probabilidad de incendios generadas por el análisis geoespacial, se consultó como referencia la ocurrencia histórica de estos eventos en el distrito y se identificó mediante fotointerpretación, se identificaron al menos 70 sitios con evidencia de incendios atravesando en su

mayoría una franja en la porción central oeste extendiéndose desde el sur de Rodeo Viejo y Quebrada de Oro pasando por Cativé y La Trinchera hasta llegar al límite entre Bahía Honda y Río Grande (mapa siguiente). La descripción anterior coincide en varios puntos con las localidades de mayor susceptibilidad a incendios identificadas en el análisis espacial desarrollado, lo que reafirma la necesidad de monitorear estas zonas prioritarias y reforzar las líneas estratégicas de acción implementadas para prevenir la ocurrencia de incendios forestales.

Ilustración 96 . Evidencia de incendios forestales en Soná



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023.

Considerando que una de las principales causas de incendios es el uso cultural del fuego en el medio rural (quema de pastos, rastrojos, limpieza de parcelas) y en menor medida, negligencias y accidentes, MiAmbiente ya ha desarrollado un programa de manejo del fuego para la prevención oportuna de incendios que considera como parte de sus ejes estratégicos una política de protección de recursos naturales cuyas líneas de acción incluyen el lanzamiento de campañas a nivel nacional, brigadas de voluntarios, capacitaciones, sensibilización a las comunidades y coordinaciones interinstitucionales y con la sociedad civil para minimizar la incidencia de incendios de masas vegetales (IMAVES) en el país (ANAM, 2002) (MiAmbiente, 2022).

3.

DIAGNÓSTICO INTEGRADO



3. DIAGNÓSTICO INTEGRADO

3.1. Síntesis de Problemas y oportunidades

De acuerdo con el análisis sectorial, se han identificado una serie de problemas y oportunidades las cuales se describen a continuación por cada uno de los temas abordados, este análisis tiene como objetivo 1) identificar las causas y los efectos de los problemas identificados; 2) indicar dónde se pueden observar los problemas y por último 3) identificar las oportunidades asociadas frente a la problemática que presenta el territorio.

3.1.1. Problemas

PROBLEMAS/DEBILIDADES MEDIO AMBIENTE

Tabla 222 Problemas, Medio Ambiental

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
DEB-MA-01	Degradación de suelos por actividades agropecuarias	Se identifican procesos de erosión y pérdida de suelos productivos por expansión de la frontera agrícola y uso generalizado de prácticas intensivas	Aplicación de prácticas agrícolas inapropiadas Pastoreo excesivo y establecimiento de criaderos en granjas Cultivo intensivo en zonas de pendientes Tala de árboles para expansión de monocultivos (Caña de azúcar, cítricos) Uso recurrente de agroquímicos Falta de difusión sobre los tipos de suelo y su capacidad agrológica	Diminución del potencial agrícola productivo del suelo (pérdida de nutrientes, baja en rendimiento de cultivos) Alteración en el desarrollo de los horizontes del suelo Deterioro de funciones ecosistémicas Cambios en infiltración, almacenamiento y drenaje de agua Aumento en la demanda de insumos Deforestación por búsqueda de nuevos suelos productivos Afectación de las tasas de recuperación forestal de los últimos años	Incidencia a nivel distrital en todos los corregimientos. [74]	Porcentaje del territorio municipal que presenta perdida de cobertura forestal (%)	MIAMBINETE; Asociación de Ambientalistas de Soná; Municipio de Soná;	Alta	Grave	Alta	7.5

[74] Unidades ambientales de mayor afectación incluyen Colinas de Rodeo Viejo y Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos, Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea y Cultivos Anuales, Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea y Cultivos Anuales

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
MEDNAT02	Pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales del distrito	Reducción de las poblaciones y pérdida local de las especies de flora y fauna en las áreas naturales del distrito debido a una falta de regulación en las actividades humanas	Falta de monitoreo y vigilancia de la vida silvestre Apropiación ilegal de costas Cambio de uso de suelo y fragmentación del hábitat por desarrollo urbano no planificado y actividades agrícolas Extracción de especies nativas Sobreexplotación de recursos biológicos (Pesca intensiva) Tala de bosques	Alteración de la dinámica ecológica del territorio Modificación de composición y estructura florística Aislamiento y declive en poblaciones de fauna Reducción en variabilidad genética Aumento de la vulnerabilidad de especies nativas a amenazas como especies invasoras, sobreexplotación, contaminación y enfermedades	Afectaciones a nivel distrital incidiendo en todos los corregimientos y unidades ambientales terrestres, así como en la franja marítimo-costera	Abundancia y composición de especies de flora y fauna silvestre Número de individuos registrados afectados por actividades humanas por año.	Alianza por el Millón de Hectáreas; MIAMBIENTE; MIDA; Fundación Ancón (alianza por el Millón; IDIAP; ISA (instituto de Seguro Agropecuario.	Alta	Grave	Alta	7.5

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
MEDNAT03	Contaminación y destrucción del hábitat en las Áreas Protegidas (Aps)	Las áreas protegidas del distrito presentan signos de deterioro ecosistémico como consecuencia del desarrollo de actividades humanas sin regulación entre las que destacan la expansión de asentamientos, el turismo descontrolado, las actividades agrícolas , la sobreexplotación de recursos y derrame de combustible por embarcaciones	Falta del cumplimiento de las directrices de protección establecidas en los planes de manejo de las áreas Carencia de presupuesto, personal y coordinación interinstitucional para la gestión efectiva de las Aps Aplicación inadecuada del Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas Ausencia de monitoreo operativo a largo plazo de los impactos ambientales causados por la actividad humana	Pérdida de conectividad entre hábitats Aislamiento de poblaciones de vida silvestre Pérdida de servicios ecosistémicos Disminución de resiliencia territorial ante fenómenos naturales	Presencia en los corregimientos de La Soledad, Guarumal, La Trinchera, Hicaco y en la isla Afuera. [75]	Números de planes de manejo vigentes y actualizados	MIAMBIENTE; ATP; ARAP; AMP	Alta	Grave	Muy alta	8.3

[75] Unidades ambientales aplicables son: Estuario del Río San Pablo de Humedales, Cultivos Anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Llanura Aluvial del río Cate de Humedales, Cultivos Anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea, Isla al sureste de la Islas Coiba y Canales de de Tierra de Vegetación Arbórea.

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
MEDNAT04	Contaminación de cuerpos de agua por vertido de aguas residuales domésticas e industriales	Cuerpos de agua y ríos dentro de las cuencas del distrito presentan niveles críticos de contaminación por coliformes fecales, materia orgánica y compuestos químicos como plaguicidas y metales	Falta de instrumentos específicos para la gestión de aguas residuales Vertido de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento adecuado previo Derrames de fosas sépticas que se encuentran al límite de su capacidad de carga Uso intensivo de plaguicidas en zonas agrícolas Dispersión de letrinas e inadecuado mantenimiento	Aumento de las intoxicaciones agudas y enfermedades crónicas en los agricultores por la exposición a agroquímicos Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua potable contribuyendo al déficit de las cuencas Enfermedades gastrointestinales por patógenos Eutrofización y deterioro de ecosistemas acuáticos	Incidencia en todo el distrito, aunque algunas zonas críticas se presentan en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Maradén, Soná, La Soledad, Cativa, Calidonia e Hicaco. [76]	Límites máximos permisibles de parámetros fisicoquímicos de calidad de agua (DBO, SDT, SST, contaminantes, E. coli)	MINSA; MIAMBIENTE; AMP; ARAP; ANAGAN (Asoc. Nacional de Ganaderos); 501nergía501ón de Porcicultores (ANPOR); Alianza 501nergía y Ambiente	Alta	Grave	Media	6.7

[76] Unidades ambientales específicas son Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos y Asentamientos humanos e Infraestructura, Estuario de Río San Pablo con cultivos anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de Rodeo Viejo y Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de El Maraden de Bosques Secundarios e Intervenidos

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
MEDNAT05	Vertedero a cielo abierto de residuos sólidos urbanos .	Los residuos sólidos generados en los centros urbanos del distrito son depositados de forma indiscriminada en un gran vertedero a cielo abierto que no cuenta las especificaciones constructivas ni operacionales necesarias para llevar a cabo una eliminación adecuada de los desechos	Carencia de un programa de gestión integral de residuos con principios y estrategias definidas para el manejo adecuado de los desechos Ausencia de un relleno sanitario regulado y acondicionado para la disposición y tratamiento efectivo de residuos	Proliferación de la fauna nociva en vertedero Emisión de compuestos volátiles tóxicos a la atmósfera por descomposición y quema de residuos Afectación de comunidades biológicas del suelo Diminución de la productividad en suelos contaminados Contaminación del suelo por entierro de basura Infiltración de lixiviados en el vertedero a cielo abierto	Vertedero ubicado en el corregimiento de Soná. [77]	Tasas de generación y tratamiento adecuado de residuos	MINSA; MIAMBIENTE; AMP; ARAP; ANAGAN (Asoc. Nacional de Ganaderos); Asociación de Porcicultores (ANPOR); Alianza Energía y Ambiente	Alta	Grave	Muy alta	8.3

[77] Unidades ambientales afectadas incluyen Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos y Asentamientos Humanos e Infraestructura, Estuario del Río San Pablo de Humedales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos y Producción Agropecuaria Heterogénea

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución	Urgencia	Valoración total
MEDNAT06	Erosión costera en las playas	Hay evidencia de la pérdida de la línea costera por erosión	Cambio de uso de suelo Extracción de arena en las playas Aumento en el nivel del mar Dinámica de corrientes y oleajes Urbanización costera Circulación de vehículos en zona de playa y dunas	Degradación de dunas costeras Modificación de escurrimientos superficiales Cambio en la geomorfología costera y perfil de playas Aumento de vulnerabilidad a elevación del nivel del mar e inundaciones	Corregimientos de Hicaco, Río Grande y Bahía Honda.[78]	Porcentaje del territorio municipal que presenta perdida de arena (%)	SINAPROC; Municipio de Soná; Consejo de Seguridad; ETESA; H. Cuerpo de Bomberos; Policía; Inst. Hidrometeorológica	Media	Indiferente	Media	5.0

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

[78] en las unidades ambientales de Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura y Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Grande y Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Acantilados de Cativo con Playa, Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos, Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Isla Canales de Tierra e Isla Coiba de Vegetación Arbórea;

PROBLEMAS/DEBILIDADES MEDIO CONSTRUIDO

Tabla 223. Problemas, Medio Construido

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_MC_01	Arquitectura sin relación ni forma con el entorno	Las nuevas construcciones que se estan dando no guardan relación con la arquitectura del entorno. Estas construcciones generalmente son comercios que buscan maximizar el espacio productivo sin interesarse en el paisaje urbano que se destruye con la nueva obra.	Falta de una guía de diseño y construcción arquitectónica que regule tamaño y forma de las edificaciones.	Imagen urbana desequilibrada. No existe relación entre las edificaciones. Perdida de la identidad local.	Todo el distrito. Con enfasis en las áreas de expansión de las principales áreas pobladas.	Permisos de construcción aprobados	Municipio + MIVIOT	Alta	Grave	Media	6.7
DEB_MC_02	Privatización de la vista y el acceso al mar	Debido a la poca planificación y perspectiva a futuro para desarrollo costero y que la primera linea de mar sea privada, ha causado que cada vez sea mas díficil acceder al mar y sus bondades. Se han privatizado las playas por lo que se ha perdido el paisaje costero de los centros poblados.	Poca planificación y perspectiva a futuro para desarrollo costero. La primera linea de mar desde un comienzo era privada, por lo que su venta es legal.	Díficil acceso al mar y sus bondades. Privatización de las playas. Perdida del paisaje costero que brinda el mar.	Todas las costas del distrito de Soná. Con enfasis en Santa Catalina y Arrimadero	Lotes privados localizados en la primera linea de mar	Municipio + MIVIOT	Alta	Grave	Media	6.7
DEB_MC_03	Ubicación de los desechos sólidos	El vertedero se encuentra al aire libre, sin ningún tipo de gestión y de manera visible desde la vía principal que conecta todos los corregimientos dentro del distrito	Falta de gestión de deshechos solidos	Contaminación del aire. Olores desagradables a diferentes horas del dia. Imagen urbana desagradable	Corregimietno de Soná, sobre la carretera 34		Municipio	Muy alta	Muy grave	Muy alta	10

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_MC_04	Servidumbre subutilizada	Debido a la falta de planificación y normas de desarrollo las servidumbres no cuenten con los minimos necesarios para desarrollar infraestructura básica. Lo que ha ocasaionado una imagen urbana desequilibrada, nula relación entre las edificaciones y desconexión peatonal.	La falta de planificación y normas de desarrollo han ocasionado que las servidumbres no cuenten con los minimos necesarios.	Imagen urbana desequilibrada. No existe relación entre las edificaciones. Difícil circulación de manera peatonal.	Todo el distrito. Con enfasis en los centros poblados.	metros lineales de servidumbre subutilizada	Municipio	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB_MC_05	Crecimiento urbano lineal sobre la carretera principal	Los centros poblados se han desarrollado y han crecido sobre la carretera principal. Lo que produce tráfico en horas pico y desconexión entre los centros poblados. Además, de que en caso de accidente o emergencia que ocurra sobre la vía, se afectan todos los poblados conectados a la carretera.	Historicamente los poblados en Panamá se han desarrollado sobre la vía principal. Esto se puede ver incluso en los centros poblados que estan sobre la carretera Panamericana. Se debe a una falta de planificación vial.	Tráfico en horas pico. Desconexión entre los centros poblados.	Carretera 34	número de centros poblados sobre la vía principal	Municipio + MIVIOT	Media	Indiferente	Alta	5.8
DEB_MC_06	Falta de suelo público	Debido a que los centros rurales en Panamá se caracterizan por ser en su mayoria de propiedad privada, no hubo una planificación que previera la necesidad de suelo público para desarrollar equipamientos en un futuro. Lo que ha producido que no exista tierra pública para implementar servicios y equipamiento público.	Los centros rurales en Panamá se caracterizan por ser en su mayoria de propiedad privada. No hubo una planificación que previera la necesidad de suelo público para desarrollar equipamientos en un futuro.	No hay lugar para implementar servicios y equipamientos públicos	Todo el distrito. Con enfasis en la ciudad cabecera.	m2 de suelo público	Municipio + MIVIOT	Baja	Indiferente	Media	4.2

PROBLEMAS/DEBILIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: EQUIPAMIENTOS

Tabla 224 Problemas, Equipamientos

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB-EQU-01	Los equipamientos de salud de primer nivel se encuentran en malas condiciones	El Plan Estratégico Distrital de Soná (2020) documenta que la infraestructura del centro de salud y puestos de salud dentro están en malas condiciones y no reúnen las características adecuadas para una atención de calidad. Además, se registra escasez de medicamentos y de personal técnico idóneo situación que dificulta la prestación de servicios médicos a la población.	Falta de financiamiento y acciones para el adecuado mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones de salud	Limitaciones en el uso de las instalaciones de salud, la capacidad de servicios ofrecidos y el número de población atendida	puestos de salud corregimientos de Soná, Guarumal, Bahía Honda, Calidonia, Cative, El Marañón, Quebrada de Oro, Río Grande y Rodeo Viejo	camas hospitalarias/habitante médicos/habitante	MINSA/ Caja de Seguridad Social / Alcaldía de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB-EQU-02	Ausencia de instalaciones de apoyo a los centros educativos de nivel premedia y media y necesidad de mejoramiento de centros educativos de nivel básico	Centros educativos que requieren reparaciones y adecuaciones generales en la infraestructura, así como ausencia de instalaciones adecuadas para alojar a estudiantes que viven en lugares remotos de las cabeceras de los corregimientos. Muchos de los planteles de nivel básico no cuentan con el mobiliario y las condiciones de infraestructura adecuadas	Son pocos los centros educativos que ofrecen los niveles de premedia y media en el distrito y están ubicados en los corregimientos de Soná, Rio Grande y Guarumal. Para completar el ciclo escolar, los estudiantes de áreas rurales más alejadas deben desplazarse hacia estos puntos. Falta de financiamiento y acciones para el adecuado mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones de educación	Posible incremento de la deserción escolar e incidencia en un menor nivel de escolaridad de la población Condiciones no favorables para el proceso de aprendizaje/enseñanza	Corregimientos de Soná, Río Grande y Guarumal (nivel premedia y media) Todo el Distrito (nivel básico)	Tasa de escolaridad	MEDUCA/ Alcaldía de Soná / MIDES	Alta	Grave	Muy alta	8.3

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB-EQU-03	Equipamientos de recreación y deporte en malas condiciones por falta de mantenimiento	En los diferentes corregimientos existen canchas, parques y casas comunitarias que no satisfacen las necesidades de la población ni cumplen con sus expectativas de recreación (canchas sin iluminación, materiales de piso inadecuados, cerramiento y mobiliario en mal estado). Se requiere de recursos para su mantenimiento y rehabilitación y la construcción de nuevas infraestructuras deportivas y recreativas.	Falta de recursos para el mantenimiento y/o construcción de espacios deportivos lo que se traduce en escenarios sin condiciones adecuadas de materiales de piso, cerramientos, iluminación, mobiliario (bancas, basureros, señalética, etc) Falta de recursos/acciones orientadas a la niñez y la juventud	Problemas de salud asociados al sedentarismo y en consecuencia, un mayor demanda de los servicios de salud. Baja capacidad para fomentar clubes deportivos y jornadas de integración orientados a la niñez y la juventud para un uso sano del tiempo libre. Menor calidad de vida para la población local y pérdida de interés en el destino, por parte de los turistas, ante la ausencia de áreas verdes y lugares de esparcimiento calificados	Centro poblado de Soná y corregimientos del distrito	m2 de espacio de recreación/ deporte por habitante	PANDEPORTES/ Alcaldía de Soná/ MIDES	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB-EQU-04	El mercado municipal no cuenta con las condiciones adecuadas para satisfacer la demanda actual	El actual mercado municipal se encuentra en condiciones no adecuadas y se ha quedado pequeño frente a las necesidades de la población y demanda de servicios y mercancías.	Falta de financiamiento y acciones para el mantenimiento y ampliación/ renovación del mercado municipal	Posible ocupación indebida de vialidades y espacio público por actividades comerciales Infraestructura de abasto y comercio con condiciones de higiene inadecuadas Mayor presión sobre las infraestructuras existentes y pérdida de competitividad frente a otros equipamientos comerciales en la provincia Falta de centros de acopio para la pesca y demás producción.	Cabecera municipal	Locales comerciales en mercado público/ habitantes	Alcaldía de Soná / ATP / Ministerio de Obras Públicas / Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral	Alta	Grave	Media	6.7
DEB-EQU-05	Casas comunitarias en condiciones inadecuadas en los corregimientos de de Guarumal, el Marañón, Bahía Honda	Es necesario promover acciones para la construcción y mejoramiento de infraestructuras de las Juntas Comunales y las Juntas de Desarrollo Local que posibiliten la realización de actividades culturales y cívicas (participación ciudadana)	Falta de recursos para el mantenimiento y/o construcción de equipamientos comunitarios falta de sinergias con las juntas comunales para lograr acuerdos y una gestión sostenible de las infraestructuras comunitarias en los diferentes corregimientos	Pérdida de lazos entre los miembros de la comunidad por la ausencia de espacioso de reunión adecuados y que posibiliten realizar proyectos colectivos (danzas, fiestas, muestras culturales, etc.) Mayor brecha digital en las áreas semi-urbanas y rurales del distrito	Corregimientos de Guarumal, el Marañón, Bahía Honda	m2 de espacio de recreación/deporte por habitante	Alcaldía de Soná/ Juntas comunales / MEDUCA/ MIDES	Media	Grave	Media	5.8

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: INFRAESTRUCTURAS

Tabla 225 Problemas, Infraestructura

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB-INF-01	Mal estado de la carretera Hicaco – Santa Catalina	Vialidad con baches y sin mantenimiento aumentando los recorridos de 20 minutos hasta en 40 minutos	Materiales de baja calidad en carpeta asfáltica, no existe supervisión en la calidad y ejecución de las obras	Mayores tiempos de traslado (pérdida horas – hombre) entre Hicaco y el área turística de Santa Catalina y áreas de Playa	Corregimiento de Hicaco a Bahía Honda	Kilómetros lineales de carreteras con mantenimiento	Ministerio de Obra Pública / Autoridad de Transporte y Tránsito Terrestre / Municipalidad de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB-INF-02	Fallas en el suministro de agua potable	Se detectan fallas en el suministro de agua potable por falta de infraestructura y/o temporadas de alta demanda, este problema se acentúa más en áreas de crecimiento de Soná, Tribique, Santa Catalina y en corregimientos al interior como Hicaco, La Soledad y Nueva Calidonia	Crecimiento urbano hacia el sur y norte de la cabecera, crecimiento de los asentamientos al interior del distrito que demandan servicios de agua potable Falta de recursos para la ampliación y mantenimiento de las redes de agua potable	Enfermedades gastrointestinales por bajo acceso al agua potable Presión sobre los equipamientos de salud ante enfermedades gastrointestinales	Norte y Sur de la Cabecera de Soná Tribique Guarumal Santa Catalina Asentamientos humanos al interior del distrito como La Soledad	Kilómetros lineales de ampliación de red de agua potable Consumo en litros por habitante al día	Ministerio de Obra Pública / IDAAN / Municipalidad de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB-INF-03	Ausencia de infraestructura de alcantarillado y saneamiento y bajo mantenimiento en la infraestructura disponible	Se detectan problemas de saneamiento ya que únicamente la cabecera Soná cuenta con red de alcantarillado sanitario, pero no con una cobertura total, los corregimientos al interior como Santa Catalina no cuentan con un sistema de alcantarillado y saneamiento Se requiere la ampliación, mejoramiento y mantenimiento de la red de alcantarillado y saneamiento Mejora, mantenimiento y ampliación de Plantas de Tratamiento de Agua Residual	Crecimiento urbano hacia el sur y norte de la cabecera, crecimiento de los asentamientos al interior del distrito como Tribique que demandan servicios de saneamiento Falta de recursos para la ampliación y mantenimiento	Contaminación de suelo y de los principales afluentes de agua superficial por descargas de agua servida o mal manejo de tanques sépticos Disminución de la calidad del agua superficial y subterránea	Norte y Sur de la Cabecera de Soná Asentamientos humanos al interior del distrito	Kilómetros lineales de ampliación de red de Alcantarillado Sanitario Litros por segundo de agua tratada	Ministerio de Obra Pública / IDAAN / MINSA Municipalidad de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB-INF-04	Fallas en el suministro de Energía Eléctrica	Se detectan cortes en el suministro de energía en temporadas de alta demanda en áreas turísticas y en áreas en proceso de consolidación en la cabecera Soná	Alta demanda de energía en áreas turísticas sobre todo en temporadas de vacaciones y/o de eventos nacionales e internacionales Falta de infraestructura o ampliación de la red de suministro de energía / Subestaciones, Fases y Respaldos	Cortes de energía Pérdida del atractivo turístico de zonas como Santa Catalina / Hicaco Pérdida económica de productos perecederos sin refrigeración	Cabecera de Soná y áreas turísticas como Santa Catalina / Playa Arrimadero / Hicaco	Consumo promedio en KwH Número de usuarios	ASEP / Municipalidad de Soná / Empresa Distribuidora (Naturgy)	Alta	Grave	Media	6.7
DEB-INF-05	Intermitencia en los servicios de telecomunicaciones e internet	Baja cobertura / velocidad de los servicios de telecomunicaciones (celular) e internet	Baja cobertura de telecomunicación celular e internet de banda ancha Falta de infraestructura de comunicación celular e internet	Áreas sin comunicación celular o internet Pérdida del atractivo turístico de zonas como Santa Catalina / Hicaco	Sur del Distrito de Soná Hicaco / Santa Catalina / Bahía Honda / Calidonia / Rodeo Viejo	Velocidad de Internet en mb/seg Número de conexiones móviles / Teléfonos celulares	ASEP / Empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones	Media	Grave	Media	5.8

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: MOVILIDAD Y TRANSPORTE

Tabla 226 Problemas, Movilidad

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
DEB-MOV-01	Conflictos de circulación vehicular regional en la ruta Hicaco – Santa Catalina	Vías regionales, como la que conecta Hicaco con Santa Catalina, se encuentran en mal estado de conservación que aumenta al doble del tiempo los recorridos (de 20 min hasta en 40 min)	La vialidad se construyó con materiales de baja calidad en carpeta asfáltica, No hay un seguimiento del estado de la vía o supervisión durante su construcción.	Incremente en el tiempo de traslado entre Hicaco y el área turística de Santa Catalina y áreas de Playa	Corregimiento de Hicaco	Kilómetros lineales de carreteras en mal estado	Ministerio de Obra Pública / Autoridad de Transporte y Tránsito Terrestre / Municipalidad de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
DEB-MOV-02	Conflictos de movilidad peatonal Soná Cabecera	La sección y composición de las vías locales y secundarias de la mancha urbana de Soná, no contempla espacio mínimo ideal para la circulación peatonal, por lo que los habitantes tienen que caminar a pie de arroyo vehicular, poniéndolos en riesgo.	La Infraestructura vial se generó para facilitar el tránsito vehicular y privado y de carga, sin considerar infraestructura peatonal. Las zonas que podrían considerarse que funcional para circulación peatonal se invaden constantemente por vehículos estacionados que bloquean la circulación.	Riesgo peatonal Ave. Central se convierte en una barrera urbana para cruces ciclistas, principalmente para personas mayores y con movilidad reducida. Una infraestructura inadecuada aumenta el tiempo de recorrido. Aumento de una percepción de inseguridad peatonal y social.	Soná Cabecera distrital	Sistema Vial Sección transversal	MOP, Municipalidad de Soná	Media	Grave	Alta	6.7
DEB-MOV-03	Conflictos de movilidad ciclistas en Soná Cabecera	La sección y composición de las vías locales y secundarias de la mancha urbana de Soná, no se contempla espacio para recorridos ciclistas, por lo que los ciclistas circulan en el arroyo vehicular, poniéndolos en riesgo.	La Infraestructura vial se generó para facilitar el tránsito vehicular y privado y de carga, sin considerar la inclusión de infraestructura ciclista.	Aumento de riesgo a ciclistas, Ave. Central se convierte en una barrera urbana para cruces ciclistas. La falta de infraestructura afecta la calidad y tiempo de los recorridos. Aumento de una percepción de inseguridad ciclista.	Soná Cabecera distrital	Sistema Vial Sección transversal	MOP, Municipalidad de Soná	Media	Grave	Media	5.8
DEB-MOV-04	Escasa e ineficiente oferta de transporte público para los usuarios en recorridos regionales y locales, en el Distrito de Soná.	Con un aproximado de seis rutas de transporte regional que conectan al distrito con la cabecera municipal, se desconoce datos de cobertura y población atendida para la evaluación y mejora de la calidad del servicio de transporte público en Soná.	Falta de regulación del sistema No se cuenta con información pública de operación y puntos de parada Instalaciones terminales sin mantenimiento	Falta de certeza en el servicio Fomento a la adquisición de modos privados de transporte. Largos tiempos de espera	Soná Cabecera Distrital	Unidades de servicio Rutas Tiempos recorrido Tarifa de servicio	Empresas de transportistas, Municipalidad de Soná ATTT	Media	Indiferente	Baja	4.2
DEB-MOV-05	Poca oferta de transporte marítima para el desarrollo de actividades turísticas y pesqueras, en Santa Catalina y Playa Arrimadero	La actividad marítima no se ha impulsado para el transporte turístico y pesquero, generando una	La infraestructura marítima del distrito es reducida (4), de baja capacidad y desarticulada de infraestructura complementaria como vías terrestres	El Distrito no es reconocido por ser un destino marítimo, reduce las opciones de movilidad de los residentes	Playa Arrimadero Santa Catalina	Unidades para servicio pesquero y turístico	Autoridad Marítima de Panamá, Autoridad Distrital	Baja	Indiferente	Baja	3.3

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES SOCIOECONÓMICOS

Tabla 227 Problemas, Socioeconómico

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
Base Socioeconómica											
DEB_SOC_01	Vulnerabilidad por nivel de educación: Alto porcentaje de la población tiene los estudios incompletos	En promedio, la población cursó 7.6 grados (la educación básica obligatoria consiste en 9-11 años.	Falta de oportunidades en las escuelas. Falta de instalaciones. Necesidades económicas familiares y dificultad para encontrar empleo.	Pocas oportunidades de movimiento socioeconómico. Población rezagada. Explotación de mano de obra barata.	Calidonia, Cativé y Rodeo Viejo	Años promedio de escolaridad / Último grado obtenido	MEDUCA	Alta	Grave	Media	6.6
DEB_SOC_02	Tasa de Migración negativa, el Distrito pierde población (según Censo 2010)	El distrito de Soná se reconoce como destino de residencia temporal ante ciertos grupos extranjeros y nacionales. Sin embargo, la tasa de emigración es mayor a lo que el distrito atrae.	Falta de oportunidades laborales. Falta de oportunidades educativas (la universidad se encuentra en el corregimiento cabecera y cuenta con pocas carreras en oferta).	Una población local vulnerable y mucha rotación extranjera. Esto puede causar falta de inversión	Distrito	Inmigración – Emigración	MEDUCA, Alcaldía, Ciudadanía	Media	Indiferente	Alta	5.8
DEB_SOC_03	Principal causa de muerte asociada a tumores, con posible relación a exposición a Agroquímicos y/o playas contaminadas.	La principal causa de muerte son los tumores, seguidos de problemas relacionados a la alimentación y por COVID.	Exposición a Agroquímicos, Playas contaminadas con diésel. Falta de atención hospitalaria o detección temprana.	Riesgo social. Desequilibrio de la pirámide de la población. Una calidad de vida baja.	Distrito	Principal causa de muerte	Alcaldía, ciudadanía	Alta	Grave	Media	6.6
DEB_SOC_04	Ubicación geográfica del distrito de Soná coincide con ruta utilizadas por el narcotráfico.	El distrito, por su estratégica ubicación, da paso a las rutas de intercambio de drogas entre los países latinoamericanos.	La ubicación de la península se ubica en la ruta marítima de Colombia a México. Turistas con interés de compra de substancias.	Compraventa de drogas. Reclutamiento de narcotraficantes a jóvenes adultos. Riesgos socio organizativos con posibles heridos.	Océano Pacifico entre Hicaco, Rio Grande y Bahía Honda.	Información recabada en los talleres	Alcaldía, Ciudadanía, Gobierno Nacional	alta	Grave	alta	7.5

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES BASE PRODUCTIVA

Tabla 228 Problemas, Base Productiva

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
Base Productiva											
DEB_BP_01	El personal ocupado de las empresas es 80.1% masculino. En Calidonia el 97% de las empresas tienen predominancia masculina. En Cativé el 96% y en Rodeo Viejo el 93%.	Desigualdad de género en la mayoría de las actividades económicas. En muchos casos el número de hombres es más del doble que el número de mujeres.	Falta de oportunidades laborales para las mujeres. Principalmente, el rol de la mujer es de labores de cuidado.	Falta de independencia. Jefatura de hogares masculinos. Rezago de género. Planeación familiar diferente. Debilidad económica en las familias.	Calidonia, Cativé y Rodeo Viejo	No. Hombres ocupados / Total de personas ocupadas	Empresas privadas, MEDUCA	Muy alta	Grave	Muy alta	9,166666667
DEB_BP_02	Falta de diversificación de actividades económicas y preparación vocacional para ello	El 81.5% de la superficie del distrito no es arable (clase VI y VII), sin embargo, la principal actividad económica es la agricultura y ganadería, sector en donde además se concentra el mayor número de personas ocupadas en el distrito.	Gran cantidad de recintos para actividades agropecuarias, entre ellas fincas privadas, aserraderos, viveros, etcétera.	Utilización de zonas naturales protegidas o en riesgo para la saturación de cultivos. Perdida de jóvenes por la monoindustria	Calidonia, Cativé, Rodeo Viejo y Quebrada de Oro.	Superficie capacidad de suelo agrológico	MIVIOT, Alcaldía, MEDUCA, Sector Privado	Alta	Grave	Alta	7,5
DEB_BP_03	Porcentaje de personas ocupadas es el 62.8% del total de personas en edad de trabajar (15 a 59 años). En La Soledad un 58% está ocupado y en Calidonia un 60%.	La tasa de desempleo es equivalente a más del 35% de la población en edad laboral, quedando por debajo del promedio del distrito.	Falta de oportunidades laborales. Discriminación por etnia, género o edad.	Falta de movimiento y crecimiento económico en el distrito	La Soledad y Calidonia	N° personas ocupadas/ Total personas en edad de trabajar (15 a 59 años)	Alcaldía, Empresas privadas	Alta	Grave	Alta	7,5
DEB_BP_04	Desaprovechamiento de la capacidad de suelo agrológico de los corregimientos de Soná (cabecera) y Guarumal.	En Soná (cabecera) y Guarumal el 41.3% y 36% de sus superficies, respectivamente, es arable y apropiada para el cultivo, sin embargo, solo el 4.2% y 8.6% de la superficie de cada corregimiento está aprovechada con cultivo temporal y permanente.	Aprovechamiento de la superficie de explotaciones agropecuarias con pastos mejorados y pastos tradicionales.	Sobreexplotación de otros corregimientos del distrito.	Soná cabecera y Guarumal	Superficie capacidad de suelo agrológico	MIAMBIENTE, MIVIOT, Alcaldía	Media	Grave	Media	5,833333333

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES TURISMO

Tabla 229 Problemas, Turismo

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_UTT_01	Concentración de los visitante en unicamente 1 corregimiento del Distrito	Existen comunidades aledañas con mucho potencial para el desarrollo de actividades de turismo cultural, al igual de turismo de sol y playa, que no se toman en cuenta en la promoción del destino	Probable falta de organización de los pobladores interesados en el turismo	Comunidades sin percibir los beneficios de la actividad turistica	Corregimiento de Guarumal, La Soledad, Calidonia, Bahía Honda	Comunidades beneficadas por el desarrollo del turismo sostenible	ATP/Municipio	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB_UTT_02	Baja calidad en el Servicio al Cliente	En general, existe una mala percepción del servicio al cliente en el distrito. Esto sucede debido a la falta de capacitación del personal.	Necesidad de mano de obra calificada y mejora en la atención a clientes. Al haber poco personal, se prioriza tener anteción al cliente pero no necesariamente una buena atención.	Mala percepción de los turistas que visitan la isla. Quejas de los turistas al visitar el destino.	Todo el distrito con enfasis en los centros poblados	Cantidad de personas que se dedican a la atención al cliente	Empresa privada	Alta	Muy grave	Alta	8.3
DEB_UTT_03	Muelle inexistente y botes mal ubicados	No existe un muelle donde las personas que quieran ir a Isla Coiba puedan abordar. Actualmente se da sobre la playa, lo que limita que tipo de personas pueden utilizar este servicio	No existe un muelle. Las personas abordan sobre la playa	Mala percepción de los turistas. Es imposible o muy complicado recibir a personas con algun tipo de discapacidad.	Santa Catalina	Cantidad de personas que recibe el puerto diariamente	Municipio, ATP, Camara de Turismo	Muy alta	Muy grave	Muy alta	10.0

N°	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_UTT_04	Privatización de la vista y el acceso al mar	La venta del frente marino ha producido que ver y acceder al mar sea díficil en muchas de las playas. Además, los accesos no cuentan con la infraestructura necesaria.	Poca planificación y perspectiva a futuro para desarrollo costero. La primera línea de mar desde un comienzo era privada, por lo que su venta es legal	Difícil acceso al mar y sus bondades. Privatización de las playas. Perdida del paisaje costero que brinda el mar	Costas de todo el distrito	Lotes privados localizados en la primera línea de mar	MIVIOT + Municipio	Alta	Grave	Media	6.7
DEB_UTT_05	Falta de apro-vechamiento de potencial agroturístico en el distrito	En el distrito solo existe una finca certificada en Agroturismo por el MIDA y la ATP, en distritos aledaños se encuentran aproximadamente 5 fincas	Desconocsimiento de la posibiliad de desarrollo de la actividad	Menos aprovehacmiento de atributos del destino para la creación de nuevos productos	Todo el distrito	Surgimiento de nuevas fincas Agroturísticas	Municipio/Comité de Gestión del Destino/MIDA/ATP	Alta	Grave	Alta	7.5
DEB_UTT_06	Producto de surf y playa en desarrollo y mejora	Posibilidad de desarrollo de productos turísticos sostenibles en el ámbito marino – costero	Desconocimiento de la demanda de este nicho de mercado	Falta de aprovecha-miento de potencial agroturístico en el distrito	Corregimiento de Rio Grande	Paquetes de turismo de Surf u otros marino - costeros desarrollados	MOP/MIVI	Alta	Grave	Alta	7.5

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES CAPACIDAD DE GESTIÓN

Tabla 230. Problemas, capacidad de gestión

N.°	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_GES_01	El Manual de Organización y Funciones de la Municipalidad fue actualizado por última vez en el año 2004.	La última actualización del Manual de Procedimientos de la Municipalidad data años anteriores a la formulación de la Ley 6 de 2009 y de la Ley 66 de 2015.	Falta del personal encargado de este o falta de priorización sobre temas administrativos de gestión dentro del municipio.	Un seguimiento poco transparente sobre la capacidad de gestión y alcances de las entidades intermunicipales.	Municipalidad	Año de publicación.	Régimen Municipal, Régimen Regional, MEF.	Alta	Indiferente	Alta	6.7
DEB_GES_02	Falta de acceso a la Junta de Planificación Municipal.	No se cuenta con un archivo donde se encuentren los miembros de la Junta de Planificación.	Privacidad de Datos. Falta de seguimiento.	Falta de transparencia. Falta de integración a los procesos participativos y a la asesoría sobre la buena gestión de los planes municipales.	Municipalidad	Directorio. Planilla.	MIVIOT. Régimen Municipal. Juntas Comunales.	Muy alta	Grave	Alta	8.3
DEB_GES_03	Falta de especificación sobre la formación de los funcionarios públicos.	Mientras que sí se muestra una planilla municipal, no se muestra que nivel de formación tiene y si está o no cualificado para el rol que ejercen.	Esto se puede deber a la falta de transparencia o a que los funcionarios no cuentan con los estudios establecidos como indispensables para su rol.	No hay certidumbre sobre las funciones y atribuciones del personal contratado, ni transparencia sobre su contratación.	Municipalidad	Marco Normativo + Planilla.	Régimen Municipal – RRHH.	Media	Grave	Media	5.8
DEB_GES_04	Falta de una comisión de Obras Públicas	Según el Manual de Procedimientos del Municipio de Soná la comisión de obras públicas debe estudiar los planes de obras y desarrollará la política municipal de acuerdo a estos.	Falta de actualización del Manual de Procedimientos o falta de personal técnico.	La correcta ejecución e implementación del POT en cuanto a proyectos públicos de infraestructura y equipamiento.	Municipalidad	Planilla + Organigrama	Régimen Municipal – RRHH.	Alta	Indiferente	Muy alta	7.5
DEB_GES_05	La plataforma técnica no es completamente abierta, transparente y actualizada	Mientras que el distrito cuenta con una página web esta tiene restricciones geográficas.	Objetivo de bloquear la información al extranjero.	Disminución del interés extranjero en el distrito. Falta de acceso a habitantes cuando estos se encuentran fuera del país.	Distrito	Página Web	Régimen Municipal, MEF, Portal de Transparencia	Alta	Indiferente	Media	5.8

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS

Tabla 231. Problemas, Planes y Programas

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución Esperada	Urgencia	Valoración Total
DEB_POL_01	Las normativas de construcción actual no responden a las necesidades del distrito	Las normativas con las que se ha desarrollado el distrito son herencia de las normativas de Ciudad de Panamá y estas no responden con las necesidades del distrito	No se ha definido la vocación y los mínimos necesarios que requiere el distrito para proponer una normativa acorde a estos	Desorden urbano, falta de espacio público y crecimiento sin forma ni dirección	Todo el distrito. Con énfasis en sectores con playa, como Santa Catalina y Arrimadero	Suelo sin normativa	MIVIOT, Municipio	Alta	Grave	Alta	7.5

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Tabla 232. Problemas, Cambio Climático

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total (0-10)
DEB_CAMCLIM_01	Política pública de cambio climático desarticulada y poco estratégica	No existe un plan o programa local para atender las emisiones de GEI. Por ende el distrito no se encuentra en posición de aportar estratégicamente con los compromisos nacionales integrados en la NDC. Se requiere una estructura básica para conducir la política pública.	Se carece de un ordenamiento legal que mandate su elaboración e implementación a nivel local	Ámbitos de la mitigación y la adaptación ante el cambio climático no se atienden de forma estratégica desde el sector público	Toda la jurisdicción del distrito	Programa elaborado Programa implementado Porcentaje de avance en meta de mitigación alcanzado	MiAmbiente Distrito de Soná	Alta	Indiferente	Alta	6.7
DEB_CAMCLIM_02	Sistema de información para inventarios de GEI inexistente	Se requiere de un sistema de información a escala nacional con enfoque en entradas de información local, provincial y nacional, así como temática (sectorial)	Sistemas de información centralizados no resilientes (ej. CENSO 2020: pandemia), que carecen de entradas de información apropiadas al desarrollo de inventarios	Información fragmentada en su localización y heterogénea en su contenido, carencias de series de tiempo amplias, baja calidad de datos, costos de transacción altos para su obtención, periodos extensos de procesamiento	Toda la jurisdicción del distrito	Sistema operando Porcentaje de categorías e indicadores con información Años promedio de las series de datos	MiAmbiente Distrito de Soná	Alta	Indiferente	Media	5.8

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total (0-10)
DEB_CAMCLIM_03	Esfuerzos de fortalecimiento de capacidades técnicas para responsables locales desarticulada	Se requiere de un programa de fortalecimiento de capacidades con objetivos ajustados a: contexto y compromisos nacionales (NDC), contexto y metas locales (política de cambio climático distrital).	Baja oferta de entrenamiento especializado en temas de mitigación de emisiones de GEI en el contexto del ciclo de política pública	Atención atomizada, dispersa, poco estratégica de las causas del cambio climático (actividades humanas emisoras de GEI)	Toda la jurisdicción del distrito	Programa de capacitación implementado Número de personas capacitadas %Porcentaje de público objetivo capacitado	MiAmbiente Distrito de Soná	Alta	Favorable	Alta	5.8
DEB_CAMCLIM_04	Emisiones de GEI por presión creciente de volúmenes de residuos sólidos urbanos para disposición final (GEI residuos)	Se requiere mitigar las emisiones de GEI atribuidas a la generación de RSU y su actual sistema de gestión. En el distrito se generan residuos urbanos e industriales, estos últimos relacionados con actividades económicas preponderantes como el cultivo y procesamiento de café. Se cuenta con un sitio de disposición final (relleno sanitario) que no se encuentra en un nivel operativo eficiente por falta de capacidad.	Presión creciente en sitio de disposición final ya clausurado por incremento de volúmenes a disposición Vertedero en Santa Catalina colapsó	Disposición indebida de RSU en sitio de disposición clausurado Surgimiento de sitios de disposición clandestinos Incremento de la emisión de GEI Disposición de materiales valorizables lo que se traduce en pérdidas económicas	Toda la jurisdicción del distrito	Volumen de residuos y materiales revalorizados Volumen de RSU en sitios de disposición final Composición de los residuos	Distrito de Soná Ciudadanos	Alta	Indiferente	Alta	6.7
DEB_CAMCLIM_05	Emisiones de GEI por presión creciente de volúmenes de aguas residuales para tratamiento (GEI residuos)	Las aguas residuales en el distrito provienen tanto de fuentes domésticas como industriales. Se requiere la implementación y mantenimiento de PTAR pues actualmente se utilizan tanques sépticos en grandes desarrollos inmobiliarios y estos no tienen capacidad suficiente.	Alta demanda de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales Demanda de tratamiento no satisfecha de aguas residuales de industria (matadero)	Incremento en la emisión de GEI por altos volúmenes de aguas residuales domésticas e industriales	Toda la jurisdicción del distrito Agudizado en La Soledad (matadero), playas como Hicaco y cabecera	Volumen y porcentaje de aguas residuales tratadas Volumen y porcentaje de aguas residuales no tratadas Emisiones de GEI de las actividades de aguas residuales	Distrito de Soná	Alta	Indiferente	Alta	6.7

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total (0-10)
DEB_CAMCLIM_06	Emisiones de GEI por la expansión de la frontera agrícola (GEI suelos)	En el distrito se presentan actividades económicas entre las que se encuentra la agricultura y la ganadería. Estas actividades contribuyen al desplazamiento de la frontera agrícola-forestal-urbana y en algunos casos directamente en el surgimiento de asentamientos humanos en áreas de conservación. El cambio de uso de suelo producto de estas actividades implica emisiones de GEI por pérdida de coberturas.	Alta demanda de productos agrícolas y pecuarios (maíz, arroz, etc.)	Emisiones de GEI por cambio de uso de suelo Emisiones de GEI por actividad agrícola (ej. Arroz) y ganadera	Límites de las zonas de valor ecológico, áreas naturales protegidas	Hectáreas con cambio de uso de suelo a aprovechamiento agropecuario	Distrito de Soná Productores	Media	Indiferente	Alta	5.8
DEB_CAMCLIM_07	Emisiones de GEI por la degradación de áreas naturales (GEI suelos)	Dentro del distrito se producen emisiones de GEI por cambios en los usos de suelo y degradación dentro de áreas naturales con valor ecológico. La función ecosistémica de captación de carbono se ve comprometida por actividades humanas como el desmonte para el establecimiento de asentamientos o actividades productivas.	Fragmentación ecosistémica y degradación ambiental	Disminución de la capacidad de captura y almacenamiento de carbono	Todo Soná (ej. aguas residuales de fincas que se descargan a afluentes y contaminan suelos)	Volumen de carbono capturado por hectárea natural Porcentaje de incremento de carbono capturado por hectárea natural	Provincia de Veraguas Distrito de Soná	Alta	Indiferente	Media	5.8
DEB_CAMCLIM_08	Emisiones de GEI por el uso intensivo de fertilizantes químicos (GEI agropecuario)	Las actividades agrícolas del distrito implican un uso productivo intensivo del suelo. En este sentido la eficiencia de la producción se sustenta en un alto porcentaje en el uso de fertilizantes nitrogenados los cuales al reaccionar con la atmósfera y otros elementos como la humedad del suelo liberan sustancias con un alto potencial de calentamiento como el óxido nitroso (N_2O) .	Actividad agrícola intensiva tradicional carente de una perspectiva de sustentabilidad	Al incremento en productividad agrícola subyace un incremento en las emisiones asociadas a GEI como N2O	Fincas de Soná	Volumen y porcentaje de fertilizantes químicos utilizados Volumen y porcentaje de fertilizantes orgánicos utilizados Número de productores de café capacitados en prácticas agrícolas sostenibles	Provincia de Veraguas Distrito de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5

Código	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total (0-10)
DEB_CAMCLIM_09	Emisiones de GEI por la actividad pecuaria que ocurre sin consideraciones de sustentabilidad ambiental (GEI agropecuario)	Las actividades de manejo de ganado, así como su intensidad en el territorio en que se llevan a cabo implican la emisión de GEI como metano, el cual posee un potencial de calentamiento global más alto que el del carbono.	Se presenta actividad ganadera sin prácticas de manejo sustentable	Se producen emisiones de GEI por la actividad ganadera	Fincas de Soná	Porcentaje de actividad ganadera bajo esquemas de prácticas sustentables	Gobierno nacional Provincia de Veraguas Distrito de Soná	Media	Indiferente	Media	5.0
DEB_CAMCLIM_10	Emisiones de GEI por consumo de energía eléctrica proveniente en un porcentaje elevado de fuentes fósiles (GEI energía)	La energía eléctrica consumida proveniente del sistema proviene de una capacidad instalada que continúa recayendo en alrededor de 40% de combustibles con altas emisiones de GEI. Se requiere diversificar las fuentes de energía para usos domésticos, edificios públicos e industriales en el distrito.	El suministro por medio de la red eléctrica mantiene todavía un porcentaje importante de capacidad instalada basada en combustibles emisores de GEI (alrededor del 40%)	La demanda de energía eléctrica de la red continúa impulsando la emisión de GEI	Toda la jurisdicción del distrito	Porcentaje de generación no interconectada basada en renovables	Gobierno nacional	Media	Indiferente	Alta	5.8
DEB_CAMCLIM_11	Emisiones de GEI por el uso intensivo de transporte privado (GEI energía)	El transporte privado urbano representa, frente a otros modos de transporte, una actividad con emisiones considerables para el distrito. No obstante	Se carece de sistemas integrados de transporte Se carece de infraestructura de movilidad no motorizada y peatonal	Alta demanda de transporte privado individualizado	Toda la jurisdicción del distrito	Intensidad de emisiones por kilómetro recorrido Porcentaje disminuido de cantidad demandada de combustibles fósiles	Distrito de Soná	Alta	Grave	Alta	7.5

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

PROBLEMAS/DEBILIDADES ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS

Tabla 233. Problemas, Vulnerabilidad y Riesgos Naturales

Nº	Título	Descripción	Causas	Efectos	Localización	Indicador	Actor Responsable	Magnitud	Evolución esperada	Urgencia	Valoración total
DEB_RIESGO_01	Erosión costera en las playas	Hay evidencia de la pérdida de la línea costera por erosión	Cambio de uso de suelo Extracción de arena en las playas Aumento en el nivel del mar Dinámica de corrientes y oleajes Urbanización costera Circulación de vehículos en zona de playa y dunas	Degradación de dunas costeras Modificación de escurrimientos superficiales Cambio en la geomorfología costera y perfil de playas Aumento de vulnerabilidad a elevación del nivel del mar e inundaciones	Corregimientos de Hicaco, Río Grande y Bahía Honda.[79]	Porcentaje del territorio municipal que presenta perdida de arena (%)	SINAPROC; Municipio de Soná; Consejo de Seguridad; ETESA; H. Cuerpo de Bomberos; Policía; Inst. Hidrometeorológica	**Media**	**Indiferente**	**Media**	**5.0**

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

[79] en las unidades ambientales de Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura y Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Grande y Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Acantilados de Cativo con Playa, Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos, Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Isla Canales de Tierra e Isla Coiba de Vegetación Arbórea;

3.1.2. Identificación de oportunidades

Frente a la problemática antes identificada y caracterizada, se presenta a continuación el análisis de las oportunidades las cuales apuntan también hacia la territorialización de las mismas, las fichas de oportunidades contienen los temas a tratar, la descripción, los recursos que se identifican para desarrollar la oportunidad y el estado de los mismos, la localización de la oportunidad, el nivel de responsabilidad que puede llevar a cabo la oportunidad y los agentes responsables que pueden desarrollar la oportunidad, se realiza también una valoración de la magnitud, la precepción y las condiciones que apuntarán hacia una valoración general de la oportunidad.

POTENCIALIDADES DEL MEDIO NATURAL

Tabla 234 Oportunidades, Medio Ambiente

N°	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_01	Regulación de las actividades agrícolas en los parajes productivos del distrito	Mejoramiento de las actividades de ganadería e implementación de buenas prácticas agrícolas tales como rotación de cultivos, labranza mínima, sistema silvopastoril, reforestación, uso responsable de fertilizantes y plaguicidas	Propuesta de Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Producto de la Deforestación y Degradación (ENREDD+) con la propuesta específica de políticas, programas y acciones para Existen iniciativas de reforestación y adopción de prácticas silvopastoriles en fincas productivas del distrito con especies nativas y frutales	Propuesta ENREDD+ se encuentra en la fase 2 de implementación donde se ejecutan as políticas y planes de acción para la conservación y aumento de la cobertura forestal y manejo sostenible de bosques.	Incidencia a nivel distrital en todos los corregimientos[80]	; MIAMBIENTE; MIDA; Fundación Ancón (alianza por el Millón; IDIAP; ISA (instituto de Seguro Agropecuario.	Provincial	Alta	Positiva	Indiferente	4.2

[80] Unidades ambientales de mayor afectación incluyen Colinas de Rodeo Viiejo y Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos, Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea y Cultivos Anuales, Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea y Cultivos Anuales

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_02	Establecimiento de un monitoreo continuo de la biodiversidad a nivel distrital	Implementar un sistema de monitoreo de biodiversidad con el fin de registrar, sistematizar y analizar la información sobre el estado de conservación de los recursos biológicos en el distrito y sus principales amenazas	Existen listados y diagnósticos preliminares sobre el estado de conservación de la biodiversidad en las áreas protegidas del distrito	Listados son una primera base de información construida para la caracterización de la biodiversidad en las áreas protegidas	Afectaciones a nivel distrital incidiendo en todos los corregimientos y unidades ambientales terrestres, así como en la franja marítimo-costera	MIAMBINETE; Asociación de Ambientalistas de Soná; Municipio de Soná;	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_03	Fortalecimiento de la gestión integral de las Áreas Protegidas	A pesar de que se cuenta con los planes de manejo de las APs se requiere contar con una coordinación interinstitucional que facilite la consecución de fuentes de financiamiento y recursos humanos capacitados que permitan la gestión efectiva de las APs solventando los principales problemas a los que estas áreas se enfrentan	Existencia del Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas propuesto por SINAP	Propuesta del programa existe desde 2001, sin embargo, su implementación se ha visto obstaculizada por la ausencia de planes de manejo, inexistencia de inventarios, falta de información y de presupuesto	Presencia en los corregimientos de La Soledad, Guarumal, La Trinchera, Hicaco y en la isla Afuera. [81]	MIAMBIENTE; ATP; ARAP; AMP	Provincial	Alta	Positiva	Favorables	5.0

[81] Unidades ambientales aplicables son: Estuario del Río San Pablo de Humedales, Cultivos Anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Llanura Aluvial del río Cate de Humedales, Cultivos Anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea, Isla al sureste de la Islas Coiba y Canales de de Tierra de Vegetación Arbórea.

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_04	Implementación de proyectos de saneamiento ambiental de los cuerpos de agua en las cuencas del distrito	Establecimiento de un programa para la gestión y saneamiento ambiental del recurso hídrico en el distrito con el objetivo de mejorar la calidad del agua que incorpore un diagnóstico sobre la condición actual de los cuerpos de agua y las estrategias diseñadas para su protección	Se cuenta con la propuesta de un programa de salud y saneamiento ambiental dentro del Plan de Manejo de La Cuenca del Río Tabasará para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	El programa, propuesto desde 2011, se sustenta en 3 líneas estratégicas entre las que destaca el mejoramiento de los recursos hídricos a través de un mejor manejo de desechos dentro de la cuenca. Se incluyen como actividades capacitaciones en la construcción y manejo de letrinas, así como la gestión de desechos sólidos. Se desconocen los resultados del programa cuyo período de ejecución fue de 2 a 5 años.	Incidencia en todo el distrito, aunque algunas zonas críticas se presentan en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Maradén, Soná, La Soledad, Cativa, Calidonia e Hicaco [82]	MIAMBIENTE; MIDA; IDIAP; Municipio de Soná; MINSA; Universidad de Panama Regional de Azuero;	Provincial	Alta	Positiva	Favorables	5.0

[82] Unidades ambientales específicas son Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos y Asentamientos humanos e Infraestructura, Estuario de Río San Pablo con cultivos anuales y Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de Rodeo Viejo y Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea, Colinas de El Maraden de Bosques Secundarios e Intervenidos

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_05	Construcción de un sitio de disposición final de residuos que cumpla con las especificaciones de protección ambiental en el distrito	Se requiere una construcción y monitoreo de funcionamiento de un sitio de disposición final de residuos en el distrito siguiendo las especificaciones de protección ambiental para su diseño y operación con el fin de mitigar los impactos generados por la generación de desechos	Existencia de un Plan Integral para la Gestión de los Residuos Sólidos con apoyo estratégico de la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP)	Como parte del plan se llevó a cabo la apertura de propuestas para un Plan de Mejoras y Operación del Vertedero de Desechos del distrito como parte de la primera fase. El alcance del proyecto garantiza para 2024 una correcta disposición final de desechos sin afectación sobre los recursos naturales ni salud de los ciudadanos	Ubicación del vertedero definida a partir de estudios de factibilidad del territorio que determinen una zona en la que se cumplan los requisitos normativos ambientales	MINSA; MIAMBIENTE; AMP; ARAP; ANAGAN (Asoc. Nacional de Ganaderos); Asociación de Porcicultores (ANPOR); Alianza Energia y Ambiente	Distrital	Muy alta	Muy positiva	Muy favorables	6.7

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_AM_06	Sistema de monitoreo del nivel del mar en la zona costera del distrito	Establecer un sistema nacional de monitoreo de nivel del mar permanente con el fin de recopilar información mareográfica relativa a los cambios en el nivel del mar derivados de los efectos de cambio climático (herramienta para predicciones, evaluación de vulnerabilidad costera y toma de decisiones)	Existen estudios del comportamiento general mareográfico	Los estudios preliminares incluyen predicciones de las variables oceanográficas hasta 2099 en la región costera del Pacífico Panameño	Corregimientos de Hicaco, Río Grande y Bahía Honda[83]	SINAPROC; Municipio de Soná; Consejo de Seguridad; ETESA; H. Cuerpo de Bomberos; Policía; Inst. Hidrometeorológica	Distrital	Mediana	Indiferente	Indiferente	

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

[83]En las unidades ambientales de Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura y Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Grande y Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Acantilados de Cativo con Playa, Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos, Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Isla Canales de Tierra e Isla Coiba de Vegetación Arbórea;

POTENCIALIDADES MEDIO CONSTRUIDO

Tabla 235. Oportunidades, Medio Construido

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración Total
OPO_MC_01	Adecuar el muelle de Arrimadero	Adecuación del muelle. Este sirve de conexión con Isla Coiba y barcos pesqueros, entre otros.	Muelle ya construido. Espacio natural disponible	Falta de recursos económicos. El muelle actual se encuentra en buen estado.	Arrimadero	Municipio. Asosiación de pesqueros	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_MC_02	Conexión con Pixbae	Actualmente esta en construcción una conexión con Pixbae. Esta influirá en el surgimiento de nuevos centros poblados. Será necesario estudiar esta conexión y el efecto que tendrá para Soná en terminos urbanos y de servicio.	Calle en construcción	Actualmente en ejecución	Soná, Calidonia y Pixbae	MIVIOT, MOP, Municipio	Distrital	Muy alta	Muy positiva	Muy favorables	3.3
OPO_MC_03	Guía de diseño urbano para el espacio público	Con una guía de diseño urbano que unifique el lenguaje urbano se podría recuperar la imagen tradicional del centro poblado. Además, aportaría a la movilidad peatonal, la implementación de servicios públicos y a la movilidad para personas con algún tipo de discapacidad.	Plan de Ordenamiento Territorial Turístico con escenarios de cambio climático	Actualmente en elaboración	Todo el distrito	ATP, MIVIOT, Municipio	Distrital	Muy alta	Muy positiva	Muy favorables	6.7

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

POTENCIALIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS : EQUIPAMIENTOS

Tabla 236 Oportunidades, Equipamientos

Código	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_EQU_01	Dotación de equipamientos comunitarios en los corregimientos Guarumal, El Marañón y Bahía Honda	Construcción de infraestructuras comunitarias en diversos corregimientos que faciliten el acceso a internet, la realización de actividades culturales y cívicas.	Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) Programa de Inversiones de Obras Públicas y Servicios (PIOPs)	Estos proyectos ya están enunciados en el Plan Estratégico Distrital como una potencial inversión con fondo del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) y del Programa de Inversiones de Obras Públicas y Servicios (PIOPs). Se requiere el involucramiento de las juntas comunales.	corregimientos Guarumnal, El Marañón y Bahía Honda	Alcaldía de Soná / MIDES / ATP	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_EQU_02	Mejoramiento de los equipamientos de abasto	Construcción de un nuevo mercado municipal que albergue centros de acopio para la pesca y la producción agropecuaria. Implementación de un programa de buenas prácticas de gestión de residuos en el matadero a fin de evitar la contaminación de cursos de agua y áreas naturales protegidas (Esteros)	Infraestructuras de abasto existentes (mercado y matadero)	Es necesario gestionar los estudios y diseños a fin de evaluar el tipo de infraestructura más adecuada y su factibilidad técnica y financiera para la ampliación del mercado municipal.	Corregimientos de Soná y La Soledad	Alcaldía de Soná / Asociaciones de productores y cooperativas del distrito / MIDA	Distrital	Alta	Positiva	Indiferente	4.2
OPO_EQU_03	Dotación de un equipamiento cultural para el distrito	Debido a la población estudiantil de nivel universitario en Soná, se requiere de un equipamiento tal como un auditorio o centro de congresos	Suelo disponible	Se requiere de la gestión del suelo a través de la adquisición/compra por parte de la autoridad distrital para el establecimiento del equipamiento urbano	Cabecera de Soná, frente a la universidad y al hospital	Alcaldía de Soná /MEDUCA / ATP	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

POTENCIALIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: INFRAESTRUCTURAS

Tabla 237 Oportunidades, Infraestructura

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_INF_01	Ampliación de equipamientos Culturales	Debido a la población estudiantil de nivel universitario en Soná, se requiere de un equipamiento tal como un auditorio o centro de congresos	Suelo disponible	Se requiere de la gestión del suelo a través de la adquisición/compra por parte de la autoridad distrital para el establecimiento del equipamiento urbano	Cabecera de Soná, frente a la universidad y al hospital	Autoridad distrital de Soná, Meduca, ATP	Distrital	Media	Positiva	Favorables	1.7
OPO_INF_02	Sistemas de captación de agua de lluvia para el abastecimiento de agua potable	Aprovechar la temporada de lluvia para generar sistemas de captación de agua pluvial para el abastecimiento de agua potable	Contar con sistemas novedosos de captación de agua pluvial	Se requiere de proveedores de sistemas de captación de agua pluvial y de capacitación para el uso y aprovechamiento del agua pluvial como fuente de abastecimiento	Principalmente en la Cabecera de Soná y edificaciones que puedan adaptar un sistema de aprovechamiento de agua pluvial	IDAAN, Municipalidad de Soná	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_INF_03	Saneamiento de caudales superficiales de agua	Debido a la contaminación por descarga de agua residual en afluentes de agua superficial se puede generar el saneamiento de estos para mejorar la calidad ambiental	Ampliación de Plantas de tratamiento de agua residual Capacitación de personal para dar mantenimiento a Tanques Sépticos	No se cuenta actualmente con recursos para la ampliación de plantas de tratamiento de agua residual y capacitación para el mantenimiento	Principalmente en áreas de crecimiento urbano de la Cabecera Soná, Santa Catalina, Hicaco, El Tigre, Guarumal y asentamientos humanos al interior del distrito	IDAAN, Municipalidad de Soná	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_INF_04	Ampliación de la red de conexión gratuita a internet	Ampliar en áreas turísticas y con potencial turístico la red de internet gratis	Se requiere puntos de conexión a internet gratis en áreas como Hicaco, Santa Catalina y zonas con potencial turístico	Actualmente se cuenta con internet gratuito en algunos espacios públicos de la cabecera Soná	Hicaco, Santa Catalina y zonas con potencial turístico	ASEP, Municipalidad de Soná	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

POTENCIALIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: MOVILIDAD Y TRANSPORTE

Tabla 238 Oportunidades, Movilidad

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_MOV_01	Intervención para la mejora del estado de vías regionales en su Ruta Hicaco-Santa Catalina.	Revisión del estado de la infraestructura para la definición de los tramos que requieren reparaciones profundas que mejoren las condiciones de circulación en el tramo carretero de Hicaco a Santa Catalina	Recorrido de campo Identificación de tramos con Daños	No se cuenta con la información reciente para la identificación del estado de conservación de la Vial	Hicaco	MOP	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_MOV_02	Intervención y reconfiguración de la infraestructura Vial de Soná	Derivado de una infraestructura vial que no considera espacio peatonal y ciclista, se requiere una revisión de las secciones viales, en orden para el desarrollo de propuestas de intervención y reconfiguración del espacio público de circulación, que priorice la seguridad, conectividad de modos no motorizados	Revisión de las secciones viales y limites catastrales jerarquía vial Identificación de rutas ciclistas Identificación de recorridos peatonales más usados	No se cuenta con la información reciente para la reconfiguración vial	Soná Cabecera distrital	MOP, Municipalidad de Soná	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0
OPO_MOV_03	Promoción de electromovilidad con bicicletas eléctricas que disminuyan esfuerzo y distancias de recorrido en Soná Cabecera	Como elemento de fomento de movilidad sustentable	índice de ciclistas en el centro poblado principales orígenes destino	se requiere levantamiento de ciclista identificación de los recorridos ciclistas más frecuentes	Cabecera distrital	MOP, Municipalidad de Soná	Distrital	Alta	Positiva	Indiferente	4.2
OPO_MOV_04	impulso al transporte marítimo	Fomentar las actividades marítimas deportivas, turísticas y recreativas y de pesca mediante la mejora la de infraestructura marítima.	Línea de costa Infraestructura marítima	La infraestructura es reducida, desarticulada y de baja capacidad	Santa Catalina Playa de Reserva natural en Isla Coiba	Autoridad Marítima de Panamá, Autoridad Distrital	Distrital	Media	Indiferente	Indiferente	3.3
OPO_MOV_05	Gestión y control de la actividad turística marítima	Con una actividad marítima basada en pesca y el turismo, se requieren lineamientos que definan; volumen de embarcaciones para cada actividad, dimensiones y zonas de atraque a lo largo de la línea de costa de Soná.	Revisión de zonas con mayor actividad pesquera y turística Inventario de embarcaciones por tipo de uso	No se cuenta con información referente a la actividad turística y pesquera de la zona	Playa Santa Catalina, Arrimadero, Lagarto, Catibito y lagartero	Autoridad Marítima de Panamá, Autoridad Distrital	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_MOV_06	Regulación de oferta de estacionamiento en vía	análisis de densidad de estacionamiento en vial, propuesta de reubicación y gestión de estacionamiento en vía	inventario de estacionamiento en vial y estacionamiento privado aforo de parque vehicular	se requiere trabajos de campo, rotación de estacionamiento e inventario de estacionamiento en vía e instalaciones privadas	Soná Cabecera distrital	MOP, Municipalidad de Soná	Distrital	Alta	Positiva	Desfavorables	3.3
OPO_MOV_07	Optimización del transporte público	Inventario de transporte público, para determinar; Cobertura territorial del servicio a nivel regional y local; Población atendida; Eficiencia del servicio	Rutas de transporte Radio de cobertura del transporte, Población	Se requieren las rutas de transporte y el inventario de paradas de autobús	Soná Cabecera distrital	Municipalidad de Soná	Distrital	Media	Indiferente	Favorables	4.2

Fuente: Elaborado por el consorcio 2022

POTENCIALIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: BASE SOCIOECONÓMICA

Tabla 239 Oportunidades, Base Socioeconómica

N°	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
Base Socioeconómico											
FOR_SOC_01	Pirámide poblacional está equilibrándose.	Se observa reducción de tasa de nacimiento e incrementos en la edad de defunción promedio	Planeación familiar. Sistema educativo y oportunidades laborales	En desarrollo	Distrito	MEDUCA, Ciudadanía, Servicios de Salud Pública	Distrital	Media	Indiferente	Indiferente	3.3
FOR_SOC_02	Interés turístico por las áreas naturales de la región	Hay mucho interés en el sufismo, senderismo y zonas naturales de manglares	Naturaleza	Descuidada	Hicaco	MIAMBIENTE, ATP, Alcaldía, Provincia	Distrital	Muy alta	Negativa	Desfavorables	4.2
FOR_SOC_03	La riqueza cultural antropológica.	Al ser Soná un distrito con asentamientos prehispánicos, se han encontrado varios sitios arqueológicos en la región.	Sitios arqueológicos	Les falta infraestructura turística y promoción	Al norte del distrito	Ciudadanía, ATP	Distrital, Nacional	Alta	Indiferente	Desfavorables	3.3

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

POTENCIALIDADES INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS: BASE PRODUCTIVA

Tabla 240 Oportunidades, Base Productiva

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
Base Productiva											
OPO_BP_01	Impulsar el desarrollo del sector primario aprovechando la concentración de número de personas ocupadas en la actividad agropecuaria y capacidad de suelo agrológico de Guarumal, El Marañón y La Soledad.	En Guarumal, El Marañón y La Soledad, el porcentaje de personas ocupadas en el sector agropecuario (agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca) es sobre el 60% de la población ocupada en el corregimiento.	Recintos de actividades agropecuarias en el distrito.	En cantidad (258 recintos)	Guarumal, El Marañón y La Soledad.	Alcaldía, MIAMBIENTE, MIVIOT	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4,2
OPO_BP_02	Aprovechar la ganadería en extensión como sector económico del distrito, especialmente la cría de vacuno y caballar.	En el distrito predomina la superficie de explotaciones agropecuarias de pastos tradicionales y mejorados con un 24% y 45% de la superficie de explotaciones agropecuarias del distrito.	Recintos de actividades agropecuarias en el distrito.	En cantidad (258 recintos)	Guarumal y Soná (cabecera)	Alcaldía, MIAMBIENTE, MIVIOT	Distrital	Muy alta	Muy positiva	Muy favorables	6,7
OPO_BP_03	Impulsar el desarrollo del sector primario aprovechando la concentración de número de personas ocupadas en la actividad agropecuaria y capacidad de suelo agrológico de Guarumal, El Marañón y La Soledad.	En Guarumal, El Marañón y La Soledad, el porcentaje de personas ocupadas en el sector agropecuario (agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca) es sobre el 60% de la población ocupada en el corregimiento.	Recintos de actividades agropecuarias en el distrito.	En cantidad (258 recintos)	Guarumal, El Marañón y La Soledad.	Alcaldía, MIAMBIENTE, MIVIOT	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4,2

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Tabla 241 Oportunidades, Turismo

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración Total
OPO_UTT_01	Cadena de Valor turistica diversificada y de calidad	Diversificación y mejora de la calidad de la oferta hotelera y gastronómica	Diversa oferta de prestadores de servicios de la cadena valor del turismo	Atractivos naturales y atractivos culturales - patrimoniales disponibles para el desarrollo	Distrito de Soná	ATP/ MiAmbiente/ MOP/ Municipio	Distrital	Muy alta	Positiva	Indiferente	5.0
OPO_UTT_02	Programa de capacitación con enfoque a la atención al cliente para destinos turísticos	Todo centro poblado turístico necesita una capacitación especial para la atención al cliente	INADHE ofrece diferentes cursos de atención al cliente, estos podrían ser readaptados para sitios turísticos junto a la ATP	Disponibles y en ejecución. Es necesario readaptación.	Todo el distrito con enfasis en los centros poblados	ATP, INADHE	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2
OPO_UTT_03	Adecuación del muelle de Arrimadero	La adecuación del mulle podría ampliar la cantidad de personas que recibe Isla Coiba	Es necesario buscar tierra pública para desarrollar el puerto	Desconocido	Arrimadero	MIVIOT, Municipio, ATP	Distrital	Muy alta	Positiva	Desfavorables	4.2

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración Total
OPO_UTT_04	Construcción de nueva infraestructura turística que aporte a los recursos y atractivos turísticos actuales	Construcción de un circuito ciclista y peatonal que permita apreciar el Refugio de Vida Silvestre Pablo Arturo Barrios. Además, facilitaria el acceso de turistas y locales a las playas. A futuro este circuito podría incluir también vehículos motorizados.	Espacios naturales disponibles	Recursos naturales, solo deben ser definidos y delimitados para el desarrollo de este circuito.	Las costas de todo el distrito	MIVIOT, Municipio, ATP	Distrital	Muy alta	Positiva	Indiferente	5.0
OPO_UTT_05	Reformular el plan de manejo del Parque Nacional de Coiba	Reformular el plan de manejo del Parque Nacional de Coiba	Atractivos naturales e infraestructuras del Parque Nacional Isla Coiba	Se requiere poner en marcha en plan de Turismo Verde MIAMBIENTE-ATP. En la actualidad no se cuenta con embarcadero en Playa Santa Catalina, para que los visitantes visiten PN Coiba	PN Coiba	Camara de Turismo de Santa Catalina/ ATP/MICI	Regional	Media	Positiva	Favorables	4.2

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

POTENCIALIDADES CAPACIDAD DE GESTIÓN

Tabla 242. Oportunidades, Capacidad de Gestión

N.°	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
FOR_GES_01	La municipalidad de Soná cuenta con una Junta de Planificación activa	Como se observó en los procesos participativos, la JPM de Soná tiene interés en formar parte de los procesos participativos para la elaboración del POT.	JPM	Completa	Distrito	Régimen Municipal. Representantes de Corregimiento. MIVIOT	Distrital	Muy alta	Muy positiva	Muy favorables	6.7
FOR_GES_02	Utilizar la plataforma digital para el procesamiento de trámites. Tener una especie de clave digital a nivel municipal.	La plataforma ya cuenta con un apartado de participación ciudadana y con un formulario de contacto para entender los trámites. Sin embargo, cabría la oportunidad de crear una plataforma para el procesamiento de tramites desde el internet.	Plataforma digital	Muy bien, con espacio de mejora	Distrito	Alcaldía, ANATI	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

POTENCIALIDADES POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS

Tabla 243. Oportunidades, Planes y Programas

Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_POL_01	Nuevo POT	Nuevo instrumento que deberá contribuir a que el ordenamiento urbano del distrito se adecue a las dinámicas urbanas existentes y las canalice hacia un modelo de urbano determinado.	Nuevo instrumento: Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial	En proceso de redacción y aprobación	Todo el distrito	ATP, MIVIOT, Municipio	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

POTENCIALIDADES MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Tabla 244. Tabla de oportunidades de cambio climático

Código	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total (0-10)
CAMCLIM-01	Implementar políticas públicas locales para atender las emisiones de GEI	La atención del cambio climático a nivel local requiere la reunión de esfuerzos transversales en temas como energía, transporte, residuos, uso de suelo, actividades agrícolas y pecuarias. Una política integral que trace metas y objetivos alineados a los nacionales permitirá impulsar la sustentabilidad en el distrito	Documento rector de política pública distrital Coordinación entre entidades públicas y con sectores de la sociedad Recursos presupuestales, financieros, y otros Personal capacitado	Desde el nivel nacional se cuenta con documentos rectores como la NDC No se cuenta con una planeación local ni diagnósticos en temas de mitigación (o adaptación) tales como inventarios de GEI (o análisis de vulnerabilidad) Existen capacidades en funcionarios locales (distritales o regionales de los ministerios involucrados), que podrían fortalecerse más	Toda la jurisdicción	Distrito de Soná MiAmbiente, MIDA	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0
CAMCLIM-02	Fortalecer capacidades en responsables y actores involucrados en la acción climática distrital	Desarrollo de series de entrenamientos de carácter temático para reforzar y homologar los conocimientos, capacidades y habilidades entorno al diseño e implementación de actividades para atender el cambio climático	Contenidos técnicos tematizados Plataforma electrónica o espacios presenciales Capacitadores y materiales	Existen diferentes contenidos técnicos producidos por el MiAmbiente que pueden acoplarse en materiales de tipo más didáctico No se cuenta con suficientes capacitadores	Toda la jurisdicción	MiAmbiente (nacional y regional)	Nacional	Media	Positiva	Favorables	4.2
CAMCLIM-03	Gestionar de forma integrada los residuos y las aguas residuales para disminuir las emisiones de GEI	Integrar un plan distrital para la gestión integrada de residuos con enfoque en disminución de las emisiones de GEI	Plan diseñado Sitio de disposición final de RSU PTAR	Los recursos para mejorar la infraestructura son limitados actualmente Se cuenta con personal distrital y regional que podría iniciar la planeación de actividades e involucrar a la comunidad	Toda la jurisdicción	Distrito de Soná MiAmbiente	Distrital	Alta	Indiferente	Favorables	5.0
CAMCLIM-04	Restaurar y conservar suelos para disminuir las emisiones de GEI	Desarrollar materiales para sensibilizar sobre la importancia y valor ecosistémico en la captura y almacenamiento de GEI	Personal capacitado Materiales diseñados	Existe personal capacitado a nivel nacional y local Se requiere investigar, recolectar, sistematizar y ordenar la información, además de plasmarla en materiales culturalmente apropiados	Zonas con valor ecológico	Distrito de Soná	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2

Código	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total (0-10)
CAMCLIM-05	Implementar prácticas agropecuarias sustentables para disminuir las emisiones de GEI	Implementar una serie de capacitaciones a productores en temas de sustentabilidad con el objetivo de identificar buenas prácticas que ya es implementen y transmitir otras, con el fin de disminuir las emisiones de GEI de las actividades agropecuarias	Contenidos técnicos por sector (agrícola, pecuario y sus respectivas actividades) Espacios presenciales Capacitadores y materiales	Actualmente no se realiza una serie de capacitaciones bajo esta temática Se requiere desarrollar contenidos técnicos específicos que diagnostiquen y propongan las prácticas sustentables adecuadas Se requiere diseñar materiales didácticos (esquemas, infográficos, presentaciones)	Toda la jurisdicción	Distrito de Soná	Distrital	Alta	Positiva	Favorables	5.0
CAMCLIM-06	Usar eficientemente la energía para reducir las emisiones de GEI	Implementar un programa de generación y uso eficiente de la energía	Personal capacitado Materiales diseñados	Se requiere personal capacitado a nivel local Se requiere información sobre usos de la energía a nivel local	Toda la jurisdicción	Distrito de Soná Provincia de Veraguas Gobierno Nacional	Distrital	Media	Positiva	Favorables	4.2

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

POTENCIALIDADES ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS

Tabla 245. Oportunidades, Vulnerabilidad y Riesgos Naturales

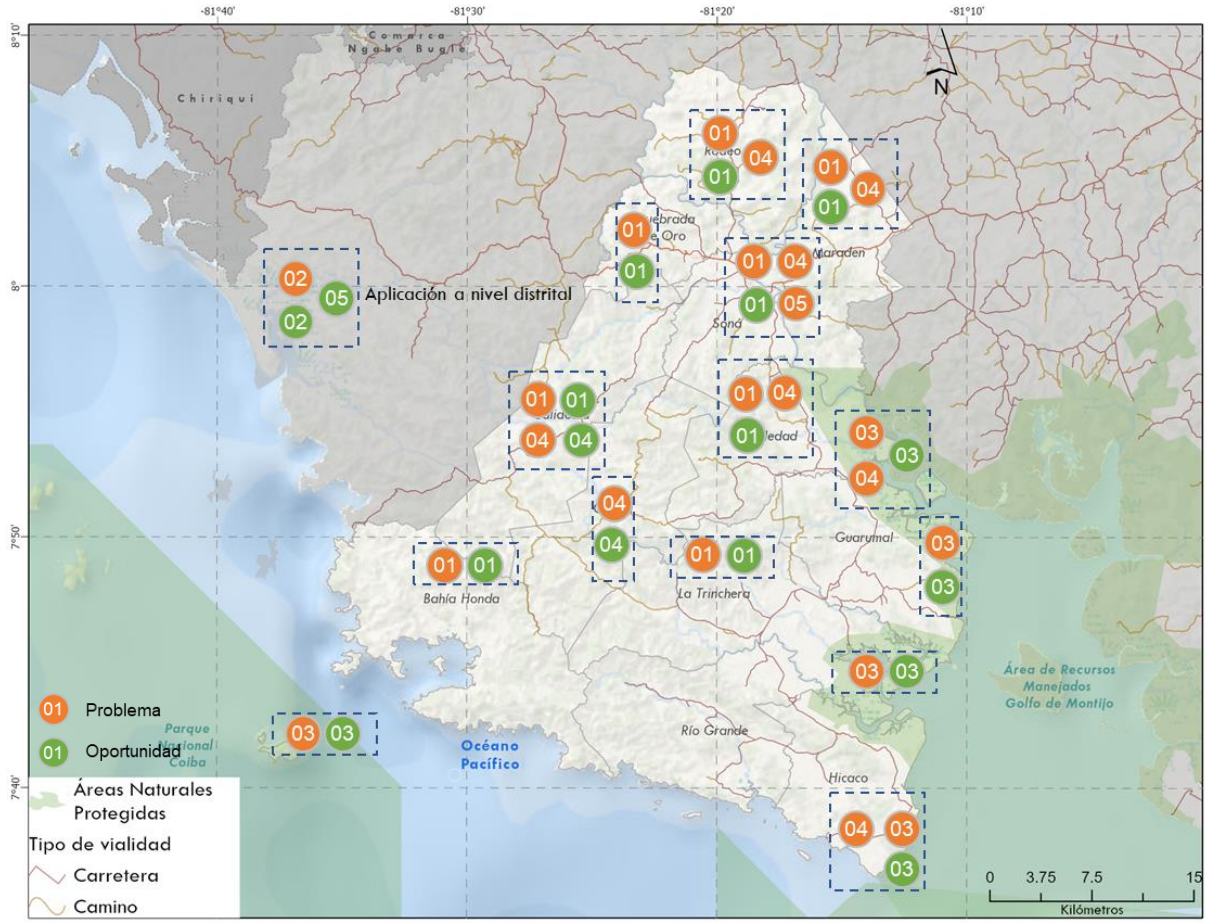
Nº	Título	Descripción	Recursos	Estado de los recursos	Localización	Agentes	Nivel de responsabilidad	Magnitud	Percepción	Condiciones	Valoración total
OPO_RIESGO_01	Sistema de monitoreo del nivel del mar en la zona costera del distrito	Establecer un sistema nacional de monitoreo de nivel del mar permanente con el fin de recopilar información mareográfica relativa a los cambios en el nivel del mar derivados de los efectos de cambio climático (herramienta para predicciones, evaluación de vulnerabilidad costera y toma de decisiones)	Existen estudios del comportamiento general mareográfico	Los estudios preliminares incluyen predicciones de las variables oceanográficas hasta 2099 en la región costera del Pacífico Panameño	Corregimientos de Hicaco, Río Grande y Bahía Honda[84]	MINSA; MIAMBIENTE; AMP; ARAP; ANAGAN (Asoc. Nacional de Ganaderos); Asociación de Porcicultores (ANPOR); Alianza Energía y Ambiente SINAPROC; Municipio de Soná; Consejo de Seguridad; ETESA; H. Cuerpo de Bomberos; Policía; Inst. Hidrometeorológica	Distrital	Mediana	Intermitente	Intermitente	

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

[84]En las unidades ambientales de Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura y Producción Agropecuaria Heterogénea, Planicie Costera del Río Grande y Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Acantilados de Cativo con Playa, Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos, Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos y Humedales, Isla Canales de Tierra e Isla Coiba de Vegetación Arbórea;

3.1.3. Mapas de Problemas y oportunidades

Mapa 129. Problemas y Oportunidades del Medio Natural



MEDIO NATURAL

Problemas | **MEDNAT** | **01**

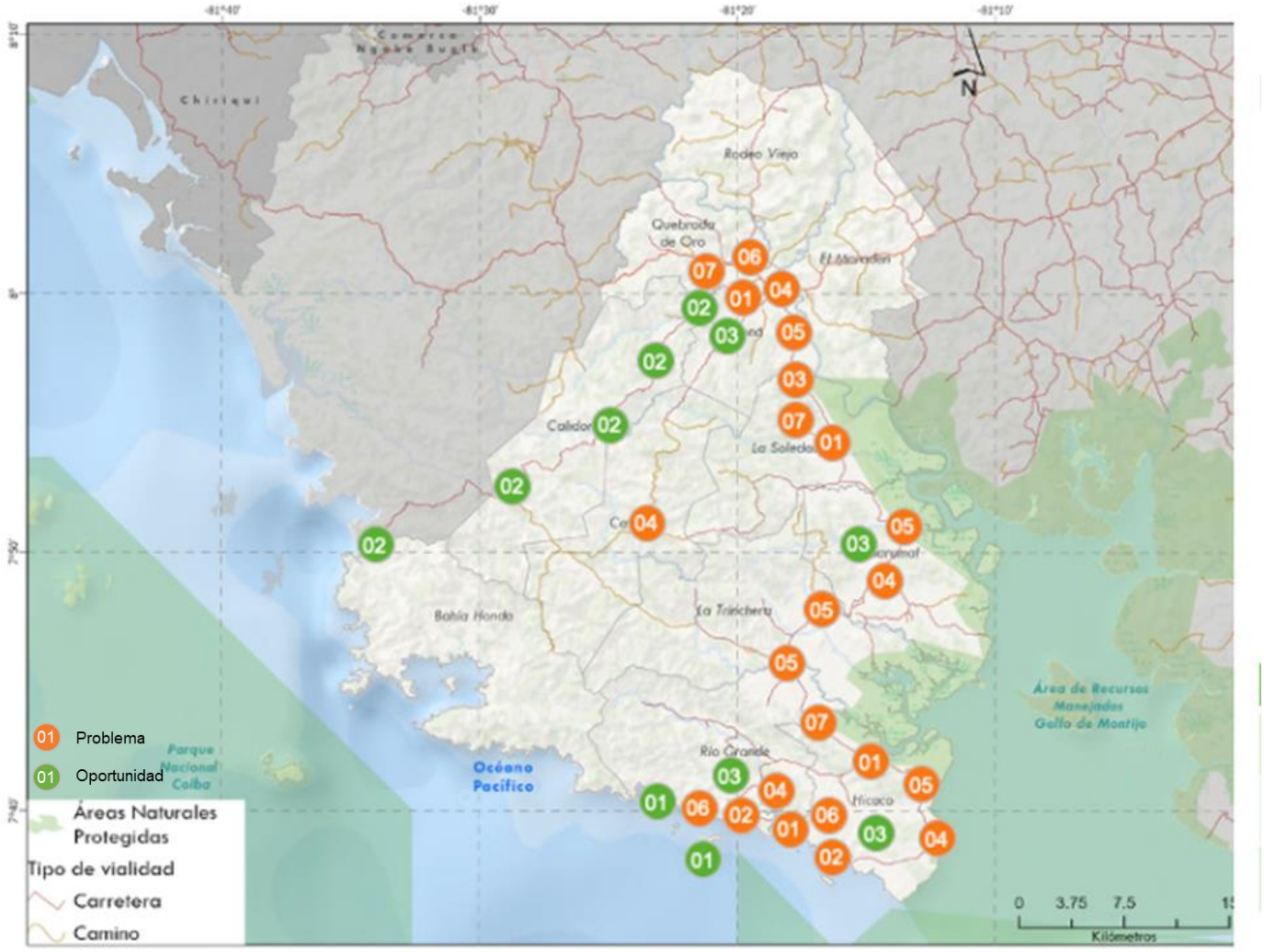
Código	Nombre
MEDNAT01	Degradación de suelos por actividades agropecuarias
MEDNAT02	Pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales del distrito
MEDNAT03	Contaminación y destrucción del hábitat en las Áreas Protegidas (APs)
MEDNAT04	Contaminación de cuerpos de agua por vertido de aguas residuales domésticas e industriales
MEDNAT05	Vertedero a cielo abierto de residuos sólidos urbanos

Oportunidades | **MEDNAT** | **01**

Código	Nombre
MEDNAT01	Regulación de las actividades agrícolas en los parajes productivos del distrito
MEDNAT02	Establecimiento de un monitoreo continuo de la biodiversidad a nivel distrital
MEDNAT03	Fortalecimiento de la gestión integral de las Áreas Protegidas
MEDNAT04	Implementación de proyectos de saneamiento ambiental de los cuerpos de agua en la cuencas del distrito
MEDNAT05	Construcción de un sitio de disposición final de residuos que cumpla con las especificaciones de protección ambiental en el distrito

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 130. Problemas y Oportunidades del Medio Construido

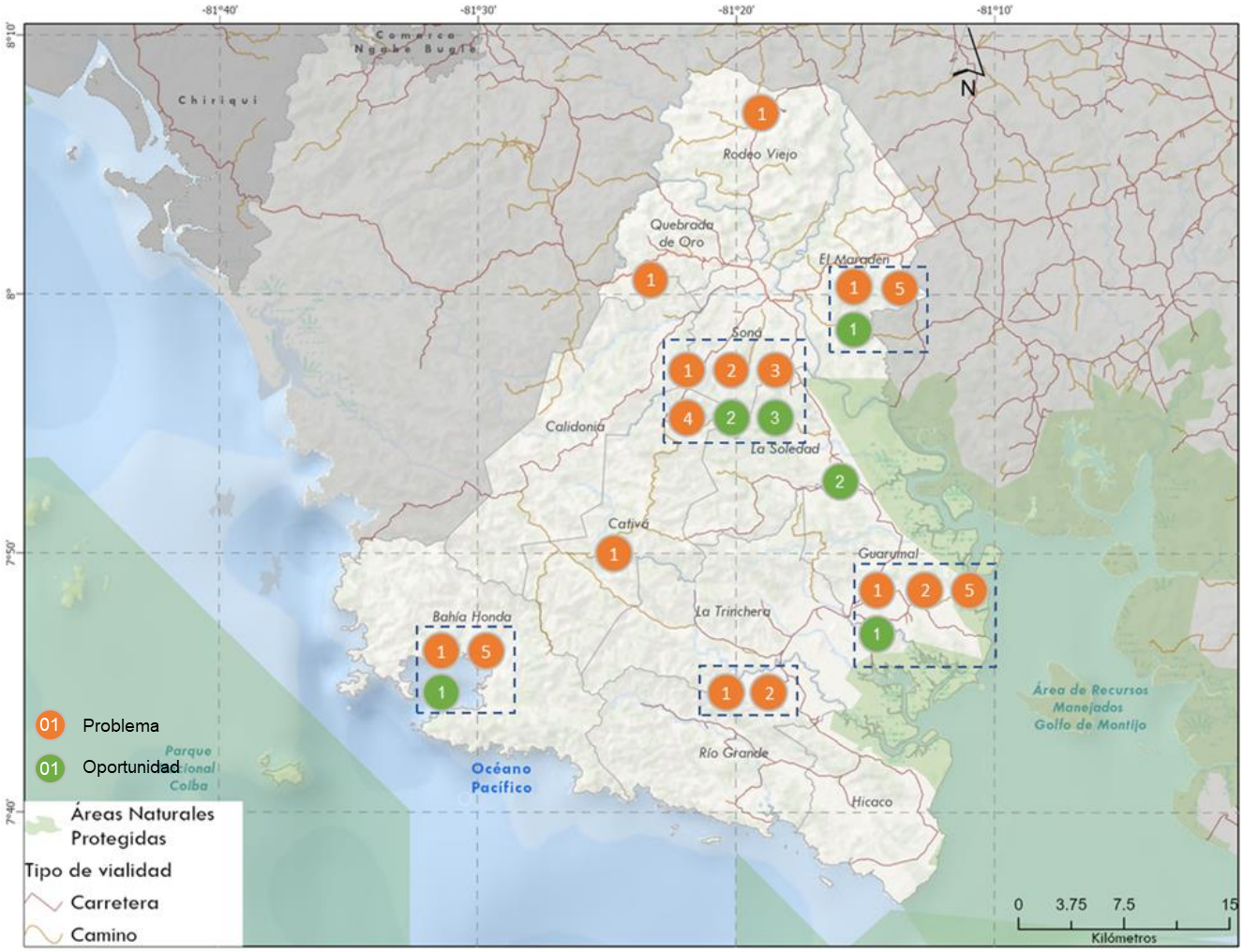


Problemas	MC
COD	Nombre
DEB_ MC-01	Arquitectura sin relación ni forma con el entorno
DEB_ MC-02	Privatización de la vista y el acceso al mar
DEB_ MC-03	Ubicación de los deshechos solidos
DEB_ MC-04	Servidumbre subutilizada
DEB_ MC-05	Crecimiento urbano lineal sobre la carretera principal
DEB_ MC-06	Falta de suelo público

Oportunidades	MC
COD	Nombre
OPO_ MC_01	Adecuar el muelle de Arrimadero
OPO_ MC_02	Conexión con Pixbae
OPO_ MC_03	Guía de diseño urbano para el espacio público

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 131. Problemas y Oportunidades de Equipamientos



Infraestructura y Equipamiento

Problemas **EQU** **01**

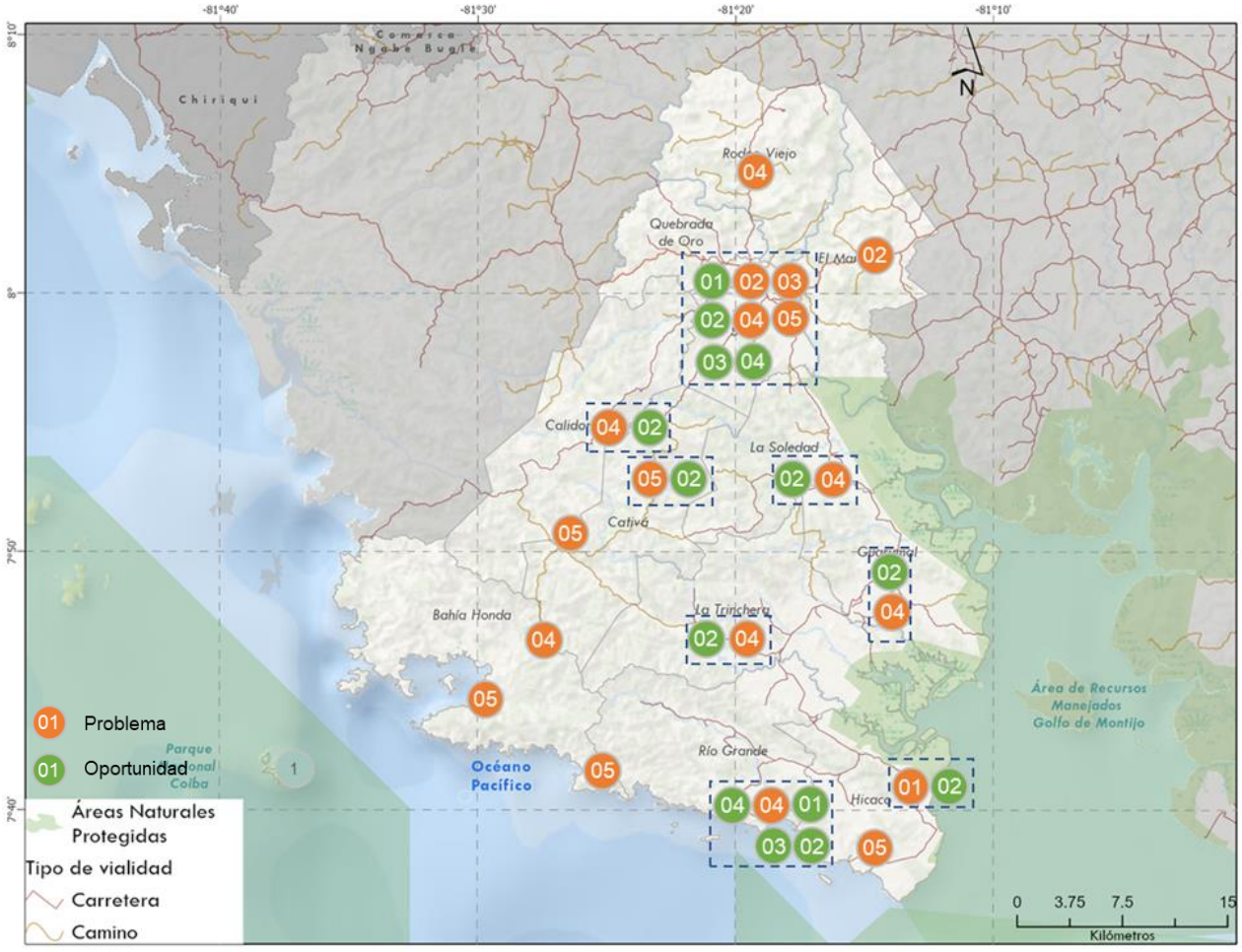
Código	Nombre
EQU-1	Los equipamientos de salud de primer nivel se encuentran en malas condiciones
EQU-2	Ausencia de instalaciones de apoyo a los centros educativos de nivel pre-media y media y necesidad de mejoramiento de centros educativos de nivel básico
EQU-3	Equipamientos de recreación y deporte en malas condiciones por falta de mantenimiento
EQU-4	El mercado municipal no cuenta con las condiciones adecuadas para satisfacer la demanda actual
EQU-5	Casas comunitarias en condiciones inadecuadas en los corregimientos de Guarumal, el Marañón, Bahía Honda

Oportunidades **EQU** **01**

Código	Nombre
EQU-1	Dotación de equipamientos comunitarios en los corregimientos Guarumal, El Marañón y Bahía Honda
EQU-2	Mejoramiento de los equipamientos de abasto
EQU-3	Dotación de un equipamiento cultural para el distrito

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 132. Problemas y Oportunidades de Infraestructuras



Infraestructura y Equipameinto

Problemas **INF** **01**

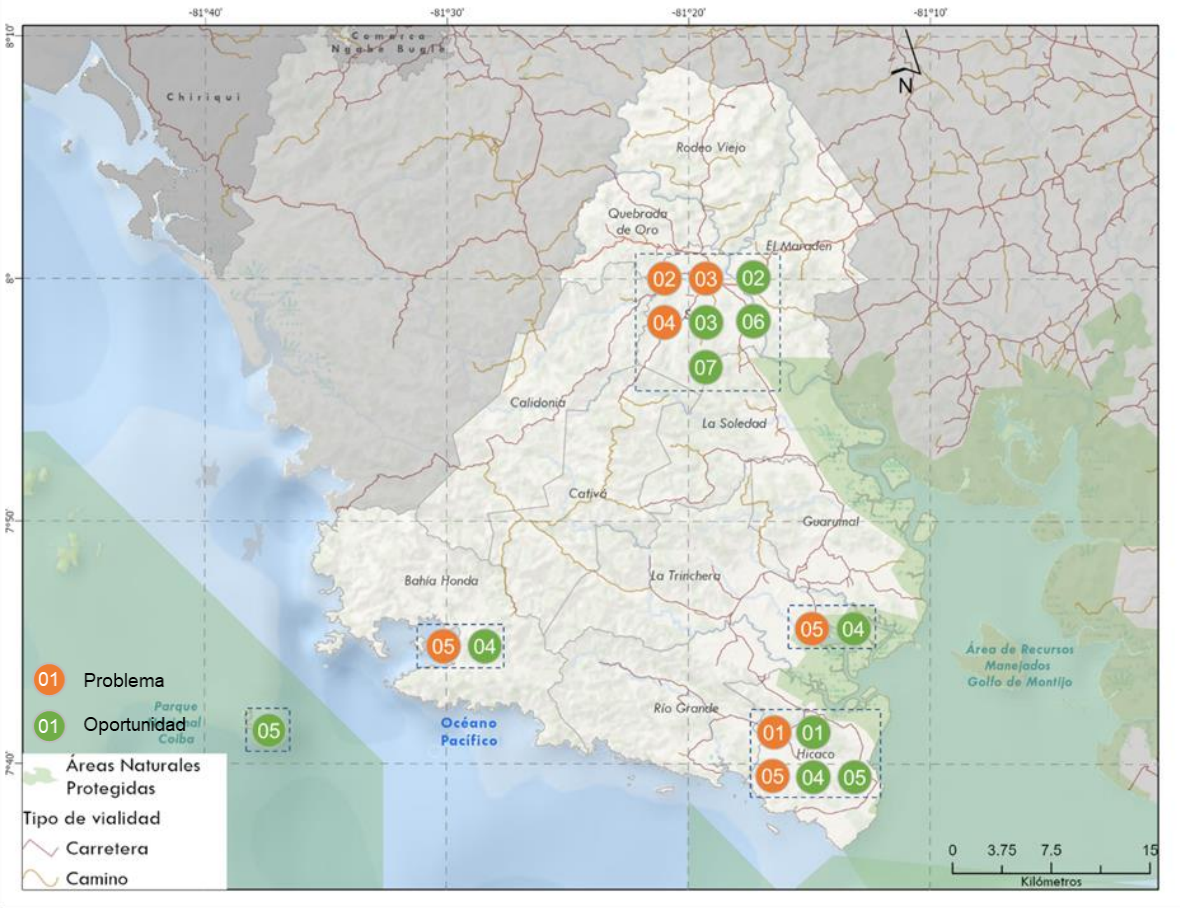
Código	Nombre
INF01	Mal estado de la carretera Hicaco - Santa Catalina
INF02	Fallas en el suministro de agua potable
INF03	Ausencia de infraestructura de alcantarillado y saneamiento y bajo mantenimiento en la infraestructura disponible
INF04	Fallas en el suministro de Energía Eléctrica
INF05	Intermitencia en los servicios de telecomunicaciones e internet

Oportunidades **INF** **01**

Código	Nombre
INF01	Ampliación de equipamientos Culturales
INF02	Sistemas de captación de agua de lluvia para el abastecimiento de agua potable
INF03	Saneamiento de caudales superficiales de agua
INF04	Ampliación de la red de conexión gratuita a internet

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 133. Problemas y Oportunidades de Movilidad



Infraestructura y Equipameinto

Problemas MOV 01

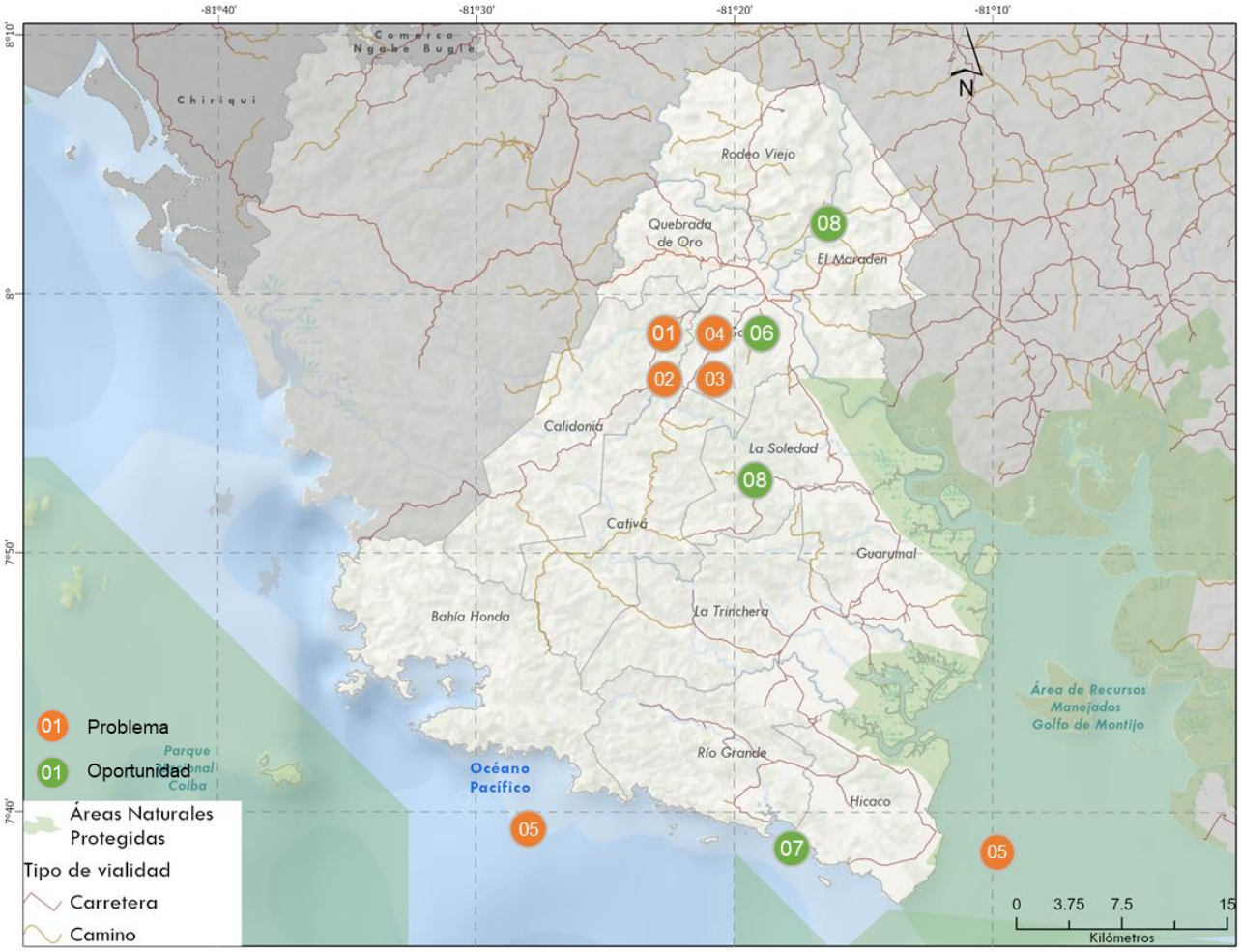
Código	Nombre
MOV01	Conflictos de circulación vehicular regional ruta Hicaco - Santa Catalina
MOV02	Conflictos de movilidad peatonal Soná Cabecera
MOV03	Conflictos de movilidad ciclistas en Soná Cabecera
MOV04	Escasa e ineficiente oferta de transporte público para los usuarios en recorridos regionales y locales, en el Distrito de Soná.
MOV05	Poca oferta de transporte marítima para el desarrollo de actividades turísticas y pesqueras, en Santa Catalina y Playa Arrimadero

Oportunidades MOV 01

Código	Nombre
MOV01	Intervención para la mejora del estado de vías regionales en su Ruta Hicaco-Santa Catalina.
MOV02	Intervención y reconfiguración de la infraestructura Vial de Soná (Cabecera)
MOV03	Promoción de electromovilidad con bicicletas eléctricas que disminuyan esfuerzo y distancias de recorrido en Soná Cabecera
MOV04	impulso al transporte marítimo
MOV05	Gestión y control de la actividad turística marítima
MOV06	Regulación de oferta de estacionamiento en vía
MOV07	Optimización del transporte público

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 134. Problemas y Oportunidades de la Base Socioeconómica



Socioeconómico

Problemas | INF | 01 | 02 | 03 | 04 | 05

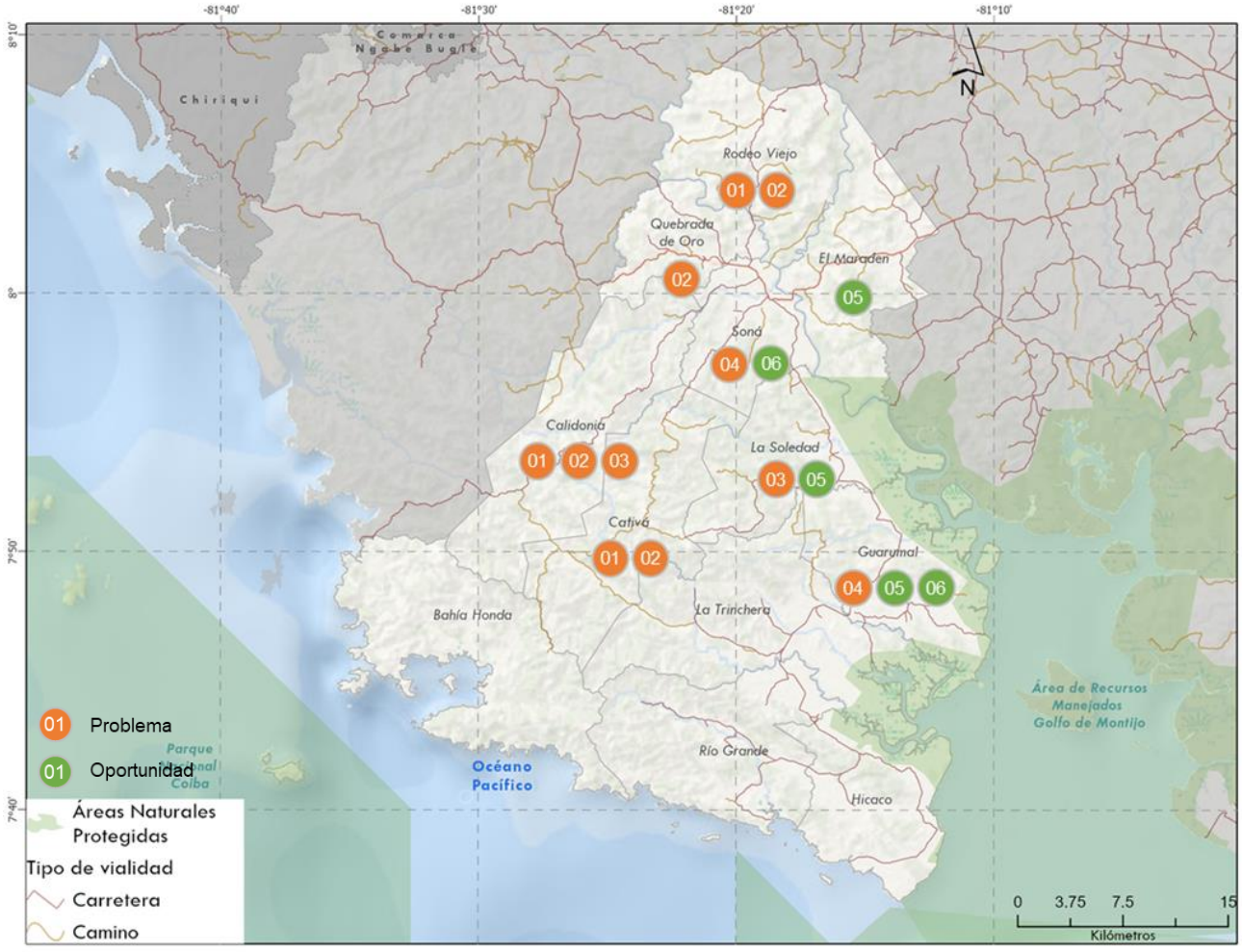
Código	Nombre
Deb_Soc_01	Vulnerabilidad por nivel de educación: Alto porcentaje de la población tiene los estudios incompletos
Deb_Soc_02	La densidad de los lugares poblados es alta: 18 personas por hectárea.
Deb_Soc_03	Tasa de Migración negativa, el Distrito pierde población (según Censo 2010)
Deb_Soc_04	Principal causa de muerte asociada a tumores, con posible relación a exposición a Agroquímicos y/o playas contaminadas.
Deb_Soc_05	Ubicación geográfica del distrito de Soná coincide con ruta utilizadas por el narcotráfico.

Oportunidades | INF | 06 | 07 | 08

Código	Nombre
For_Soc_06	Pirámide poblacional está equilibrándose
For_Soc_07	Interés turístico por las áreas naturales de la región.
For_Soc_08	La riqueza cultural antropológica.

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 135. Problemas y Oportunidades de la Base Productiva



Base Productiva

Problemas | BP | 01 | 02 | 03 | 04

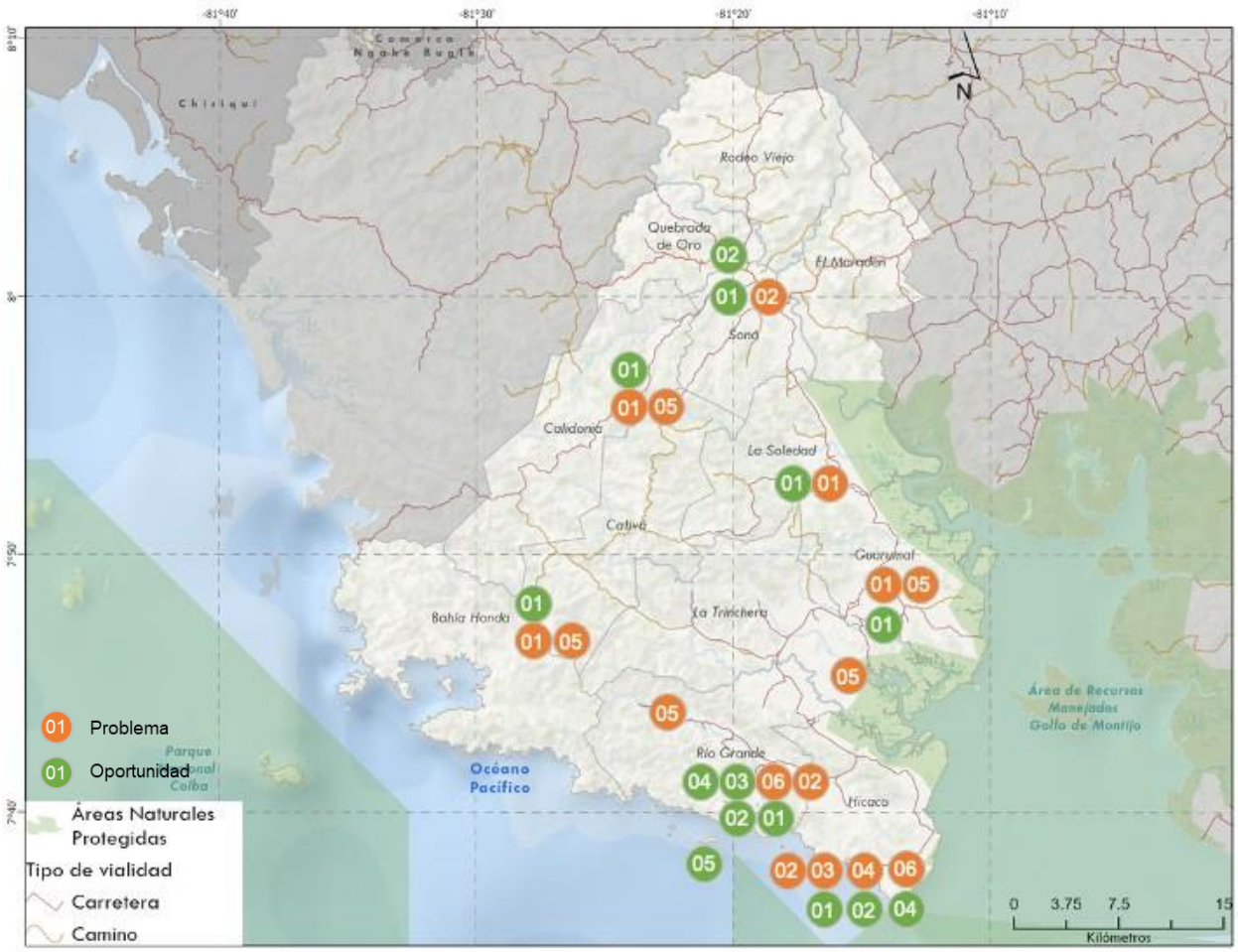
Código	Nombre
Deb_BP_01	El personal ocupado de las empresas es 80.1% masculino. En Calidonia el 97% de las empresas tienen predominancia masculina. En Cativé el 96% y en Rodeo Viejo el 93%.
Deb_BP_02	Necesidad de diversificación de actividades económicas y preparación vocacional para ello.
Deb_BP_03	Porcentaje de personas ocupadas es el 62.8% del total de personas en edad de trabajar (15 a 59 años). En La Soledad un 58% está ocupado y en Calidonia un 60%.
Deb_BP_04	Desaprovechamiento de la capacidad de suelo agrológico de los corregimientos de Soná (cabecera) y Guarumal.

Oportunidades | BP | 05 | 06

Código	Nombre
Opo_BP_05	Impulsar el desarrollo del sector primario aprovechando la concentración de número de personas ocupadas en la actividad agropecuaria y capacidad de suelo agrológico de Guarumal, El Marañón y La Soledad.
Opo_BP_06	Aprovechar la ganadería en extensión como sector económico del distrito, especialmente la cría de vacuno y caballar.

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 136. Problemas y Oportunidades de Turismo

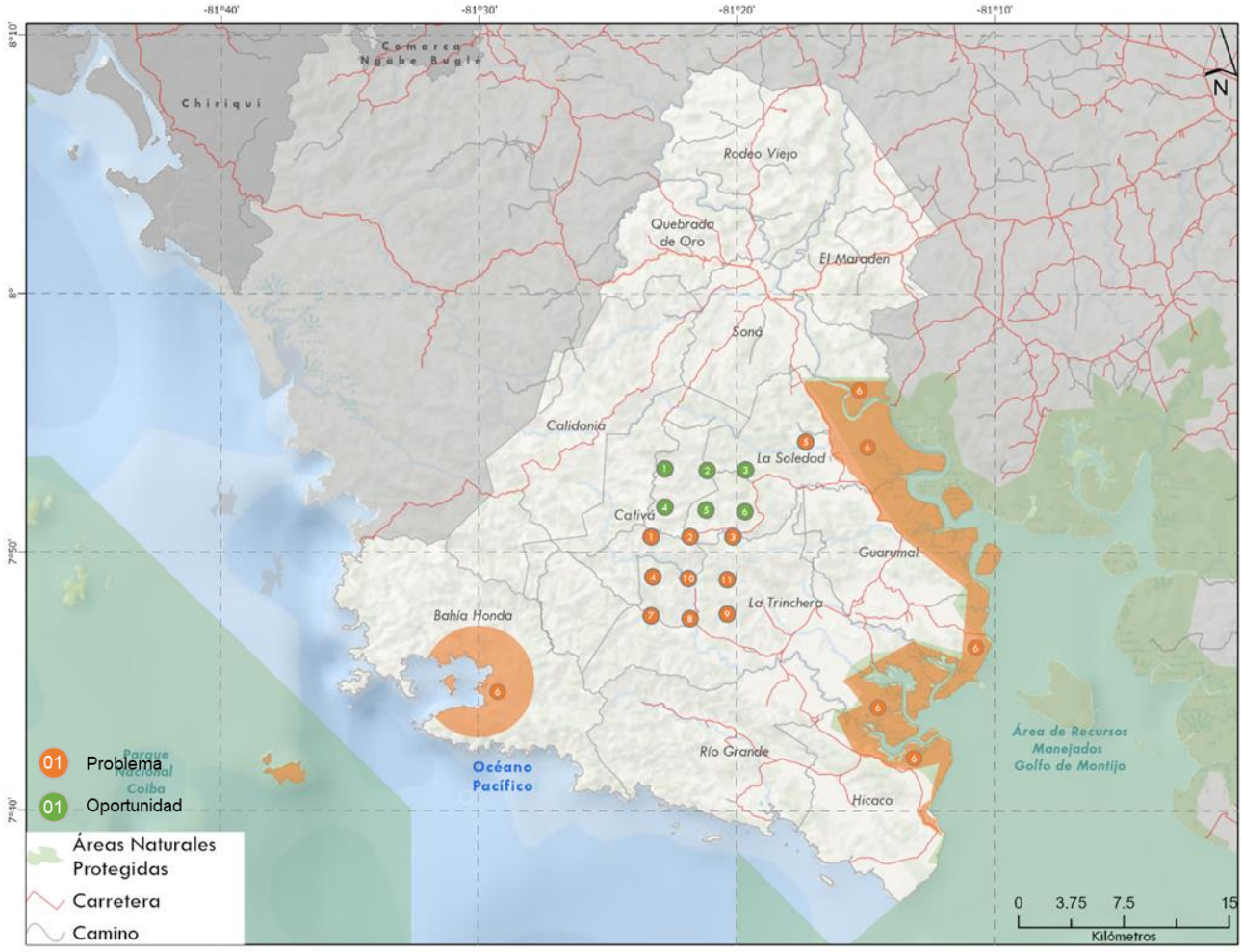


Problemas	UTT
COD	Nombre
DEB_UTT_01	Concentración de los visitante en unicamente 1 corregimientos del Distrito
DEB_UTT_02	Baja calidad en el Servicio al Cliente
DEB_UTT_03	Muelle inexistente y botes mal ubicados
DEB_UTT_04	Privatización de la vista y el acceso al mar
DEB_UTT_05	Falta de aprovechamiento de potencial agroturístico en el distrito
DEB_UTT_06	Producto de surf y playa en desarrollo y mejora

Oportunidades	UTT
COD	Nombre
OPO_UTT_01	Cadena de Valor turistica diversificada y de calidad
OPO_UTT_02	Programa de capacitación con enfoque a la atención al cliente para destinos turísticos
OPO_UTT_03	Adecuación del muelle de Arrimadero
OPO_UTT_04	Construcción de nueva infraestructura turística que aporte a los recursos y atractivos turísticos actuales
OPO_UTT_05	Reformular el plan de manejo del Parque Nacional de Coiba

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

Mapa 137. Problemas y Oportunidades de Mitigación de Cambio Climático



Problemas | CAMCLIM | 1

Código	Nombre
CAMCLIM-01	Implementar políticas públicas locales para atender las emisiones de GEI
CAMCLIM-02	Fortalecer capacidades en responsables y actores involucrados en la acción climática distrital
CAMCLIM-03	Gestionar de forma integrada los residuos y las aguas residuales para disminuir las emisiones de GEI
CAMCLIM-04	Restaurar y conservar suelos para disminuir las emisiones de GEI
CAMCLIM-05	Implementar prácticas agropecuarias sustentables para disminuir las emisiones de GEI
CAMCLIM-06	Usar eficientemente la energía para reducir las emisiones de GEI

Cambio Climático Mitigación

Problemas | CAMCLIM | 1

Código	Nombre
CAMCLIM-01	Política pública de cambio climático desarticulada y poco estratégica
CAMCLIM-02	Sistema de información para inventarios de GEI inexistente
CAMCLIM-03	Esfuerzos de fortalecimiento de capacidades técnicas para responsables locales desarticulada
CAMCLIM-04	Emisiones de GEI por presión creciente de volúmenes de residuos sólidos urbanos para disposición final (GEI residuos)
CAMCLIM-05	Emisiones de GEI por presión creciente de volúmenes de aguas residuales para tratamiento (GEI residuos)
CAMCLIM-06	Emisiones de GEI por la expansión de la frontera agrícola (GEI suelos)
CAMCLIM-07	Emisiones de GEI por la degradación de áreas naturales (GEI suelos)
CAMCLIM-08	Emisiones de GEI por el uso intensivo de fertilizantes químicos (GEI agropecuario)
CAMCLIM-09	Emisiones de GEI por la actividad pecuaria que ocurre sin consideraciones de sustentabilidad ambiental (GEI agropecuario)
CAMCLIM-10	Emisiones de GEI por consumo de energía eléctrica proveniente en un porcentaje elevado de fuentes fósiles (GEI energía)
CAMCLIM-11	Emisiones de GEI por el uso intensivo de transporte privado (GEI energía)

Fuente: elaborado por el consorcio, 2022

3.2. Análisis FODA

3.2.1. Medio Natural

Tabla 246 FODA de Medio Natural

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
Debido a su ubicación latitudinal y relativamente baja temperatura superficial del mar, el distrito no ha sido objeto de incidencia directa de ciclones tropicales	De mayo a noviembre las condiciones de humedad y nubosidad por las altas temperaturas provocan fuertes precipitaciones acompañadas de actividad eléctrica	Incrementar la red de estaciones de monitoreo meteorológico para identificar tendencias de cambio en los patrones climáticos del distrito	Las lluvias torrenciales provocan el desborde de ríos que afectan áreas urbanas y zonas cercanas al río Tribique
Suelos entisoles y ultisoles con buena fertilidad y potencial para producción agrícola. En zonas escarpadas los suelos son apropiados para fines forestales de recreación o para hábitat de vida silvestre	En términos de capacidad agrológica, la arabilidad del territorio es limitada y es necesaria la selección de plantas con requerimientos de conservación. Se identifica que los suelos de litología sedimentaria son susceptibles a erosión	Regulación de los parajes productivos del distrito mediante el mejoramiento de las actividades de ganadería e implementación de buenas prácticas agrícolas (rotación de cultivos, labranza mínima, sistema silvopastoril, agroforestería, uso responsable de fertilizantes y plaguicidas) Cumplimiento de los mecanismos orientados hacia la protección de los recursos naturales (incluido el suelo) indicados en Guías de Buenas Prácticas Ambientales	Existe evidencia de degradación de suelos por cultivo intensivo en zonas de pendientes y tala de especies arbóreas que favorece procesos de erosión y pérdida de horizontes
El distrito cuenta con un amplio inventario de recursos hidrológicos constituido por más de 200 ríos; 12 quebradas perennes, aproximadamente 1,000 intermitentes y 20 lagos y lagunas. Entre los principales ríos destacan el San Pablo, Cobre, Cate	No todas las fuentes de agua identificadas se encuentran disponibles para satisfacer la demanda del distrito	Preservación y aprovechamiento eficiente del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos de las cuencas y contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos (Ej. Cosecha de agua de lluvia, involucramiento del consejo de cuenca en toma de decisiones y directrices de gestión hídrica)	Contaminación de los cuerpos de agua Sobreexplotación para fines recreativos
Establecimiento del sistema de monitoreo de mareas en la región del Pacífico cerca del Canal de Panamá, con el objetivo de recopilar información sobre las fluctuaciones en los niveles del mar	Fallas en el sistema obstaculizan el registro completo de los datos desde 1993 hasta la actualidad. Registros mostraban tendencia de incremento en nivel de mar de 1.8 mm/año acrecentado por los fenómenos de El Niño	Establecer un sistema nacional de monitoreo de nivel del mar permanente con el fin de recopilar información mareográfica relativa a los cambios en el nivel del mar derivados de los efectos de cambio climático (herramienta para predicciones, evaluación de vulnerabilidad costera y toma de decisiones)	Escenarios y proyecciones de CC señalan que las costas de Punta Mala y región de Arco Seco son de las más vulnerables frente a un incremento del nivel del mar e inundaciones

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
Existen estudios del comportamiento general mareográfico que incluyen predicciones de las variables oceanográficas hasta 2099 en la región costera del Pacífico Panameño	Carencia de base de datos de oleaje y nivel del mar a escala temporal y espacial (distrital) para llevar a cabo estudios de riesgos costeros e impactos asociados	Hay evidencia de la pérdida de la línea costera por erosión en las playas del distrito intensificada por el cambio de uso de suelo y la extracción de arena en las playas para la construcción de infraestructuras	Formulación de un plan de manejo integrado de zonas costeras que incluya como uno de sus ejes estratégicos un programa para el manejo y control de la erosión (diagnóstico de procesos erosivos, soluciones basadas en naturaleza-manglares, reforestación)
Aumento en la superficie de bosque latifoliado mixto secundario (3,257.62 ha/año) y de bosques de mangle (40.57 ha/año) como signo de recuperación de la cobertura vegetal resultado de la implementación de políticas o programas ambientales diseñados para enfrentar la deforestación masiva de años previos Se encuentra en desarrollo la nueva Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Producto de la Deforestación y Degradación (ENREDD+) con la propuesta específica de políticas, programas y acciones para la conservación y aumento de la cobertura forestal y manejo sostenible de bosques.	Sembradíos de arroz y otros cultivos anuales (temporales) como caña de azúcar, maíz y hortalizas, se encuentran adyacentes a las zonas de humedales	Realizar un diagnóstico de la cobertura boscosa a nivel distrital en el que se identifiquen las principales amenazas y las zonas prioritarias para la reforestación Coordinación de acciones de combate a tala clandestina y expansión de la frontera agrícola estableciendo líneas estratégicas orientadas a la inspección y vigilancia de la cadena productiva en materia forestal Participación en la fase 2 del ENREDD+ mediante la implementación de los programas propuestos para la gestión sostenible de los bosques	Las actividades de producción agropecuaria y tala que continúan desarrollándose en el distrito podrían producir un deterioro de las parcelas de bosques primarios mermando la tasa de recuperación forestal de los últimos años
Existen iniciativas (Finca FZ con acompañamiento del Comité de Cuencas Hidrográficas del río San Pablo) para realizar jornadas de reforestación con enfoque de cuenca utilizando especies maderables y frutales en diferentes parcelas productivas, convirtiéndose en un modelo de restauración de cobertura boscosa en la región Presencia de proyectos agroturísticos de frutas originarias en Cerro del Peñón, Zona Vía Parque La Hojita	La mayoría de las tierras en el distrito son propiedad privada, lo que dificulta la participación de productores en programas de reforestación	Falta de financiamiento para implementación de más programas de reforestación y seguimiento de los existentes Persistencia de actividades de tala indiscriminada y expansión de la frontera agrícola	Regularizar el régimen de tenencia con la intervención de ANATI tanto en zonas urbanas como rurales para facilitar la implementación de programas de reforestación y restauración de cobertura arbórea Posibilidad de realizar alianzas estratégicas con institutos de investigación (Smithsonian, Facultad de Biología y de Agronomía de la Universidad para producción de conocimiento técnico
Presencia de gran diversidad de especies de flora y fauna: hasta 1,450 especies de plantas vasculares, más de 200 especies de fauna terrestre incluyendo mamíferos, aves, reptiles, anfibios y hasta 2,000 especies de marinas considerando corales, peces, moluscos y mamíferos. En las áreas marinas protegidas del pacífico se reconocen 66 especies endémicas, entre las	Ausencia de inventarios o reportes oficiales de biodiversidad a nivel distrital que describan la distribución, abundancia y riqueza biológica de las especies que habitan los ecosistemas terrestres y marinos Falta de monitoreo vulnera la conservación de la biodiversidad en el territorio	Establecimiento de un sistema de monitoreo de biodiversidad con el fin de registrar, sistematizar y analizar la información sobre el estado de conservación de los recursos biológicos en el distrito y sus principales amenazas Estudios base de biodiversidad marino-costera para monitoreo y conservación Cumplimiento de los alcances establecidos en las leyes ambientales en materia de	Pesca ilegal Fragmentación de corales por transporte de embarcaciones Erosión del suelo altera la calidad de aguas estuarinas Desarrollo urbano no planificado Contaminación por residuos y aplicación de agroquímicos en zonas de cultivo

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
que destacan los corales formadores de arrecifes En el territorio inciden dos áreas protegidas correspondientes al Parque Nacional Coiba que es Patrimonio de la Humanidad (UNESCO, 2005) y al Área de Recursos Manejados Golfo de Montijo considerada Sitio Ramsar por su importancia para la conservación de humedales. Las dos áreas cuentan con su respectivo plan de manejo en el que se establecen los programas encaminados a la protección efectiva de los ecosistemas marino-costeros del distrito. Existen también Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA) que albergan especies amenazadas dentro de las áreas protegidas del distrito Se ha declarado la zona especial de Manejo Sur de Veraguas que incluye programas de conservación de playas para la protección de tortugas marinas	El distrito no forma parte de la Red de Reservas Naturales Privadas (RRNP) Falta de presupuesto, personal y coordinación interinstitucional para la gestión integral de las Aps Incumplimiento de las normas y actividades permisibles establecidas dentro de las APs La zona especial de Manejo Sur de Veraguas no tiene un plan de manejo desarrollado	protección de vida silvestre para la conservación de especies Promover entre los sectores de pesca una cultura de uso responsable y sostenible de los recursos mediante estrategias que consideren técnicas de pesca artesanal y se adecuen al ritmo reproductivo de los peces para mantener el equilibrio de las especies Fortalecimiento de la Coordinación Institucional (MIDA-MINSA-MIVIOT-MiAmbiente-MOP) para facilitar la gestión de las áreas protegidas Búsqueda de financiamiento y recursos humanos para incrementar las actividades de vigilancia y monitoreo Vinculación obligatoria del cumplimiento de las normas y actividades permisibles dentro de las áreas protegidas establecidas en los planes de manejo Conformación de Comisiones Ambientales Apoyo institucional, técnico y financiero a grupos y colectivos ambientalistas dedicados a la protección de las zonas naturales del distrito Desarrollar y fortalecer los diversos programas de educación ambiental Integración del distrito en la figura de Red de Reservas Naturales Privadas Desarrollo del programa de maenejo aplicable a la zona especial de Manejo Sur de Veraguas	Cambio de uso de suelo y compactación del terreno Presencia de ganado dentro de la Isla Coiba Aumento en la sedimentación de ríos, aguas estuarinas y zonas costeras Pesca intensiva sin supervisión Derrames de combustible por tránsito de embarcaciones Extracción ilegal de especies marinas (corales y tortugas) Contaminación por agroquímicos
El Monitoreo de Calidad de Agua realizado en 2012 sobre los ríos Tribique, Cobre, San Pablo indica que la calidad de agua es aceptable. La composición y abundancia de comunidades de macroinvertebrados se comprueba esta información.	Plan de Manejo de la Cuenca del Río Tabasará señala que los ríos que inciden dentro de esta presentan niveles críticos de contaminación por coliformes fecales. Dentro del Plan está la propuesta de un programa para la gestión del recurso hídrico y saneamiento ambiental, pero se desconocen los resultados de su ejecución Mala calidad del agua limita su uso	Aplicación de la normatividad referente al agua Desarrollo de proyectos encaminados a la protección y mejoramiento de las cuencas de los ríos principales y afluentes que abastezcan al distrito Establecer convenios interinstitucionales con entidades involucradas en la gestión del agua, para poder desarrollar Planes de Manejo Hídrico que permitan efectuar la medición de los caudales de principales ríos	Vertido de aguas residuales domésticas e industriales enriquecidas en materia orgánica y compuestos inorgánicos directamente a cuerpos de agua naturales Descargas industriales del matadero municipal Fosas sépticas se encuentran al límite de su capacidad de carga aumentando el riesgo de derrames Uso intensivo de plaguicidas favorece su difusión a todas las matrices ambientales

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
	para fines recreacionales y de consumo humano	Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales a través del cual se mitigue el deterioro ambiental y se logre el saneamiento de los cuerpos de agua Elaborar un diagnóstico completo sobre la calidad de los cuerpos de agua superficial a nivel distrital ampliando la red y el tiempo de monitoreo	Existencia de vertedero a cielo abierto cuyos lixiviados se infiltran en el suelo del territorio
Implementación de un Plan Integral para la Gestión de los Residuos Sólidos, con apoyo de la ATP que considera la apertura de propuestas para Estudios, Diseño, Desarrollo y Aprobación de las Obras de Puntos Limpios, Centro de Educación Ambiental y Plan de Mejoras y Operación del Vertedero de Desechos Existen actividades de colecta de desechos sólidos, reciclaje y educación ambiental comunitaria Ejecución de Jornadas Nacionales de Reciclaje dentro del distrito Actividades de reciclaje dentro de las escuelas	Mala gestión de los residuos sólidos urbanos generados en el distrito en términos de recolección, tratamiento y disposición final)	Regular el manejo y disposición de residuos sólidos mediante un plan de gestión integral que mitigue los impactos negativos que provoca su generación y dispersión en suelos y cuerpos de agua Seguimiento de la propuesta de MiAmbiente para la conversión y el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos en energía eléctrica y otros subproductos Creación de un sitio adecuado de disposición final de residuos	Vertedero municipal de residuos a cielo abierto sobre la carretera Soná-Guarumal Depósitos irregulares del matadero distrital Quema de basura Contaminación Dispersión de fauna nociva

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.2. Medio Construido

Tabla 247. FODA Medio Construido

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
El distrito se encuentra muy bien comunicado con otros distritos de la región	DEB_MC_1 Imagen urbana desequilibrada. No existe relación entre las edificaciones. Perdida de la identidad local.	OPO_MC_01 Adecuación del muelle. Este sirve de conexión con Isla Coiba y barcos pesqueros, entre otros. Esto permitirá que personas con algún tipo de discapacidad puedan utilizarlo.	El municipio no cuenta con suelo público. El desarrollo de servicios y equipamiento queda a merced de como va y en que momento van surgiendo las necesidades.
Soná tiene una posición estratégica. Tiene conexión directa con Santiago y también con David. Dos de los distritos más importantes de Panamá.	DEB_MC_02 Díficil acceso al mar y sus bondades. Privatización de las playas. Perdida del paisaje costero que brinda el mar.	OPO_MC_02 Actualmente esta en construcción una conexión con Pixbae. Esta influirá en el surgimiento de nuevos centros poblados. Será necesario estudiar esta conexión y el efecto que tendrá para Soná en terminos urbanos y de servicio.	Construcciones, proyectos invasivos entre otros en el Parque Nacional Isla Coiba.
Existe mucha inversión de parte del sector privado. Hay un interes en que se creen nuevas conexiones entre los centros poblados.	DEB_MC_03 El vertedero se encuentra al aire libre, sin ningún tipo de gestión y de manera visible desde la vía principal que conecta todos los corregimientos dentro del distrito	El distrito cuenta con un sinnumero de recursos y atractivos turísticos y naturales que se deben contemplar para crear conexiones entre ellas. Esto podría promover un crecimiento urbano ordenado.	Los tiempos de recorrido para llegar a los centros poblados del sur, esto podría motivar que las personas jóvenes quieran irse por falta de oportunidades.
	DEB_MC_05 Los centros poblados se han desarrollado y han crecido sobre la carretera principal. Lo que produce tráfico en horas pico y desconexión entre los centros poblados. Además, de que en caso de accidente o emergencia que ocurra sobre la vía, se afectan todos los poblados conectados a la carretera.		

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

3.2.3. Equipamientos

Tabla 248 FODA Equipamientos

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Equipamientos			
FOR01- El Hospital Ezequiel Abadía es un centro de salud de referencia distrital y regional con amplia cartera de servicios	DEB01- Infraestructura del centro de salud y puestos de salud en malas condiciones; además se registra escasez de medicamentos y de personal técnico	OPO01 - Mejoramiento de las instalaciones de salud existentes de baja complejidad	AME01- La calidad y alcance de los servicios de salud de la red de primer nivel se ven comprometidos por limitaciones en las instalaciones y equipos disponibles.
FOR01- Existencia de un centro regional de la Universidad de Panamá	DEB02- Los centros educativos requieren reparaciones, mejoras y adecuaciones generales en la infraestructura. Ausencia de instalaciones adecuadas para alojar a estudiantes del nivel pre-media y media que viven en lugares remotos de los corregimientos de Soná, Río Grande y Guarumal donde se ofrece este nivel educativo.	OPO02- Mejoramiento de las instalaciones de educación existentes	AME02- Bajo nivel de escolaridad entre la población por dificultades para acceder a los niveles medio y superior
	DEB03- Mal estado o ausencia de espacios públicos de recreación y deporte. canchas sin materiales de piso, cerramiento y mobiliario adecuado. Instalaciones deportivas sin manejo del agua lluvias adecuado lo que afecta su vida útil	OPO03- Mejoramiento de los parques y juegos infantiles existentes y construcción de nuevos equipamientos de recreación y deporte	AME03- Problemas de salud asociados a estilos de vida sedentarios y una mayor demanda de los servicios de salud
FOR01- Infraestructura de abasto existente con potencial de ser mejorada (disponibilidad de suelo)	DEB04- El mercado municipal no está en condiciones adecuadas y se ha quedado pequeño frente a la demanda actual por lo que se requiere la construcción de un nuevo equipamiento de abasto Falta de centros de acopio para la pesca y producción agropecuaria del distrito.	OPO04- Construcción de un nuevo mercado en el corregimiento de Soná	AME04- Contaminación de cursos de agua y áreas naturales de esteros por una mala gestión de los residuos en el matadero.

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	Mobiliario urbano insuficiente o en condiciones regulares/malas	Gestión de convenios de colaboración con la ATP y otras entidades del orden provincial y nacional para mejorar el mobiliario e imagen urbana del distrito	Contaminación por gestión inadecuada de residuos sólidos ante la ausencia de basureros, puntos de reciclaje y otros elementos de soporte Mayor incidencia de hechos delictivos Y accidentes de tránsito por ausencia de iluminación pública

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.4. Infraestructura

Tabla 249 FODA Infraestructuras

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Infraestructuras			
FOR01- Disponibilidad de agua superficial para el suministro de agua potable	DEB01- Falta de recursos y financiamiento local para hacer frente a la demanda actual y futura en el suministro de agua principalmente en Hicaco (Santa Catalina) y Bahía Honda	OPO01- Utilización de sistemas de captación de agua de lluvia para el suministro de agua principalmente en la cabecera Soná y centros poblados de los corregimientos con crecimiento como Santa Catalina, Guarumal y Tribique.	AME- Daños en la infraestructura de abastecimiento de agua por riesgos hidrometeorológicos tales como inundaciones
	DEB01- Fallas en el suministro de energía eléctrica en temporadas de vacaciones principalmente en áreas turísticas como Hicaco, Santa Catalina y Bahía Honda	OPO01- Utilización de sistemas de generación eléctrica por medio de fotoceldas para el alumbrado público y demanda de energía en viviendas	AME- Daños en la infraestructura eléctrica por tormentas y vientos fuertes
	DEB01- Falla en los sistemas de comunicación celular e internet de alta velocidad		AME- Daños en la infraestructura de telecomunicaciones por tormentas y vientos fuertes

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.5. Movilidad

Tabla 250 FODA Movilidad

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Movilidad			
FOR01- Actividad turística y pesquera que se desarrolla en la línea de costa del distrito	DEB01- Las embarcaciones tanto turísticas como pesqueras atrancan en la playa, interrumpiendo actividades turísticas.	OPO01- Mejorar la infraestructura de muelles o embarcaciones para el fomento de actividades recreativas	
FOR02- Soná Cabecera tiene un alto potencial de accesibilidad peatonal derivado del corredor comercial que se desarrolla sobre la Avenida Central y la tendencia de actividades comerciales y recreativas al este del poblado	DEB02- La escases de infraestructura peatonal y ciclista provoca que estos transiten por la vialidad, poniéndolos en situación de riesgo	OPO02- Crear un cambio de paradigma y fomentar la ciudad de los 15 minutos, a partir del fomento de recorridos peatonales y ciclistas Generar una vida pública más activa	AME01- La preferencia por la adquisición del vehículo privado como un elemento de movilidad efectiva y segura, fuera de aumentar el volumen vehicular, aumentara la demanda de espacio de circulación y estacionamiento en los centros poblados
	DEB03-El vehículo privado bloquea la circulación peatonal al estacionarse en área de banqueta.		

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.6. Socioeconómico

Tabla 251 FODA Socioeconómico

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Base Socioeconómica			
For_Soc_05 Pirámide poblacional está equilibrándose.	**Deb_Soc_01** Vulnerabilidad por nivel de educación: Alto porcentaje de la población tiene los estudios incompletos	Promoción de la oferta universitaria. Creación de rutas de transporte para jóvenes que deseen asistir a la universidad. Programa de becas.	Falta de oportunidades laborales para personas con cualificaciones altas.
For_Soc 06 Interés turístico por las áreas naturales de la región	Falta de es	Revitalización de barrios creando espacio público entre las construcciones privadas.	Problemas sanitarios y saturación de los servicios básicos (agua, electricidad, internet, luz)
For_Soc_07 La riqueza cultural antropológica.	**Deb_Soc_03** Tasa de Migración negativa, el Distrito pierde población (según Censo 2010)	Promocionar la actividad laboral en el distrito. Crear una incubadora de emprendimiento que combine el interés internacional con las oportunidades locales.	Pérdida de inversión por mal manejo. Falta de población local.
Soná es uno de los distritos de Veraguas con mejor calidad de servicio médico.	**Deb_Soc_04** Principal causa de muerte asociada a tumores, con posible relación a exposición a Agroquímicos y/o playas contaminadas	Hacer campañas de revisiones periódicas en el hospital. Crear un plan de limpieza de las zonas costeras para evitar la contaminación del agua.	Que la gente no tenga acceso al hospital por cuestiones de calidad de infraestructura.
La población de Soná no se identifica como una sociedad propensa a las drogas o al alcohol	**Deb_Soc_05** Ubicación geográfica del distrito de Soná coincide con ruta utilizadas por el narcotráfico	Regulaciones y políticas que impidan al visitante extranjero la compra de substancias tóxicas	El posible reclutamiento de los jóvenes para los carteles latinoamericanos

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.7. Base Productiva

Tabla 252 FODA Base Productiva

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Base Productiva			
En el distrito predomina la superficie de explotaciones agropecuarias de pastos tradicionales y mejorados con un 24% y 45% de la superficie de explotaciones agropecuarias del distrito.	**Deb_BP_02** El 81.5% de la superficie del distrito no es arable (clase VI y VII), sin embargo, la principal actividad económica es la agricultura y ganadería, sector en donde además se concentra el mayor número de personas ocupadas en el distrito.	**Opo_BP_06** Aprovechar la ganadería en extensión como sector económico del distrito, especialmente la cría de vacuno y caballar.	Falta de diversificación de actividades económicas y preparación vocacional para ello.

	Deb_BP_01 El personal ocupado de las empresas es 80.1% masculino.	Enfocar hacia una equidad de ocupados hombre y mujer por sector económico.	Falta de oportunidades laborales para las mujeres
Existe un sentido de pertenencia en el distrito, la gente en general vuelve para crear empleos.	**Deb_BP_03** Porcentaje de personas ocupadas es el 62.8% del total de personas en edad de trabajar (15 a 59 años).	Retención del empleado joven	La tasa de desempleo es equivalente a más del 35% de la población en edad laboral.
En Soná (cabecera) y Guarumal el 41.3% y 36% de sus superficies, respectivamente, es arable y apropiada para el cultivo, y solo el 4.2% y 8.6% de la superficie de cada corregimiento está aprovechada con cultivo temporal y permanente.	**Deb_BP_04** Desaprovechamiento de la capacidad de suelo agrológico de los corregimientos de Soná (cabecera) y Guarumal.	**Opo_BP_05** Impulsar el desarrollo del sector primario aprovechando la concentración de número de personas ocupadas en la actividad agropecuaria y capacidad de suelo de los corregimientos.	Destrucción de hábitats claves por falta de Plan de Manejo

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.8. Turismo

Tabla 253 FODA Turismo

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Es reconocido como destino de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina, cuenta con zonas de costas y playas de gran importancia para el posicionamiento en el mercado turistico internacional el cual cuenta brinda una demanda de viajeros durante todo el año	DEB_UTT_01 Concentración de los visitante en unicamente 1 corregimientos del Distrito	OPO_UTT_02 Adecuación del muelle de Arrimadero	Riesgo de intervención en áreas protegidas sin cumplir las normativas
Hermosas costas y playas con olas especiales para el turismo de Surf y de relajación. Olas en todas las temporadas	DEB_UTT_03 No existe un muelle donde las personas que quieran ir a Isla Coiba puedan abordar. Actualmente se da sobre la playa, lo que limita que tipo de personas pueden utilizar este servicio	Implementación de Programa de turismo verde en Áreas Protegidas (Pedasí) Desarrollo de experiencias de turismo ecologico sostenible	Migración de la población trabajadora hacia las grandes ciudades
Disponibilidad de servicio de de transporte desde ciudad de Panamá a Soná cabecera permanente disponible	DEB_UTT_05 Falta de aprovechamiento de potencial agroturístico en el distrito	Incentivo en el desarrollo de proyectos turisticos Implementación de regulaciones de empresas turisticas	Peligro de especies de flora y fauna en extinción
Cuenta con Playa Lagarto, importante Playa para la anidación de Tortugas al sur oeste del Corregimiento de Soná	DEB_UTT_06 Falta de aprovechamiento de potencial agroturístico en el distrito	Desarrollo de otros polos turísticos en la cadena de valor como lo es Playa Pixvae con su nueva carretera	Desinterés o falta de recursos por parte de los propietarios de fincas en desarrollar la actividad

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.2.9. Capacidad de gestión

Tabla 254. FODA de capacidad de gestión

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Capacidad de Gestión			
Existe un Manual de Procedimientos.	Actualización del Manual de Procedimientos para que este se encuentre alineado con el POT y con lo que dicta la Ley 6 de 2009 y la Ley 66 de 2015	**Deb_Ges_01** El Manual de Organización y Funciones de la Municipalidad fue actualizado por última vez en el año 2004. **Deb_Ges_04** Falta de una comisión de Obras Públicas	Que los actos que se estén realizando actualmente sobrepase los alcances dictados por la Ley de Descentralización y la Ley de Ordenamiento Territorial
Apoyo y capacidad técnico para realizar esta tarea, mediante el departamento de RRHH.	Actualizar el manual de Procedimientos para que sea compatible con el POT, con la Ley 6 y con la Ley 66.	**Deb_Ges_01** El Manual de Organización y Funciones de la Municipalidad fue actualizado por última vez en el año 2004.	Las funciones atribuidas a los departamentos y funcionarios pueden ser contradictorios a la actual Ley.
For_Ges:01 La municipalidad de Soná cuenta con una Junta de Planificación activa	Crear canales de comunicación y actividades de participación ciudadana.	**Deb_Ges_02** Falta de acceso a la Junta de Planificación Municipal.	Falta de participación e involucramiento en la formulación de elementos y estrategias que permitan el desarrollo municipal.
Se cuenta con una planilla actualizada periódicamente.	La publicación de la planilla podría incluir información sobre los alcances y formación de cada funcionario, así como, información sobre el departamento al que pertenece	**Deb_Ges_03** Falta de especificación sobre la formación de los funcionarios públicos.	Mala gestión en la contratación de personal con los requerimientos necesarios.
Se cuenta con una plataforma digital.	**For_Ges_02** Utilizar la plataforma digital para el procesamiento de trámites. Tener una especie de clave digital a nivel municipal.	**Deb_Ges_05** La plataforma técnica no es completamente abierta, transparente y actualizada	Desconocimiento, descontento, desconfianza y temor por parte de los ciudadanos hacia los funcionarios y las actividades gubernamentales.

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

3.2.10. Planes y Programas

Tabla 255. FODA de Planes y Programas

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
El Distrito de Soná cuenta con un Plan de Ordenamiento, elaborado en el año 2011 que abarca todo el Distrito.	El Plan de Ordenamiento es del 2011, por lo que requiere actualización.	Soná es parte de uno de los 8 destinos prioritarios del Plan Maestro de Desarrollo Turístico Sostenible de Panamá, denominado: Santa Catalina/ Soná/ Parque Nacional Coiba/ Pacífico Veragüense, por lo que es objeto de importantes inversiones en materia de:	La dinámica de desarrollo del distrito, en especial de los espacios costeros turísticos, es alta, lo que puede generar un desarrollo desordenado que amenaza la alta fragilidad ambiental de estos espacios.

		infraestructura urbana, espacio público y ordenamiento territorial.	
El Distrito cuenta con un Acuerdo Municipal que regula los procesos de permisos y autorizaciones de nuevas construcciones.			
Existen iniciativas regionales en materia de políticas, programas y planes que se originan en la sociedad civil organizada.			
La Región cuenta con un instrumento de Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Veraguas. Visión 2050, el cual tiene expresión territorial y cuyos lineamientos se encuentran vigentes.			
Las Áreas Protegidas de El Parque Nacional Coiba y el Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo poseen planes de manejo y planes de uso público.	La Zona Especial de Manejo Sur de Veraguas no cuenta con plan de manejo ni de uso público.		

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

3.2.11. Cambio Climático

Tabla 256. FODA Cambio Climático

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Cambio climático: Mitigación (preliminar)			
Existe personal técnico con capacidades en el Gobierno Distrital, además se cuenta con el apoyo de la Oficina regional de MiAmbiente	Emisiones de GEI presentes en todas las categorías analizadas en el inventario (Energía y transporte, residuos, agropecuario y uso de suelo)	Reforzar a partir de la sustentabilidad el atractivo turístico que ya posee el distrito	Impactos del cambio climático que profundicen las actividades agrícolas y pecuarias no sustentables (escasez de agua, resistencia a cambios de temperaturas, plagas, etc)
Se cuenta con sensibilización ciudadana en torno al tema de RSU y aguas residuales	Presión no resuelta al cambio de usos en suelos protegidos por	Aprovechamiento de sitios y actividades turísticas bajas en carbono (senderismo, ciclismo de montaña,	Se mantiene ausencia de mandato local para la atención del cambio climático

	actividades agropecuarias y derivadas	playas, avistamiento de aves y otras especies)	
La actividad turística en playas es un atractivo natural	Potencial hidroeléctrico comprometido en el mediano y largo plazos por impactos del cambio climático	Incrementar la captación de carbono en suelos naturados (bosques, y cultivos)	Incrementa percepción o escepticismo sobre inefectividad de las acciones para disminuir las emisiones de GEI
Cercanía de sitios naturales conservados es un incentivo a tipos de turismo de naturaleza, aventura, etc.	Visión estratégica limitada en el diseño e implementación de una política distrital para atender las fuentes emisoras de GEI	Incentivar la revalorización de residuos (inorgánico) y el compostaje (orgánico)	
Existen plantaciones forestales que brindan actividad económica y captación de GEI (Rodeo Viejo)	Además de la implementación de esfuerzos de fortalecimiento de capacidades se requiere llevar a cabo acciones con impacto real en la disminución de GEI	Amplio potencial de reducciones a partir de medidas de mitigación en el sector transporte	
Existe una baja frecuencia e intensidad de incendios forestales	No existen empresas de reciclaje	La infraestructura vial para llegar a sitios turísticos (playas) es mejorable	
	No hay recursos para invertir en otro sitio de disposición final		

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

3.2.12. Vulnerabilidad y Riesgos

Tabla 257. FODA Vulnerabilidad y Riesgos Naturales

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
Establecimiento del sistema de monitoreo de mareas en la región del Pacífico cerca del Canal de Panamá, con el objetivo de recopilar información sobre las fluctuaciones en los niveles del mar	Fallas en el sistema obstaculizan el registro completo de los datos desde 1993 hasta la actualidad. Registros mostraban tendencia de incremento en nivel de mar de 1.8 mm/año acrecentado por los fenómenos de El Niño	Establecer un sistema nacional de monitoreo de nivel del mar permanente con el fin de recopilar información mareográfica relativa a los cambios en el nivel del mar derivados de los efectos de cambio climático (herramienta para predicciones, evaluación de vulnerabilidad costera y toma de decisiones)	Escenarios y proyecciones de CC señalan que las costas de Punta Mala y región de Arco Seco son de las más vulnerables frente a un incremento del nivel del mar e inundaciones
Existen estudios del comportamiento general mareográfico que incluyen predicciones de las	Carencia de base de datos de oleaje y nivel del mar a escala temporal y	Hay evidencia de la pérdida de la línea costera por erosión en las playas del distrito	Formulación de un plan de manejo integrado de zonas costeras que incluya como uno de sus

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Medio Natural			
variables oceanográficas hasta 2099 en la región costera del Pacífico Panameño	espacial (distrital) para llevar a cabo estudios de riesgos costeros e impactos asociados	intensificada por el cambio de uso de suelo y la extracción de arena en las playas para la construcción de infraestructuras	ejes estratégicos un programa para el manejo y control de la erosión (diagnóstico de procesos erosivos, soluciones basadas en naturaleza-manglares, reforestación)

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3. Línea Base

Para complementar el diagnóstico sectorial y la identificación de problemas y oportunidades en el distrito frente a la condición del medio ambiente, se han identificado una serie de indicadores que sirven como línea base para establecer un análisis distrital y ayudará a implementar metas a futuro para las propuestas que se desarrollen. Los indicadores propuestos abarcan el cambio en la cobertura forestal y las actividades productivas primarias asociadas con el territorio, la vulnerabilidad de la biodiversidad, las presiones relacionadas con los límites de Áreas Protegidas, zonas de riesgo, entre otros. En la siguiente tabla se presentan los indicadores calculados, con la metodología y valores de referencia.

3.3.1. Medio Natural

Tabla 258 Indicadores de Medio Natural

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA	VALORES DE			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología
			Verde	Amarillo	rojo				
Abundancia y composición de especies de flora y fauna silvestre Número de individuos registrados afectados por actividades humanas por año.	Mide la cantidad de especies (cantidad de individuos por especie y el número de especies) presentes en el ecosistema	número de indiv. /spp número	n/d	n/d	n/d	1450 plantas vasculares 78 mamíferos 147 aves 7 anfibios 32 reptiles 75 corales 814 peces marinos 28 equinodermos 747 moluscos	2011	Mar Viva, 2011, Diagnóstico de las áreas marinas protegidas y de las áreas marinas para la pesca responsable en el pacífico panameño	ND
Números de planes de manejo vigentes y actualizados	La cantidad de áreas protegidas con planes de conservación	numero de APs con planes	con plan de manejo	en proceso	sin plan de manejo	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles de parámetros fisicoquímicos de calidad de agua (DBO, SDT, SST, contaminantes, *E. coli*)	La cantidad de estaciones de monitoreo en el distrito	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tasas de generación y tratamiento adecuado de residuos	La cantidad de residuos generados	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.1. Medio Construido

Tabla 259. Tabla de Indicadores de Línea Base

Nº	Indicador	Descripción	Unidad de Medida	Valores de Referencia			Valor	Año del Dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Ama-rillo	Rojo				

1	Porcentaje de vivienda con piso de tierra	Mide el porcentaje de viviendas construidas con materiales precarioos o de deshecho en piso, techo y paredes	%	>80%	<80% >60%	<60%	3.6%	2010	INEC	"%VPT = (#VPT / TV2010)
										%VPT= % de Vivienda con piso de tierra
										#VPT = Número de Viviendas con piso de tierra
										TV2010 = Total de Viviendas en el año 2010"

2	Densidad bruta de población urbana	Mide la densidad de la población urbana dentro del distrito	HAB x HA	>120	<120 >80	<80	0.113	2010	INEC	"DPU= PobTotUrb/HaUrb DPU= Densidad de Población Urbana PobTotUrb= Población Total Urbana HaUrb= Superficie Total de Centros Poblados "

3	Porcentaje de Viviendas Desocupadas o Abandonadas	Mide el porcentaje de vivienda desocupada por venta, alquiler, en reparación o construcción, de verano u otro motivo	%	<5%	>5% <10%	>10%	30%	2010	INEC	"%VD= (#VD/TotVivHab)
										%VD= Porcentaje de vivivenda desocupada o abandonada
										#VD= Total de viviendas desocupadas
										TV2010 = Total de Viviendas en el año 2010"

4	Densidad bruta de viviendas en centros poblados	Mide la densidad de la vivienda en asentamientos humanos dentro del distrito	VIV x HA	>30	<30 >20	<20	1.88	2010	INEC	"DCP= TV2010t/HaUrb DCP= Densidad de Viviendas en Centros Poblados TV2010 = Total de Viviendas en el año 2010 HaUrb= Superficie Total de Centros Poblados "

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.2. Equipamiento

Para complementar el diagnóstico sectorial y la identificación de problemas y oportunidades en el distrito frente a la dotación de equipamientos, se han identificado una serie de indicadores que sirven como línea base para establecer un análisis municipal y ayudará a implementar metas a futuro para las propuestas que se desarrollen. Los indicadores propuestos abarcan la cobertura de equipamientos de cultura, educación, recreación y deporte y salud.

- **Distribución de los equipamientos de cultura:** De acuerdo con el análisis de cobertura territorial, el 23.8% de la población del distrito vive a una distancia menor de 1,000 metros de radio de influencia de los equipamientos culturales identificados. Este indicador es ligeramente inferior al rango sugerido (25% -75% de la población) y evidencia la necesidad de fortalecer las acciones encaminadas a la construcción y dotación de centros culturales.

- **Distribución de los equipamientos básicos de educación:** De acuerdo con el análisis de cobertura territorial, el 47.0% de la población del distrito vive a una distancia menor de 500 metros de radio de influencia de los equipamientos educativos identificados.

- **Camas hospitalarias disponibles por cada mil habitantes:** A partir de la información disponible reportada por el MINSA a través del INEC (2021) se estima una disponibilidad de 2.8 camas hospitalarias/mil habitantes para el distrito. El Hospital Ezequiel Abadía es un importante centro de referencia regional. Este indicador es superior al promedio nacional para Panamá estimado en 2.3 camas hospitalarias/mil habitantes (Banco Mundial, 2022) y se encuentra dentro de los estándares internacionales, como el recomendado por la OMS de 2.5 a 4.5 camas hospitalarias por cada mil habitantes (Flores Meneses, 2010)

- **Distribución de los equipamientos básicos de salud:** De acuerdo con el análisis de cobertura territorial, el 28.2% de la población del distrito vive a una distancia menor de 1,500 metros de radio de influencia de los equipamientos de salud identificados.

- **Metros cuadros de espacios de recreación y deporte por habitante:** Al considerar la superficie total de los equipamientos de recreación y deporte identificados en el distrito (canchas, parques, plazas, juegos, etc.) en metros cuadrados dividido por el número total de habitantes en el distrito se encuentra una disponibilidad de 7.05 m² un valor inferior al sugerido por estándares internacionales que recomiendan entre 9 – 12 m² de espacios de recreación por habitante.

En la siguiente tabla se presentan los indicadores calculados, con la metodología y valores de referencia

Tabla 260. Indicadores Línea Base Equipamientos

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
EQ 1	Distribución de los equipamientos de cultura	Mide e porcentaje de población a una distancia menor a 1,000 metros de	Porcentaje	>75 %	25-75	<25 %	23.8 %	2019	Geodata base, Instituto Geográfico Nacional Tommy	DisEqCull=(Pob1000mCul/PobTot)*100 Donde: DisEqCul= Distribución de los equipamientos de cultura Pob1000mCul= Población que se encuentra a 1,000 metros de los equipamientos culturales

		radio de influencia de equipamientos culturales							Guardia (IGNTG	PobTot= Total de la población en el Distrito
EQ 2	Distribución de los equipamientos básicos de educación	Mide el porcentaje de población a una distancia menor a 500 metros de radio de influencia de centros educativos	Porcentaje de población servida	>75 %	25-75	<25 %	47.0 %	2019	Geodata base, Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG	DisEqEdu=(Pob500mEdu/PobTot)*100 Donde: DisEqEdu= Distribución de los equipamientos de educación Pob500mEdu= Población que se encuentra a 500 metros de los centros de educación PobTot= Total de la población en el Distrito
EQ 3	camas hospitalarias disponibles por cada mil habitantes	Cantidad de camas disponibles para internaciones en hospitales públicos, privados, y centros de rehabilitación.	camas hospitalarias/ 1,000 personas	>2.5	1.5 - 2.5	<1.5	2.8	2021	Encuesta de Servicios de Salud, INEC	Camas en centros de salud con servicios de hospitalización en el municipio sobre la población total del distrito
EQ 4	Distribución de los equipamientos básicos de salud	Mide el porcentaje de población a una distancia menor a 1,500 metros de radio de influencia de los centros de salud	Porcentaje de población servida	>75 %	25-75	<25 %	28.2 %	2019	Geodata base, Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG	DisEqSal=(Pob1500mSal/PobTot)*100 Donde: DisEqSal= Distribución de los equipamientos de salud Pob1500mSal= Población que se encuentra a 1,500 metros de los centros de salud PobTot= Total de la población en el Distrito
EQ 5	metros cuadros de espacios de recreación y deporte por habitante	Mide la disponibilidad de espacios de recreación y deporte en función de la población del distrito	m²/habitante	>12 m²	8 -12 m²	<8 m²	7.05 m²	2019	Geodata base, Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG)	Superficie total de los equipamientos de recreación y deporte identificados en el distrito (canchas, parques, plazas, juegos, etc.) en metros cuadrados dividido por el número total de habitantes en el distrito

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.3. Infraestructura

Frente a la cobertura de servicios básicos en el territorio y las condiciones de la infraestructura existente, se establecen los siguientes indicadores que servirán como línea base para establecer un análisis municipal y ayudarán en la implementación de metas a futuro. Los indicadores propuestos abarcan el acceso al agua potable, consumo de agua, las necesidades de tratamiento de agua, la generación de residuos el consumo de energía.

- **Porcentaje de población rural con acceso al agua potable dentro o fuera de la vivienda**

Mide el porcentaje de población que vive en asentamientos humanos con características rurales y que tienen acceso a agua potable dentro o fuera de la vivienda

- **Consumo de agua por habitante**

Mide el consumo promedio de agua por habitante expresado en litros o galones de agua que consume un habitante al día

- **Necesidad de tratamiento de agua servida en litros o galones por segundo**

Mide la necesidad de tratar el agua servida de acuerdo con el consumo promedio de agua por habitante en función de un factor de agua servida o de saneamiento que se encuentra alrededor del 80% del consumo de agua por habitante.

- **Generación de residuos sólidos por habitante**

Mide la cantidad en kilogramos de generación de residuos sólidos en promedio por habitante con la finalidad de estimar el volumen total generado en un día

- **Consumo de energía por usuario**

Mide la cantidad de energía consumida por cada uno de los usuarios, ya sea de tipo habitacional, comercial, de servicios, público, de riego para agricultura, etc. Expresado en Kilowatt Hora

En la siguiente tabla se presentan los indicadores calculados, con la metodología y valores de referencia

Tabla 261. Indicadores Línea Base Infraestructura, distrito de Soná

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
INF 1	Porcentaje de población rural con acceso al agua potable dentro o fuera de la vivienda	El indicador mide el porcentaje de población rural que cuenta con acceso al agua potable dentro o fuera de la vivienda.	Porcentaje	>80%	<80% >60%	<60 %		2010	INEC	%pob_rur_agua=(pob_rur_agua/pob_rur_tot) x 100 Dónde: %pob_rur_agua: Porcentaje de población rural con acceso al agua potable Pob_rur_agua: Población rural con acceso de agua potable Pob_rur_tot: Total de la población rural
INF 2	Consumo de agua por habitante	Mide el consumo de agua por habitante al día en litros o galones de agua potable	Litros o galones por habitante al día	<35 Gal	>35 <40 Gal	>40 Gal		2020	ASEP	CA = Gal Tot /Hab Dode: CA = Consumo de Agua Gal Tot= galones de consumo registrados en

										total Hab = Total de Habitantes
INF 3	Necesidad de tratamiento de agua servida en litros o galones por segundo	Mide la necesidad de tratar el agua servida respecto al consumo de agua total	Litros o galones por segundo	<28 Gal	>28 <32 Gal	>32 Gal		2020	ASEP	AgServ=CA*FC/86400 Donde AgServ= Agua Servida CA= Consumo de Agua FC= Factor de Consumo que está entre el 75 y 80% del total del Consumo de Agua 86400= Total de segundos que tiene un día
INF 4	Generación de residuos sólidos por habitante	Mide la capacidad de generación de residuos de un individuo en un día	Kilos por habitante al día	<1.5	>1.5 <2.5	>2.5	s/d	s/d	s/d	RS=GRS/Hab Donde: RS=Total de Residuos Sólidos Generados en Kilos GRS= Volumen total de residuos sólidos generados en un día Hab= Total de Habitantes en el Distrito
INF 5	Consumo de energía por usuario	Mide el consumo de energía por usuario de tipo comercial, residencial, publico o de servicios	KwH / Día	<40	>40 <45	>45	s/d	s/d	s/d	KwH/Día=(KwH/Usuario/)/día Donde: KwH/Día es el consumo total de energía por usuario al día

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.4. Movilidad

Frente a las características y patrones de movilidad que se desarrollan en el territorio, se identificaron indicadores que sirven como línea base para establecer un análisis municipal y ayudará a implementar metas a futuro para las propuestas que se desarrollen. Los indicadores propuestos abarcan la predisposición de un territorio a que sucedan accidentes, vehículos por habitante, el índice de accesibilidad peatonal y la evaluación de cobertura de un sistema de transporte público.

- **Índice de accidentes anuales en un territorio.** Como un territorio que requiere del vehículo como medio de movilidad, el distrito presenta un índice de accidentalidad de 0.36 accidentes por cada 100 habitantes, considerado que el distrito presenta una accidentalidad moderada con una dispersión poblacional y actividades que se desarrollan en el distrito. Se evidencia la necesidad de implementar acciones puntuales para mejorar la seguridad vial, poniendo al peatón como el usuario más vulnerable del espacio público.

- **Índice de vehículos particulares en el territorio.** De acuerdo con en el análisis de presencia vehicular, con 0.119 vehículos por habitante, se interpreta la presencia de 1 vehículo por cada 8 habitantes. Se interpreta un baja presencia de modos de transporte motorizados, apuntando a un desarrollo de la movilidad mas equilibrado,

- **Índice de accesibilidad peatonal.** Territorialmente el distrito presenta que el territorio es peatonalmente accesible en un 54% del territorio de la cabecera distrital es peatonalmente

accesible mediante 15 minutos de caminata. Esto apunta a la necesidad de mejorar las infraestructuras para el fomento de movilidad no motorizada y del transporte público

- **Cobertura de Transporte Público.** No se cuentan con los datos suficientes para el análisis de cobertura del transporte público.

En la siguiente tabla se presentan los indicadores calculados, con la metodología y valores de referencia

Tabla 262. Indicadores Línea Base Movilidad

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
MOV1	Índice de accidentes anuales en un territorio	Mide los accidentes anuales por cada 100 o 1000 habitantes	Accidentes/100 hab/Año	<0.25	0.26 - 0.60	>0.61	0.36	2021	Desarrollada por el Consorcio con datos de INEC	IA=Ac/(POB/100) Donde: IA=Índice de Accidentes viales anual Ac=Accidentes Viales (año) POB=Población Total
MOV2	Índice de Vehículos particulares en el territorio	Mide la cantidad de Vehículos por cada mil Habitantes	Vehículos/Habitante	<0.1	0.11 - 0.15	>0.16	0.119	2020	Desarrollada por el Consorcio con datos de INEC	IVP= Veh/Pob Donde: IVP=Índice de vehículos particulares Veh=Vehículos por corregimiento Pob=Población del corregimiento
MOV3	Índice de accesibilidad peatonal	Porcentaje de centro urbano al cual se tiene un acceso peatonal en menos de 15 minutos de caminata	% de territorio accesible a pie	>76 %	36% - 75%	<35 %	54%	2022	Desarrollada por el Consorcio	AP= (CP/TU)*100 Donde: AP=Accesibilidad Peatonal CP=Cobertura Peatonal (Área que se cubre en 15 min de caminata desde un origen o destino de viaje) en Ha. TU: Territorio Urbano (Mancha Urbana) en Ha.
MOV4	Cobertura de Transporte Público	Territorio cubierto por el servicio de transporte público. A partir del radio de cobertura de una parada de autobús (considerando que la máxima distancia que un usuario está dispuesto a recorrer a pie es de 5 minutos de recorrido o 500 metros) servida	Porcentaje (Territorio con acceso a Transporte público)	>76 %	36% - 75%	<35 %	SD	2010	Desarrollada por el Consorcio	CTPu=(ΣCPA/TU)*100 Donde: CTPu=Cobertura de Transporte Público ΣCPA=Sumatoria de Cobertura de Paradas de Autobús (Ha)

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.5. Socioeconómico

Tabla 263 Indicadores de Socioeconómico

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
			Verde	Amarillo	Rojo				
Tasa de crecimiento medio anual de la población (TCMA)	Expresa la tasa de crecimiento de la población	Porcentaje	< 2%	>2%<5%	>5%	0.7	2010-2020	INEC	TCMA= [((Pf / Pi) ^ (1/n))-1]x100
Nivel educativo	Mide el grado de escolaridad en comparación con la escolaridad básica en Panamá	Grados de estudio	>10	<10>6	<6	7.6	2010	INEC	Promedio de escolaridad según los datos disponibles del último censo
Necesidad de vivienda (NV)	Mide la necesidad de vivienda de acuerdo a la dinámica de la población y el crecimiento de esta.	Frecuencia	<2000	>2000<3000	>3000	2157	2010-2020	INEC	NV=p-q P = unidades necesitadas Q=(Fn-Fi)+(En-Ei)+L E = número de hogares F = número de vivienda L= unidades que deben ser reemplazadas (destruidas, en renovación, en ruinas)
Índice GINI	Mide el nivel de desigualdad económica, es decir de ingresos en la población	Relación	<0.33	>0.33<0.66	>0.66	0.45	2010	INEC	X= proporción acumulada de la variable población, Y=proporción acumulada de la variable ingresos

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.6. Base Productiva

Tabla 264 Indicadores de Base Productiva

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
			Verde	Amarillo	Rojo				
Oportunidad de Empleo a nivel distrital (OED)	Mide la oportunidad de empleo con base en mayor porcentaje de población que se encuentra ocupada, respecto del total de población en edad de trabajar dentro del distrito	Porcentaje	>80%	<80%>60%	<60%	62.8	2010	INEC	OED= (PO/PET)*100 OED= Oportunidad de Empleo en el Distrito PO= Población ocupada en el Distrito en el año t PET= Población del Distrito en edad de trabajar (15 a 59 años) en el año t
Valor Agregado Censal Bruto a nivel corregimiento (VACB)	El valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización	Porcentaje	>1%<20%	<1%	>20%	n/d	2010	INEC	Valor Agregado Censal Bruto por corregimiento/Valor Agregado Censal Bruto por distrito VACB = Producción Bruta Total - Consumo Intermedio Se tiene la información a nivel provincial del último censo disponible, sería ideal tenerlo a nivel corregimiento para un análisis completo

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.7. Turismo

Para complementar el diagnóstico sectorial y la identificación de problemas y oportunidades en el distrito frente a la dotación de equipamientos, se han identificado una serie de indicadores que sirven como línea base para establecer un análisis municipal y ayudará a implementar metas a futuro para las

propuestas que se desarrollen. Los indicadores propuestos abarcan temas relacionados a la densidad hotelera, la ocupación media anual hotelera y a la densidad de restaurantes.

- Densidad hotelera: Mide la cantidad de habitaciones de hotel por hectárea en centros poblados.

- Ocupación media anual hotelera: Mide el porcentaje promedio de ocupación de las habitaciones de hotel en el año. Dato calculado por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA, 2020). Diagnóstico de la cadena de valor turística de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. Diagnóstico de 2 Destinos de Panamá: destinos seleccionados en panamá Ciudad Colonial – Casco Antiguo y Sol y Playa Rivera Pacífico, 138 páginas.

- Densidad de restaurantes: Mide la cantidad de restaurantes por cantidad de personas en los centros poblados.

Tabla 265 Indicadores de Base Productiva

Nº	Indicador	Descripción	Unidad de Medida	Valores de Referencia			Valor	Año del Dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
1	Densidad Hotelera	Mide la densidad de habitaciones de hotel por hectárea en centros poblados	HABH x HA	>20	<20 >10	<10	0.009	2020	ATP	"DH=(HABH/HaUrb) ____ DH= Densidad Hotelera HABH= Total de habitaciones de Hotel HaUrb= Superficie Total de Centros Poblados"
2	Ocupación Hotelera Media Anual	Mide el porcentaje medio de ocupación de los cuartos de hotel en el año	%	>50%	<50% >30%	<30%	30%	2019	SIECA	Dato calculado por Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA, 2020): diagnóstico de la cadena de valor turística de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. 138 páginas.
3	Densidad de Restaurantes	Mide la densidad de restaurantes por distrito	%	>20	<20 >10	<10	0.003	2019	ARAP	"DH=(REST/HaUrb) ____ DH= Densidad de Restaurantes REST= Total de Restaurantes HaUrb= Superficie Total de Centros Poblados"

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

3.3.8. Capacidad de Gestión

Tabla 266. Línea base de capacidad de gestión: Soná

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Comentarios
			Verde	Amarillo	Rojo				
Junta de Planificación	Junta conformada por representantes institucionales, territoriales, del sector privado y sociedad civil cuya participación resulta indispensable para la elaboración, aprobación, implementación	Conformada	Sí	En proceso de creación	No	Sí	2022	MIVIOT	

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Comentarios
			Verde	Amarillo	Rojo				
	y seguimiento del POT								
Juntas Comunales	Promueve el desarrollo social, político, cultural y económico del Municipio y se conforma por los representantes de corregimiento, jueces de Paz y cinco ciudadanos.	Unidades	12	<12	0	Sí	2022	Organigrama	
Organigrama completo	Determina que la estructura mínima del Municipio cumpla con el Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá.	Publicado y completo	Sí	Incompleto	No	Incompleto	2022 / 2004	Organigrama y Manual de Procedimientos Municipal	Según el Manual de Procedimientos distrital debería de contar con la Comisión de Obras Públicas.
Presencia del MIVIOT	Según dicta la Ley 6 y Ley 66, para un Plan de Ordenamiento Territorial, el MIVIOT debe estar presente.	Presente, ubicación.	Sí	n/a	No	Sí	2022		
Presencia del MIAMBIENTE	Por contenido temático, es importante contar con la presencia del MIAMBIENTE y su validación.	Presente, ubicación.	Sí	n/a	No	Sí	2022		
Presencia del MEF	Como entidad que apoya a las municipalidades a gestionar los departamentos, comisiones y autoridades como a determinar sus atribuciones debe tener presencia regional.	Presente, ubicación.	Sí	n/a	No	Sí	2022		
Manual de Procedimientos	Determina las funciones, responsabilidades y atribuciones de los funcionarios municipales.	Existente.	Sí, posterior al 2015	Incompleto o actualizado entre 2009 y 2015	No o actualizado antes de 2009	Sí, actualizado al año 2004	2022	Portal de Transparencia Municipal	

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Comentarios
			Verde	Amarillo	Rojo				
Reglamento Interno	Determina el procedimiento de cumplimiento con las responsabilidades del personal municipal	Existente.	Sí	Incompleto	No	Sí	2022	Portal de Transparencia Municipal	
Plan Estratégico	Determina la compatibilidad de los objetivos y diagnóstico con el POT, así como brinda conocimiento sobre la gestión de la información.	Existente.	Sí	Incompleto	No	Sí	2022	Portal de Transparencia Municipal	
Políticas Institucionales	Determina la visión, misión y objetivos de la municipalidad.	Existente.	Sí	n/a	No	Sí	2022	Portal de Transparencia Municipal	
Procesos de Participación Ciudadana	Según el marco legal (Ley 6 y Ley 66) el Municipio debe de proporcionar con ejercicios de participación ciudadana cuando algún acto involucre a la población del municipio.	Reportes periódicos y sectoriales.	Sí	Incompleto	No	Incompleto	2022	Portal de Transparencia Municipal	Sí existe la herramienta en donde se dan a conocer los procesos participativos, sin embargo, no se han llevado a cabo actividades de esta índole o no se han reportado estas en los últimos meses.
Sitio Web	Accesibilidad a la información municipal mediante un portal abierto, con buzones de comentarios y reportes periódicos.	Accesibilidad.	Sí	Con obstáculos	No	Si, con restricción internacional	2022	sona.municipios.gob.pa	Cuenta con un portal Web.

Fuente: elaborado por el equipo consultor, 2022

3.3.9. Planes y Programas

Tabla 267 Línea Base de Planes y programas

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año del dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
1	Existencia y aplicación de planes y programas relacionados con el territorio	Detecta la existencia y aplicación de alguna normativa relacionada con el territorio	SI / NO	Si	Si pero no aplica o no está operativo	No	NO	2022	MIVIOT - MUNICIPIO	Identificación de un programa o plan de ordenamiento a nivel urbano y/o territorial con normativa vigente (Turístico, ambiental, económico, territorial)

3.3.10. Vulnerabilidad y riesgo

Tabla 268. Línea base de Vulnerabilidad riesgo y adaptación: Soná

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA	VALORES DE			Valor Base	Año del dato	Fuente	Metodología
			Verde	Amarillo	rojo				
Viviendas en situación de riesgo debido a ubicación en zonas de riesgo *	Porcentaje de viviendas vulnerables a los desastres naturales	%	<10 %	10-20%	>20 %	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	VivRies=(VivTotRies/VivTot)*100 Donde: VivRies= Porcentaje de viviendas en áreas de riesgo de desastres naturales identificados VivTotRies= Total de viviendas identificadas en áreas de riesgo VivTot= Total de viviendas habitadas en el distrito
Infraestructura fundamental en situación de riesgo debido a ubicación en zonas de riesgo**	Porcentaje de infraestructura pública fundamental vulnerable a los desastres naturales	%	<10 %	10-20	>20 %	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	InfRies=(InfTotRies/InfTot)*100 Donde: InfRies= Porcentaje de Infraestructura pública fundamental en áreas de riesgo de desastres naturales identificados InfTotRies= Total de infraestructuras fundamentales públicas identificadas en áreas de riesgo InfTot= Total de infraestructuras fundamentales públicas en el distrito
Vulnerabilidad de los elementos expuestos*	Porcentaje de la Pérdida Anual Esperada (PAE) respecto con el valor de la totalidad de elementos en áreas de riesgo	%	<0.7 %	0.7-3.2%	>3.2	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	VExp=(PAE/VTExp)*100 Donde: VExp= Vulnerabilidad de los elementos expuestos PAE= Pérdida Anual Esperada VTExp= Valor total de todos los elementos expuestos a la amenaza.
PAE/PIB*	Porcentaje de la PAE respecto el Producto Interno Bruto de la ciudad, para tener una idea de la capacidad	%	<0.15%	0.15-0.2%	>2 %	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	(PAE/PIB)*100 Donde: PAE= Pérdida Anual Esperada PIB= Producto Interno Bruto del distrito

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA	VALORES DE			Valor Base	Año del dato	Fuente	Metodología
			Verde	Amarillo	rojo				
	económica del distrito para enfrentar los desastres								
PAE/HAB*	Relación entre la PAE y la población, en dólares por habitante.	USD/Hab	<5.8	5.8-9.7	>9.7	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	PAE/HabTot Donde: PAE= Pérdida Anual Esperada HabTot= Número de Habitantes totales del distrito

*Este indicador se puede separar según tipo de amenaza (inundación, deslizamientos, sismos, vulcanismo, aumento de marea, etc) que genere el riesgo.

**Este indicador se puede separar según tipo de infraestructura (red eléctrica, agua potable, etc) o equipamiento (salud, educación, seguridad, gobierno), así como por tipo de amenaza que genere el riesgo (inundación, deslizamientos, sismos, vulcanismo, aumento de marea, etc).

3.3.11. Cambio Climático

Para complementar el diagnóstico sectorial y la identificación de problemas y oportunidades en el distrito frente a la emisión de Gases de Efecto Invernadero, se han identificado una serie de indicadores que sirven como línea base para establecer un análisis municipal, lo cual permitirá monitorear el perfil de emisiones y la acción climática de la jurisdicción. Los indicadores propuestos abarcan las emisiones totales, per cápita, sectoriales y sus respectivos porcentajes.

- **Emisión anual de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel distrital en gigagramos de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq):** Este indicador expresa el volumen total de emisiones del Distrito en términos de CO2 equivalente para permitir la comparabilidad con otras jurisdicciones. En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Emisión per cápita de CO2 equivalente por Distrito (sin absorciones):** De acuerdo con los valores de 2017 del Inventario Nacional y de población de INEC, el valor de las emisiones per cápita en Panamá es de 4.36 toneladas al año.
- **Emisión sectorial de energía móvil:** En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Porcentaje de emisiones de energía móvil:** De acuerdo con el IIN 2020, a nivel nacional para 2017 es de 14%.
- **Emisión sectorial de energía estacionaria:** En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Porcentaje de emisiones de energía estacionaria:** De acuerdo con el IIN 2020, a nivel nacional para 2017 es de 10.7%.
- **Emisión sectorial de residuos:** En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Porcentaje de emisiones de residuos:** De acuerdo con el IIN 2020, a nivel nacional para 2017 es de 4.2%.

- **Emisión sectorial de agricultura y ganadería:** En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Porcentaje de emisiones de agricultura y ganadería:** De acuerdo con el IIN 2020, a nivel nacional para 2017 es de 7.6%.
- **Emisión sectorial de uso de tierras y cambio de uso de tierras:** En esta etapa de avance no se cuenta con los datos suficientes para conocer su valor en 2021.
- **Porcentaje de emisiones de uso de tierras y cambio de uso de tierras:** De acuerdo con el IIN 2020, a nivel nacional para 2017 es de 60.7% como valor absoluto de las emisiones contabilizadas no obstante es preciso mantener la consideración de que se trata de un sumidero (valores negativos que equilibran al resto de sectores).

En la siguiente tabla se presentan los indicadores calculados, con la metodología y valores de referencia en los casos en que se cuenta con dicha información.

Tabla 269 Indicadores de mitigación

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
1	Emisión anual de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel distrital en gigagramos de dióxido de carbono equivalente (CO2e).	Mide el aumento o decremento de la emisión de bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N2O), expresados como bióxido de carbono equivalente (CO_2e), generado anualmente a nivel de la jurisdicción respectiva, tomando como referencia un año base y su tendencia de cambio histórica.	Emisiones en Gg	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	EAGEI(CO_2eq)=SUM(ECO_2+ECH_4*PCGCH_4+EN_2O*PCGHN_2O) Donde: EAGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero en CO_2 equivalente ECO_2=Emisiones anuales de dióxido de carbono (CO_2) en Gg ECH_4=Emisiones anuales de metano (CH_4) en Gg de CO_2e EN_2O=Emisiones anuales de óxido nitroso (N^2O) en Gg de CO2e PCG=Potencial de Calentamiento Global respectivo

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
2	Emisión *per cápita* de CO_2 equivalente por Distrito (sin absorciones)	Expresa la emisión con que los habitantes del Distrito contribuyen en la emisión total de GEI. Cuando se realiza entre Distritos con inventarios y años base comparables, resulta útil para conocer el nivel referencial de emisiones entre jurisdicciones	Emisiones en toneladas por habitante	x<	4.36	x>	n/d	2017	De la línea base: IIN 2020,INEC Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital, INEC	$EPCGEI_{dist}=EAGEIa_{año}/Población_{año}$ $EAGEI_{año}$=Emisiones de GEI para cierto año $Población_{año}$=Cantidad de habitantes de la jurisdicción para el mismo año
3	Emisión sectorial de energía móvil	Mide el nivel de emisiones para un sector en el Distrito en términos de CO_2 equivalente, lo cual permite	Emisiones en Gg en el sector	nd	nd	nd		2021	Inventario GEI distritral	ESenermovGEI(CO_2eq)=SUM(EGEIcat1+EGEIcat2+EGEIcat…+EGEIcatn) Donde: ESGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero del sector en CO_2 equivalente EGEIcat1-n=Emisiones anuales de cada categoría calculada en el inventario para el sector en CO_2 equivalente

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
		establecer una línea base de referencia de la categoría respectiva, así como medir el impacto de las políticas para atender la mitigación de emisiones de GEI en dicho sector en el largo plazo								
4	Porcentaje de emisiones de energía móvil	Mide el porcentaje de emisiones que representa el sector en particular dentro del total calculado en el inventario, por lo que permite caracterizar a mayor detalle el perfil de	Porcentaje	nd	14%	nd		2017	De la línea base: IIN 2020 Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital	PgeiEM=(ESenermovGEI/EAGEI)x100

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
		emisiones del Distrito								
5	Emisión sectorial de energía estacionaria	Mide el nivel de emisiones para un sector en el Distrito en términos de CO_2 equivalente, lo cual permite establecer una línea base de referencia de la categoría respectiva, así como medir el impacto de las políticas para atender la mitigación de emisiones de GEI en dicho sector en el largo plazo	Emisiones en Gg en el sector	nd	nd	nd		2021	Inventario GEI distritral	ESenerestGEI(CO_2eq)=SUM(EGEIcat1+EGEIcat2+EGEIcat…+EGEIcatn) Donde: ESGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero del sector en CO_2 equivalente EGEIcat1-n=Emisiones anuales de cada categoría calculada en el inventario para el sector en CO_2 equivalente
6	Porcentaje de emisiones del sector	Mide el porcentaje de emisiones	Porcentaje	nd	10.70 %	nd		2017	De la línea base: IIN 2020	PgeiEE=(ESenerfijGEI/EAGEI)x100

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
	de energía estacionaria	que representa el sector en particular dentro del total calculado en el inventario, por lo que permite caracterizar a mayor detalle el perfil de emisiones del Distrito							Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital	
7	Emisión sectorial de residuos	Mide el nivel de emisiones para un sector en el Distrito en términos de CO_2 equivalente, lo cual permite establecer una línea base de referencia de la categoría respectiva, así como medir el impacto de las políticas para	Emisiones en Gg en el sector	nd	nd	nd		2021	Inventario GEI distritral	ESresiduosGEI(CO_2eq)=SUM(EGEIcat1+EGEIcat2+EGEIcat…+EGEIcatn) Donde: ESGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero del sector en CO_2 equivalente EGEIcat1-n=Emisiones anuales de cada categoría calculada en el inventario para el sector en CO_2 equivalente

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
		atender la mitigación de emisiones de GEI en dicho sector en el largo plazo								
8	Porcentaje de emisiones del sector de residuos	Mide el porcentaje de emisiones que representa el sector en particular dentro del total calculado en el inventario, por lo que permite caracterizar a mayor detalle el perfil de emisiones del Distrito	Porcentaje	nd	4.20%	nd		2017	De la línea base: IIN 2020 Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital	PgeiRES=(ESresiduosGEI/EAGEI)x100
9	Emisión sectorial de agricultura y ganadería	Mide el nivel de emisiones para un sector en el Distrito en términos de CO_2 equivalente, lo cual	Emisiones en Gg en el sector	nd	nd	nd		2021	Inventario GEI distritral	ESagroGEI(CO_2eq)=SUM(EGEIcat1+EGEIcat2+EGEIcat…+EGEIcatn) Donde: ESGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero del sector en CO_2 equivalente EGEIcat1-n=Emisiones anuales de cada categoría calculada en el inventario para el sector en CO_2 equivalente

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
		permite establecer una línea base de referencia de la categoría respectiva, así como medir el impacto de las políticas para atender la mitigación de emisiones de GEI en dicho sector en el largo plazo								
10	Porcentaje de emisiones del sector de agricultura y ganadería	Mide el porcentaje de emisiones que representa el sector en particular dentro del total calculado en el inventario, por lo que permite caracterizar a mayor detalle el perfil de	Porcentaje	nd	7.60%	nd		2017	De la línea base: IIN 2020 Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital	PgeiAG=(ESagroGEI/EAGEI)x100

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
		emisiones del Distrito								
11	Emisión sectorial de uso de tierras y cambio de uso de tierras	Mide el nivel de emisiones para un sector en el Distrito en términos de CO_2 equivalente, lo cual permite establecer una línea base de referencia de la categoría respectiva, así como medir el impacto de las políticas para atender la mitigación de emisiones de GEI en dicho sector en el largo plazo	Emisiones en Gg en el sector	nd	nd	nd		2021	Inventario GEI distritral	ESutcutsGEI(CO_2eq)=SUM(EGEIcat1+EGEIcat2+EGEIcat…+EGEIcatn) Donde: ESGEI=Emisión anual de gases de efecto invernadero del sector en CO_2 equivalente EGEIcat1-n=Emisiones anuales de cada categoría calculada en el inventario para el sector en CO_2 equivalente
	Porcentaje de emisiones del sector	Mide el porcentaje de emisiones	Porcentaje	nd	60.70 %	nd		2017	De la línea base: IIN 2020	PgeiUTCUTS=(ESutcutsGEI/EAGEI)x100

No.	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valores de referencia			Valor	Año dato	Fuente	Metodología de cálculo
				Verde	Amarillo	Rojo				
	de uso de la tierras y cambio de uso de la tierra	que representa el sector en particular dentro del total calculado en el inventario, por lo que permite caracterizar a mayor detalle el perfil de emisiones del Distrito							Del monitoreo distrital del indicador: Inventario Distrital	

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

Tabla 270. Indicadores Vulnerabilidad y Riesgos Naturales

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA	VALORES DE			Valor Base	Año del dato	Fuente	Metodología
			Verde	Amarillo	rojo				
Viviendas en situación de riesgo debido a ubicación en zonas de riesgo *	Porcentaje de viviendas vulnerables a los desastres naturales	%	<10%	10-20%	>20 %	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	VivRies=(VivTotRies/VivTot)*100 Donde: VivRies= Porcentaje de viviendas en áreas de riesgo de desastres naturales identificados VivTotRies= Total de viviendas identificadas en áreas de riesgo VivTot= Total de viviendas habitadas en el distrito
Infraestructura fundamental en situación	Porcentaje de infraestructura pública fundamental	%	<10%	10-20	>20 %	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	InfRies=(InfTotRies/InfTot)*100

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDADES DE MEDIDA	VALORES DE			Valor Base	Año del dato	Fuente	Metodología
			Verde	Amarillo	rojo				
de riesgo debido a ubicación en zonas de riesgo**	vulnerable a los desastres naturales								Donde: InfRies= Porcentaje de Infraestructura pública fundamental en áreas de riesgo de desastres naturales identificados InfTotRies= Total de infraestructuras fundamentales públicas identificadas en áreas de riesgo InfTot= Total de infraestructuras fundamentales públicas en el distrito
Vulnerabilidad de los elementos expuestos*	Porcentaje de la Pérdida Anual Esperada (PAE) respecto con el valor de la totalidad de elementos en áreas de riesgo	%	<0.7%	0.7-3.2%	>3.2	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	VExp=(PAE/VTExp)*100 Donde: VExp= Vulnerabilidad de los elementos expuestos PAE= Pérdida Anual Esperada VTExp= Valor total de todos los elementos expuestos a la amenaza.
PAE/PIB*	Porcentaje de la PAE respecto el Producto Interno Bruto de la ciudad, para tener una idea de la capacidad económica del distrito para enfrentar los desastres	%	<0.15 %	0.15-0.2%	>2%	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	(PAE/PIB)*100 Donde: PAE= Pérdida Anual Esperada PIB= Producto Interno Bruto del distrito
PAE/HAB*	Relación entre la PAE y la población, en dólares por habitante.	USD/Hab	<5.8	5.8-9.7	>9.7	ND		Programa Ciudades Emergentes y sostenibles del BID	PAE/HabTot Donde: PAE= Pérdida Anual Esperada HabTot= Número de Habitantes totales del distrito

*Este indicador se puede separar según tipo de amenaza (inundación, deslizamientos, sismos, vulcanismo, aumento de marea, etc) que genere el riesgo.

**Este indicador se puede separar según tipo de infraestructura (red eléctrica, agua potable, etc) o equipamiento (salud, educación, seguridad, gobierno), así como por tipo de amenaza que genere el riesgo (inundación, deslizamientos, sismos, vulcanismo, aumento de marea, etc).

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022.

4.

MODELO TERRITORIAL ACTUAL



4. MODELO TERRITORIAL ACTUAL

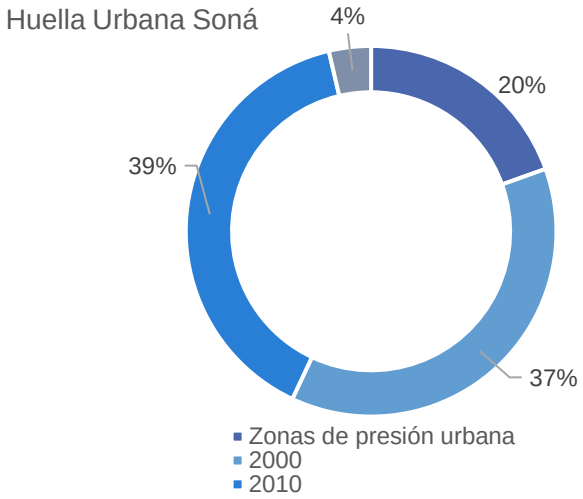
4.1. Análisis de crecimiento urbano

El distrito de Soná se localiza en la porción SW de Panamá, ocupando una superficie de 150, 687 has que componen parte de la costa Pacífica de dicho territorio. Se subdivide en 12 corregimientos, siendo el de Soná con una superficie de 6,961 ha donde se concentra la mayor parte de la mancha urbana del distrito.

De la huella urbana actual de Soná, la mayor parte se concentra hacia la porción NE del Corregimiento, integrando el principal centro de población denominado con el mismo nombre que el Corregimiento, con una superficie de 269. 9 ha y una población de 7,669 (Elaboración propia con datos del INEC, 2010); con una densidad de población cercana a los 338 habitantes /ha.

La Huella Urbana en Soná ocupa actualmente una superficie de 191.6 ha, misma que para este estudio ha sido analizada a fin de reconocer sus patrones de crecimiento a lo largo de un periodo de 30 años; para lo cual, a partir de la digitalización de las zonas de expansión urbana sobre ortofotos disponibles para los años 2000, 2010 y 2020, se identificaron dichas características

Ilustración 97 Crecimiento de la huella urbana de Soná

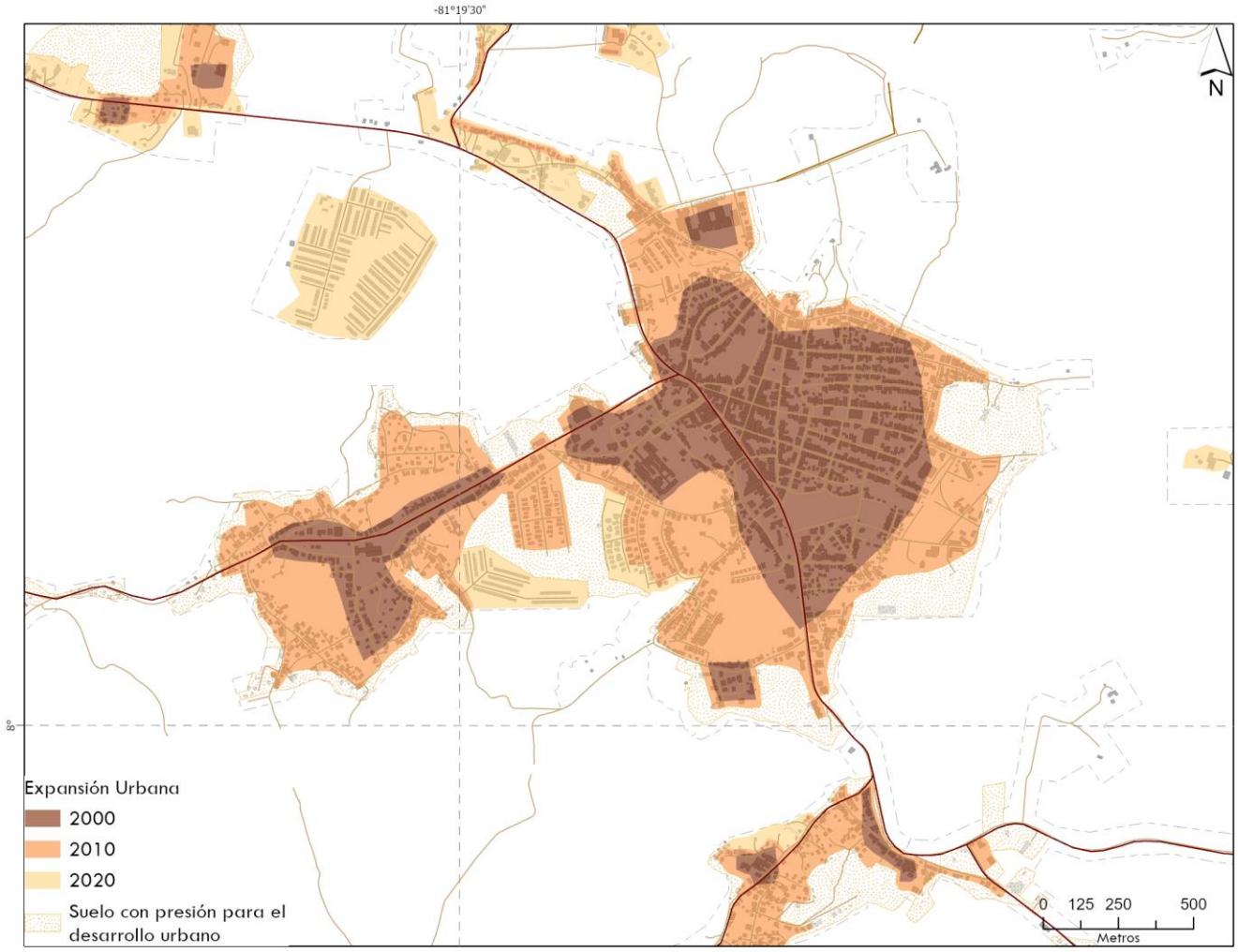


La huella histórica urbana de Soná (mapa siguiente) para el periodo de 2000 a 2020, presenta un comportamiento particular a lo largo de estos 30 años, mismo que se explica a detalle a continuación:

- Para el periodo del año 2000 la mancha urbana abarcaba una superficie de 89.2 ha, distribuidas sobre las principales vías de comunicación de la localidad de Soná entre ellas la vía número 5 y particularmente hacía la porción centro y SW, y de manera aislada en pequeñas concentraciones de población hacía el NW y SW.
- En 2010 la mancha urbana prácticamente duplicó su superficie con una extensión de 182.9 ha, creciendo sobre las estructuras urbanas ya existentes, siendo más notorio su crecimiento hacía el sector centro oriental y hacía el SW de la localidad conocida como San José. Durante este periodo es que se consolidan los poblados de Pueblo Nuevo de Soná y Tribique, ubicados hacía la porción SW.
- Para 2020 se desacelero el crecimiento urbano, creciendo solamente 8.7 ha con respecto al periodo anterior y cuyo desarrollo se centró hacía aquellas zonas que no habían sido ocupadas como al NW y NE de la carretera Número 5, y entre las localidades de San José y Barriada Altos de Lagi.

Adicional a estás zonas de expansión urbana, en la actualidad existen suelos que presentan una fuerte presión para el desarrollo urbano, que son terrenos que ya han sido parcelados y ocupados para el desarrollo de actividad agrícola o ganadera, o que presentan una ocupación dispersa y poco representativa. Estos terrenos se localizan en las periferias de las zonas conurbadas, ocupando una superficie total de 46.5 ha, misma área que en unos años pasara a ser parte de la superficie total de la huella urbana en Soná, si la presión urbana continua su patrón de crecimiento actual.

Mapa 138. Expansión de la huella urbana del centro poblado de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio

El crecimiento de la mancha urbana en Soná ha sido relativamente acelerado en los últimos 30 años, particularmente entre el año 2000 a 2010 duplico su extensión casi un 100%, concentrándose sobre las principales vías de comunicación. Mientras que para el 2020 el desarrollo urbano se desaceleró casi en un 90 %, proceso que fue sustituido por el desarrollo de terrenos enfocados a la ganadería y agricultura o la ampliación de terrenos baldíos sobre el territorio que en la actualidad no presentan una ocupación urbana consolidada o que es muy dispersa.

El decremento de la huella urbana en Soná también podría estar asociado a las restricciones naturales que presenta la zona, como al N con la presencia del Río Tribique que limita su expansión hacía esa dirección, o al E por el Río San Pablo. Por lo cual de expandirse la ciudad lo más probable sería que lo hiciera hacía la porción NW donde los terrenos son más llanos y propicios para el asentamiento urbano.

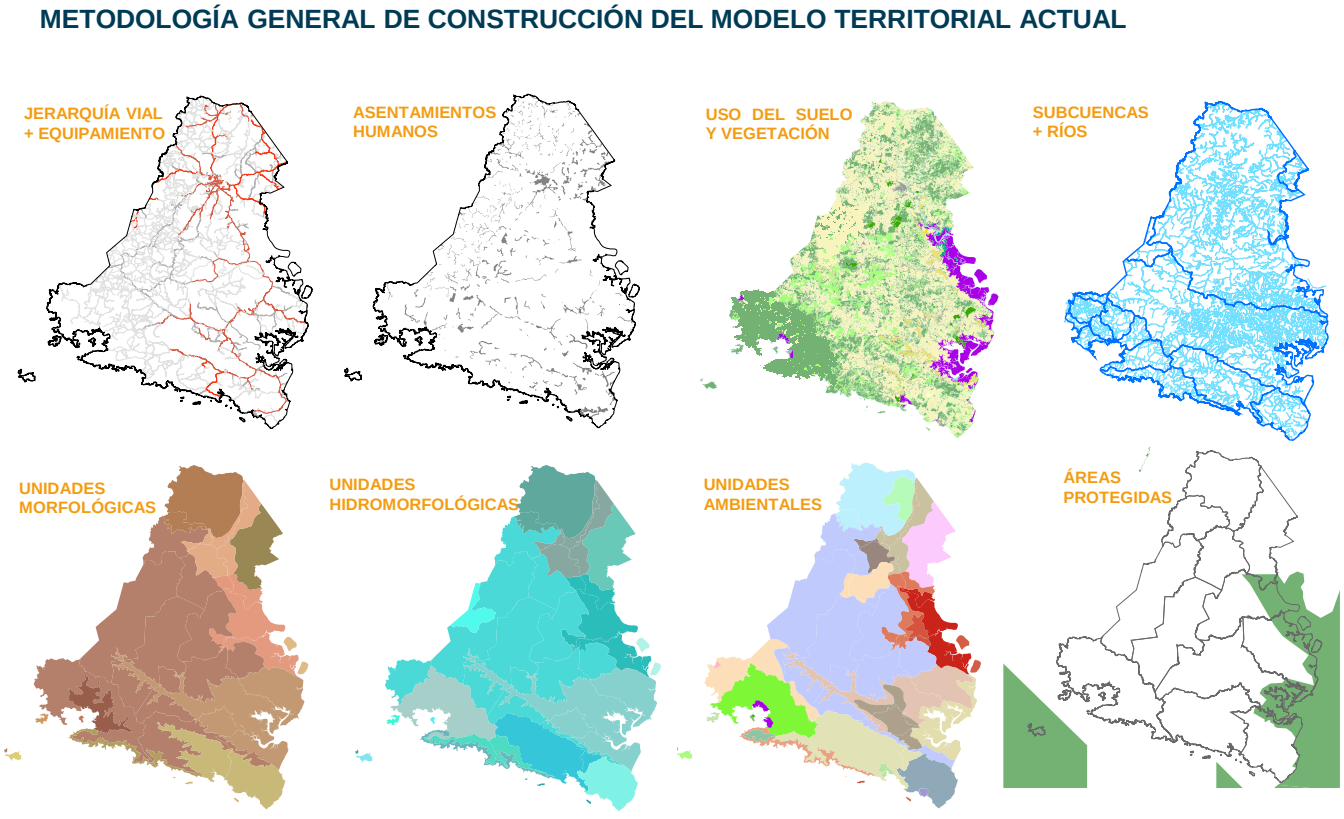
4.2. Modelo Territorial Actual

El modelo territorial actual de Soná se compone del Sistema Ambiental, el Sistema de Asentamientos Humanos y el Sistema de infraestructuras y Equipamientos que da como resultado el estado y principales características del territorio del distrito de Soná.

De acuerdo con el presente análisis, se observa que existe dispersión todo el territorio distrital conformado por asentamientos rurales por lo que explica la gran cantidad de suelo para la producción agropecuaria. La mayoría de las infraestructuras se encuentran concentradas en la cabecera de Soná, no obstante, dentro de los subcentros también presentan concentración de equipamientos de mejor alcance o jerarquía.

Para este modelo territorial actual son de especial interés las áreas de islas y playas ya que son uno de los principales atractivos turísticos que presenta el distrito.

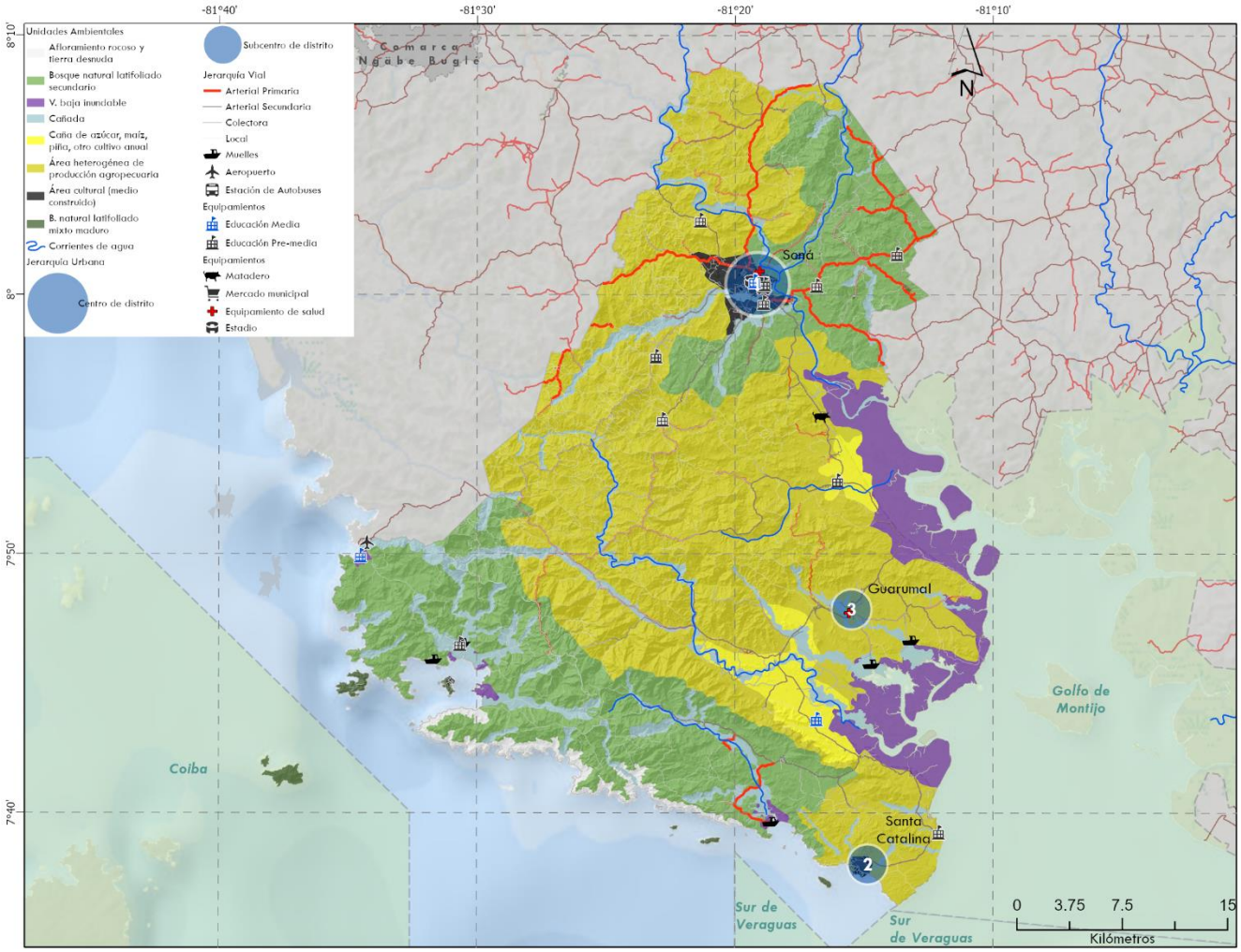
Ilustración 98 Construcción del Modelo Territorial Actual de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

La construcción del Modelo Territorial Actual es una serie de composición de capas de información territorial donde se analiza información de tipo biofísico y antropogénico que da como resultado el comportamiento actual del territorio de acuerdo con la información disponible.

Mapa 139. Modelo Territorial Actual de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

4.2.1. Sistema Ambiental

Las unidades ambientales son fracciones de un territorio con características homogéneas que permiten visualizar a cada unidad como un sistema natural distinto; su definición permite identificar las vocaciones de acuerdo con las potencialidades y las dinámicas de cada porción del territorio. A continuación se presenta el esquema Metodológico que describe el proceso seguido para la obtención de las unidades ambientales.

Ilustración 99. Esquema metodológico empleado para la definición de unidades ambientales



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022)

El punto de partida para la obtención de las unidades ambientales es la definición del sistema de unidades morfológicas descrito en el apartado de geomorfología del documento. Este subconjunto de formas de relieve estructura el territorio desde un punto de vista topográfico y se obtiene mediante el cruce de variables como el relieve (Modelo Digital de elevación malla 5 m (2020)), altitudes, pendientes y geología. Como resultado de este proceso se obtuvieron siete clases de topoformas que articulan el conjunto del territorio en el distrito.

Tabla 271. Criterios en la definición de las unidades morfológicas

UNIDAD MORFOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Estuario	Es la unidad que conforma la desembocadura del Río San Pablo hacia el mar caracterizad por la dinámica de transporte de sedimentos, influencia de las mareas y hundimiento de riberas. Al encontrarse cerca de la costa (a menos de 20 msnm) el relieve es típicamente plano (pendientes entre 0 y 3°)
Colinas	Corresponde a una superficie del terreno caracterizada por una repetición de colinas redondas o lomas alargadas, con cumbres de alturas variables, separadas por alternancias de valles. Las cotas de las elevaciones oscilan entre 100 y 200 msnm con pendientes entre 4 y 30°.
Llanura Aluvial	Superficie extensa de una región donde el terreno es típicamente plano (0 a 3°). En el distrito se encuentran a una altitud entre 10 y 70 msnm. El término aluvial hace referencia a su susceptibilidad de inundaciones ante una eventual crecida de los ríos que alberga.
Bahía	Unidad definida como la entrada de mar en una zona costera cóncava o semicerrada originada por la erosión marina. La bahía Honda del distrito se encuentra en un rango altitudinal entre 0 y 290 msnm presentando un relieve relativamente accidentado por la presencia de colinas en el territorio (pendientes entre 0 y 15°).
Planicie costera	Hace referencia a la llanura litoral de gran extensión que se encuentra contigua al mar en el extremo sureste del distrito. El rango de altitud en el que se presenta abarca desde nivel del mar hasta 50 msnm y carece de ondulaciones relevantes en el terreno.
Costa Acantilada	Zona litoral de transición entre el ambiente terrestre y el medio marino. Tiene influencia de procesos costeros e incluye otros sistemas como playas, acantilados y dunas, siendo la región de acantilados un área de depósito de materiales erosionados por la acción de corrientes y oleaje procedentes del mar. Presenta relieves inclinados con pendientes que pueden alcanzar 30°.
Islas e islotes	Representan porciones del territorio que se encuentran rodeadas naturalmente de agua. En Soná dicha unidad corresponde al conjunto de islas distribuidas en la costa sur del distrito cuyas cotas de elevación no superan los 70 msnm.

Con fines descriptivos, las islas e islotes se consideran una sola entidad morfológica en este apartado. Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Posteriormente, a la definición de las topoformas se ha incluido el enfoque de cuencas hidrográficas (cuencas, subcuencas y cuerpos de agua – ríos, lagos y lagunas-), obteniendo un total de 18 unidades hidromofológicas (tabla siguiente).

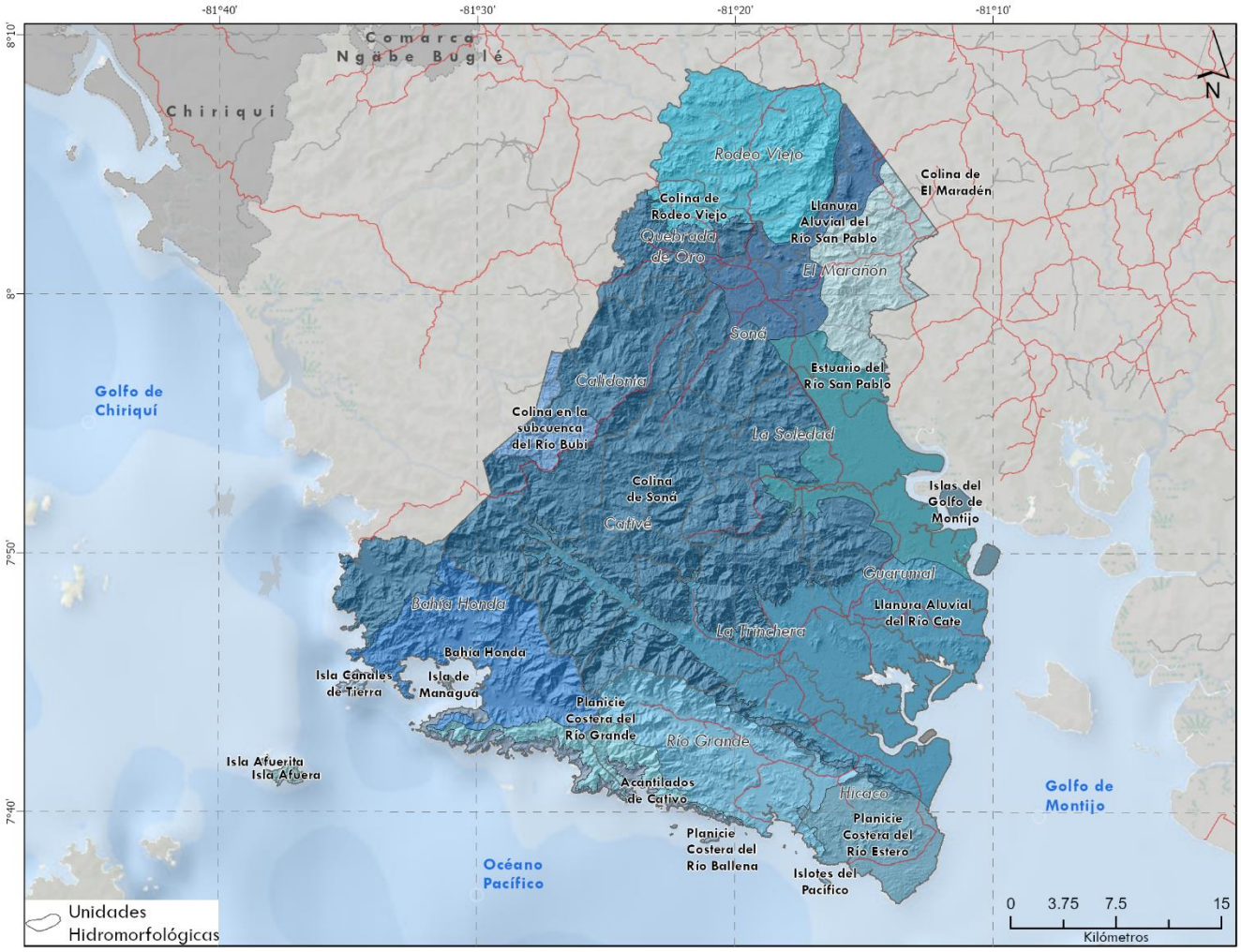
Tabla 272. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná

UNIDAD HIDROMORFOLÓGICA	DISTRITO	
	(ha)	(%)
Colinas de Soná	**56,889.18**	**37.84**
Llanura Aluvial del Río Cate	21,975.90	14.62
Colinas de Rodeo Viejo	12,648.48	8.41
Planicie Costera del Río Grande	10,407.47	6.92
Bahía Honda	10,388.58	6.91
Estuario del Río San Pablo	10,258.05	6.82
Llanura Aluvial del Río San Pablo	7,039.45	4.68
Colinas de El Maradén	6,795.18	4.52
Planicie Costera del Río Estero	5,491.23	3.65
Planicie Costera del Río Ballena	3,130.53	2.08
Colina en la subcuenca del Río Bubi	2,200.27	1.46
Acantilados de Cativo	1,926.81	1.28
Islas del Golfo de Montijo	593.46	0.39
Isla Afuera	231.92	0.15
Isla Canales de Tierra	195.82	0.13

UNIDAD HIDROMORFOLÓGICA	DISTRITO	
	(ha)	(%)
Islotes del Pacífico	68.35	0.05
Isla de Managua	58.80	0.04
Isla Afuerita	24.09	0.02

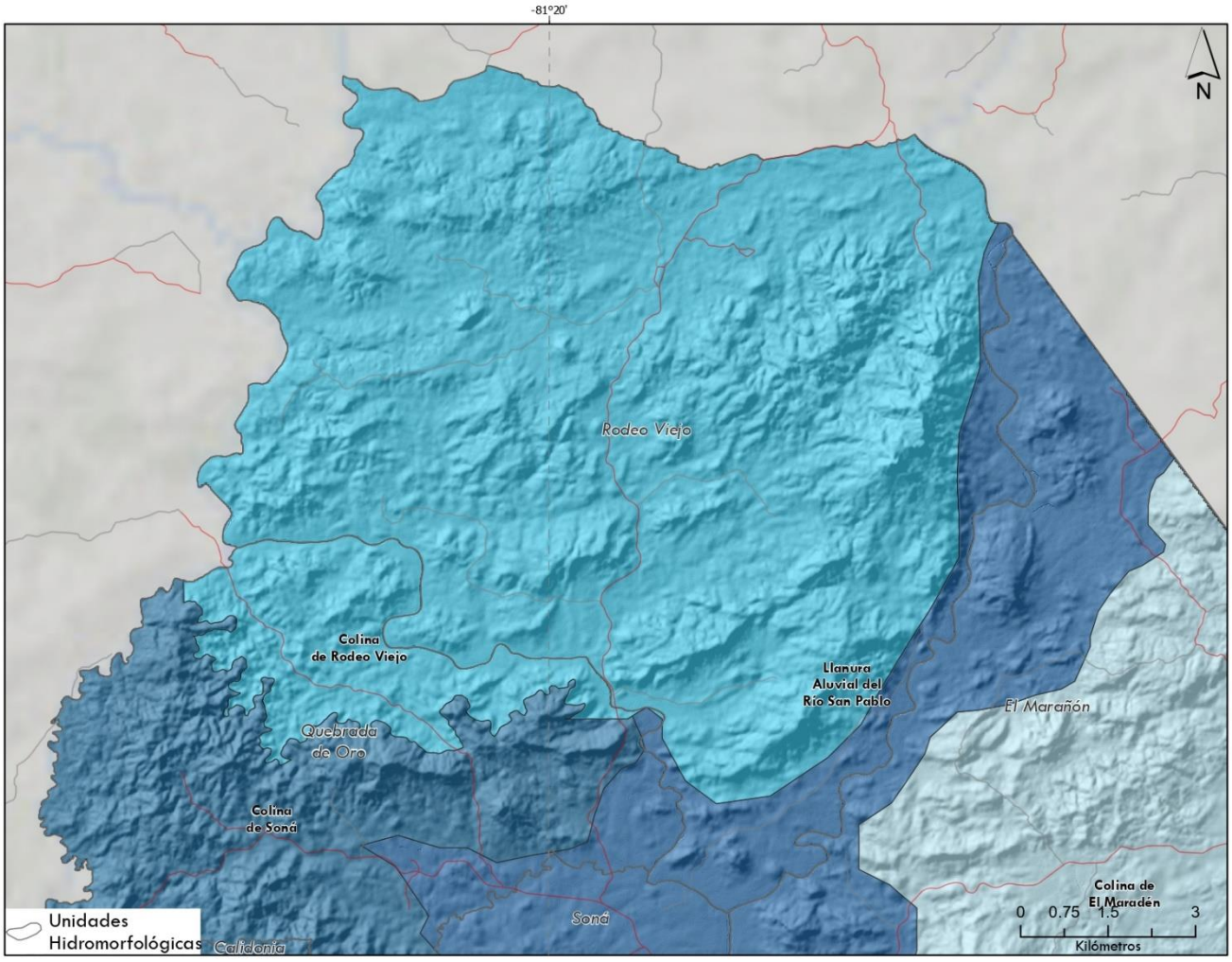
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 140. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná



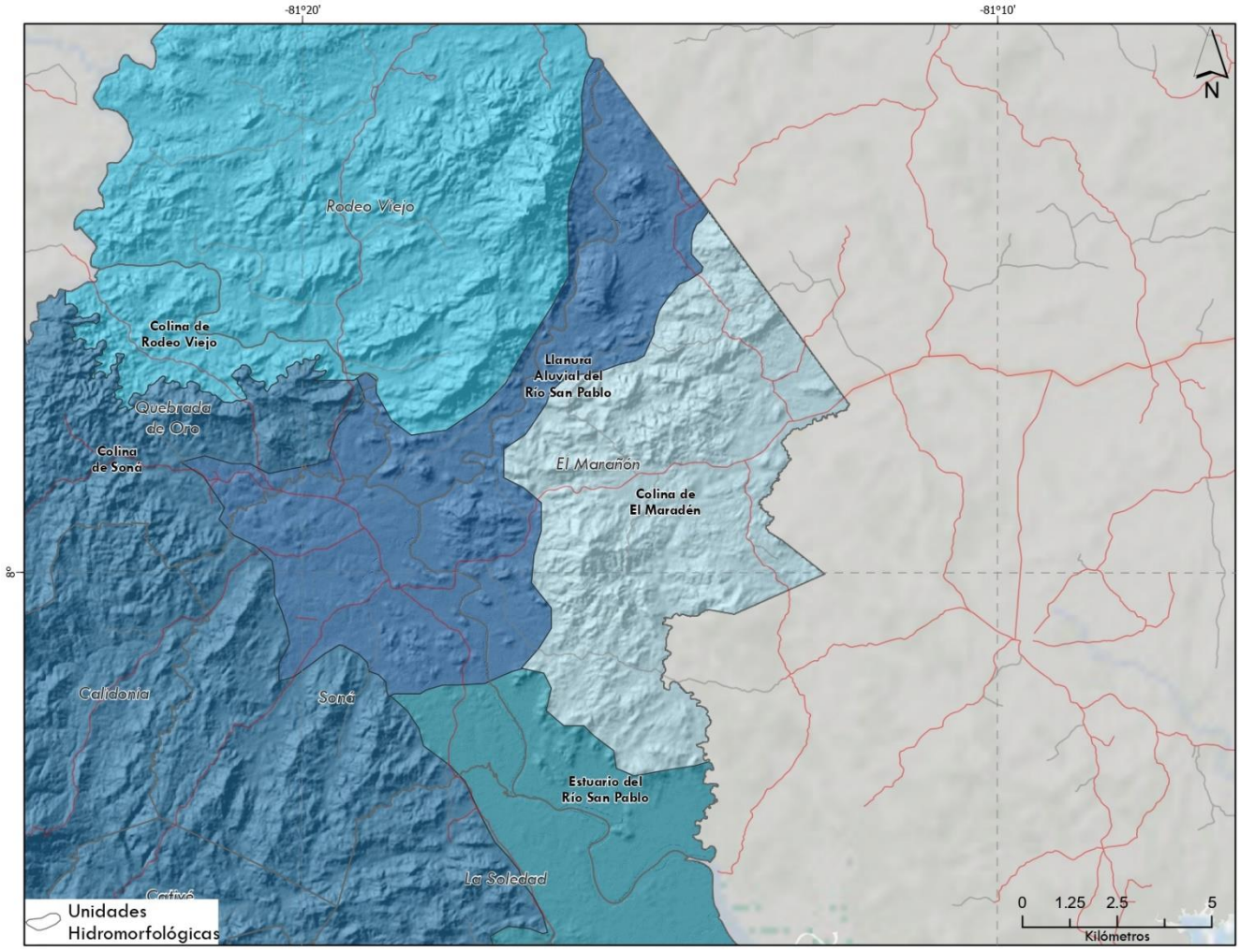
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 141. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Rodeo Viejo



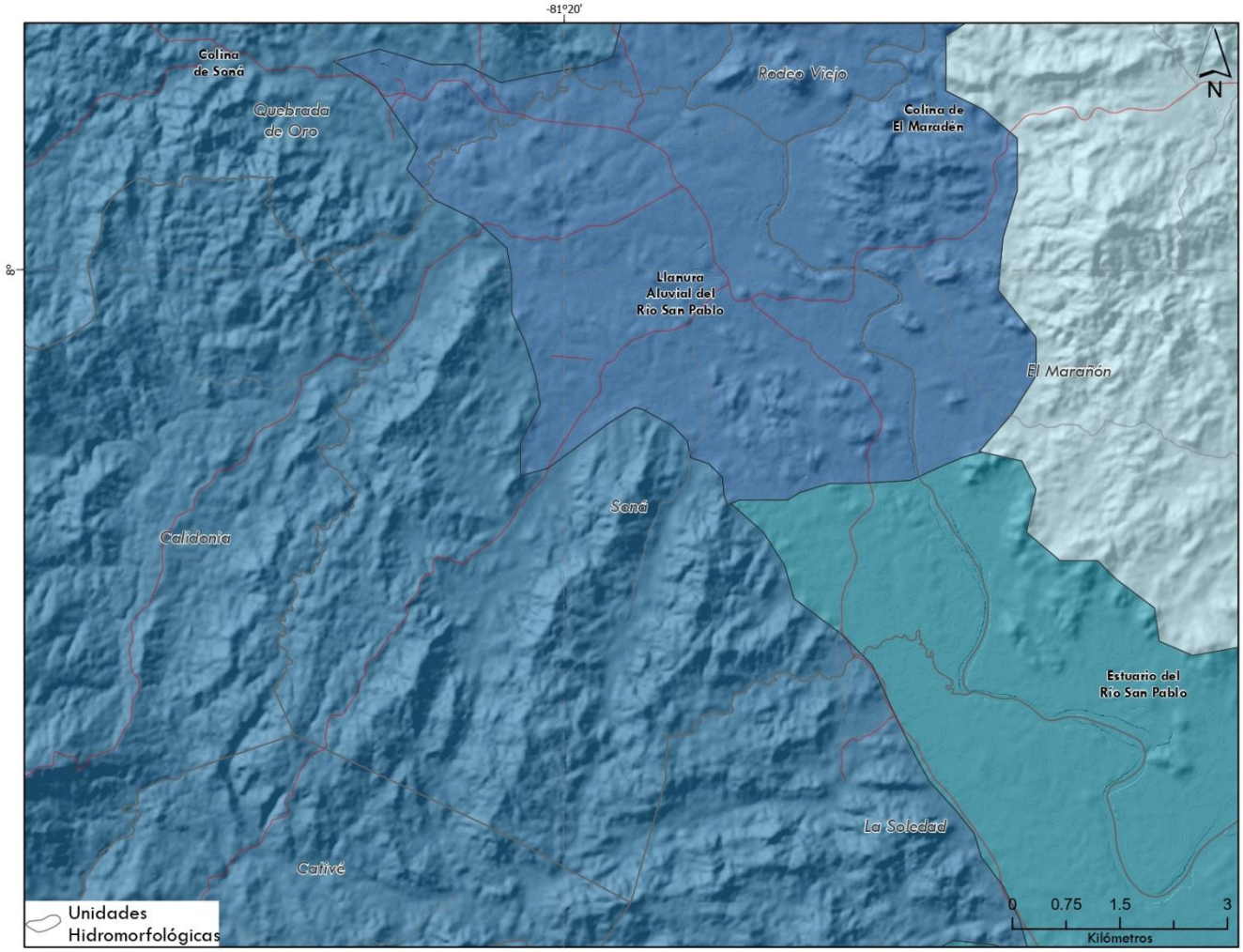
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 142. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de El Marañon



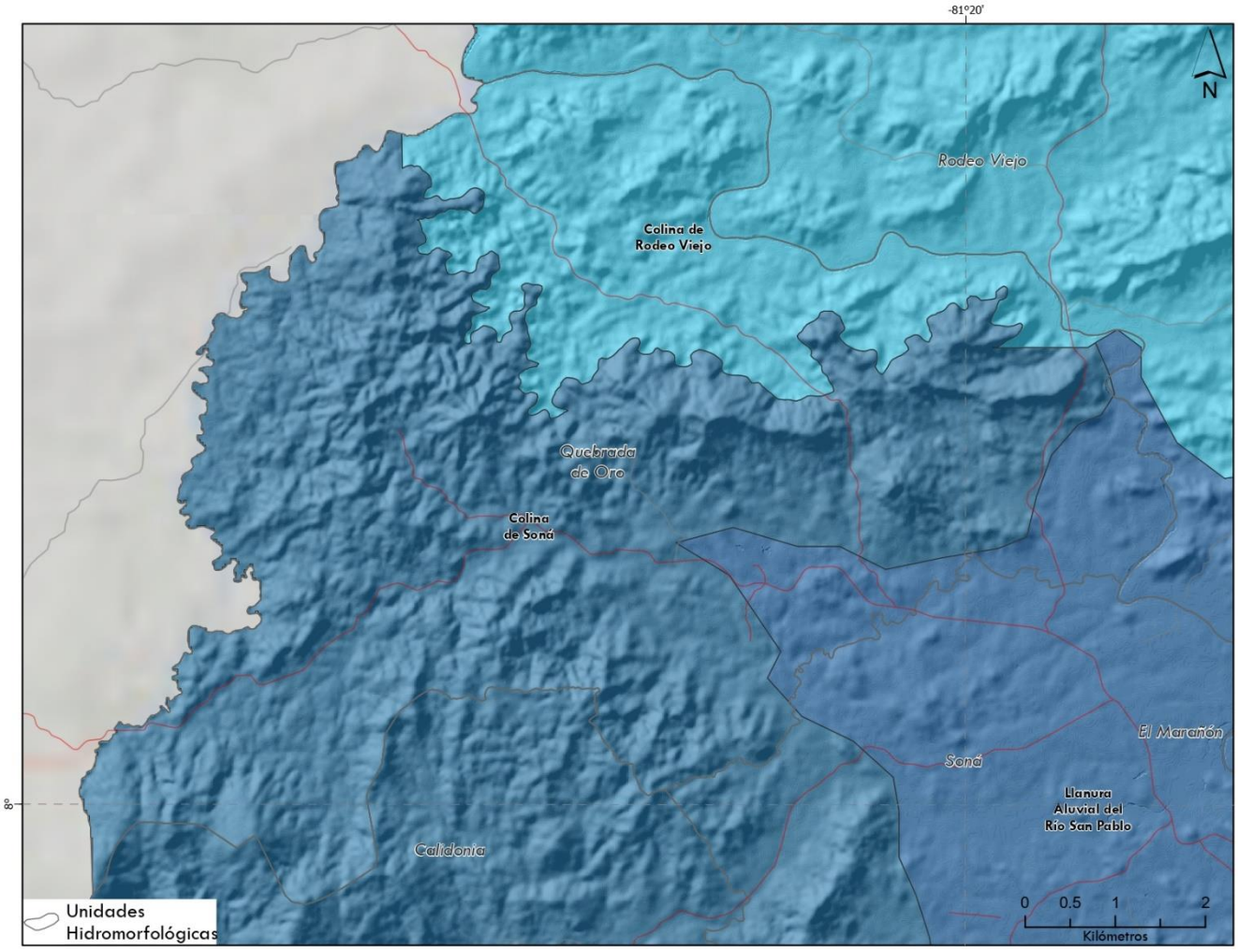
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 143. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Soná



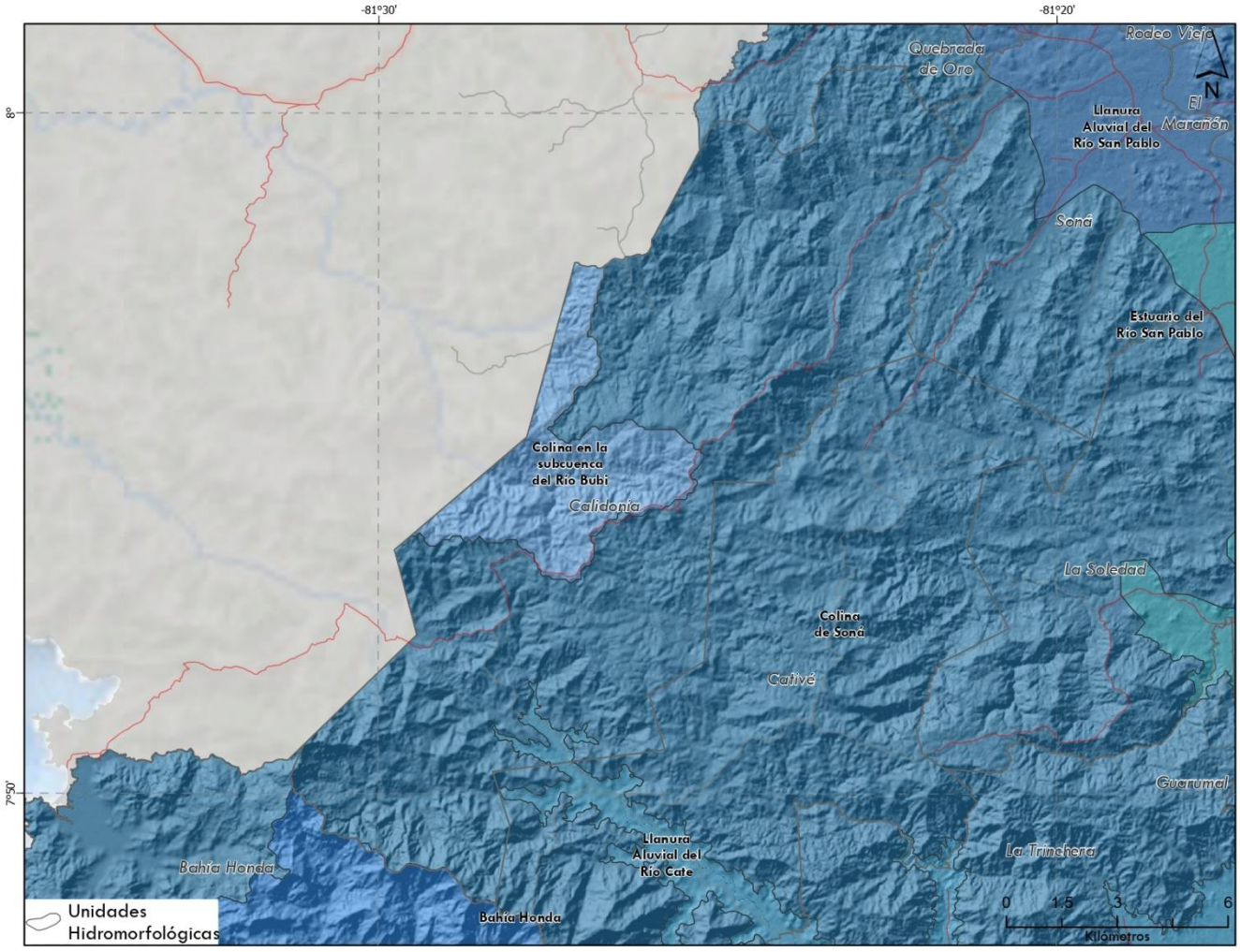
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 144. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Quebrada de Oro



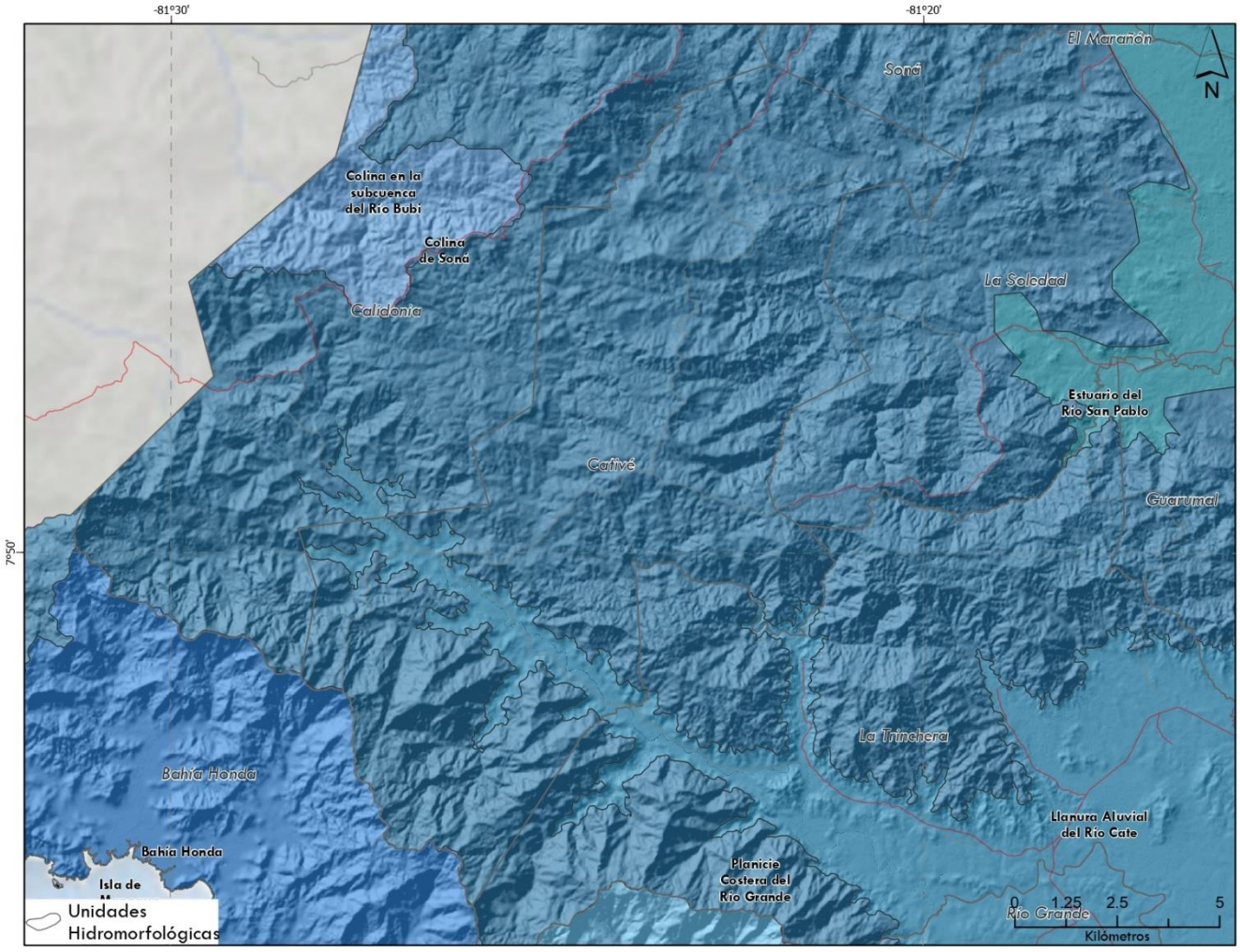
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 145. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Calidonia



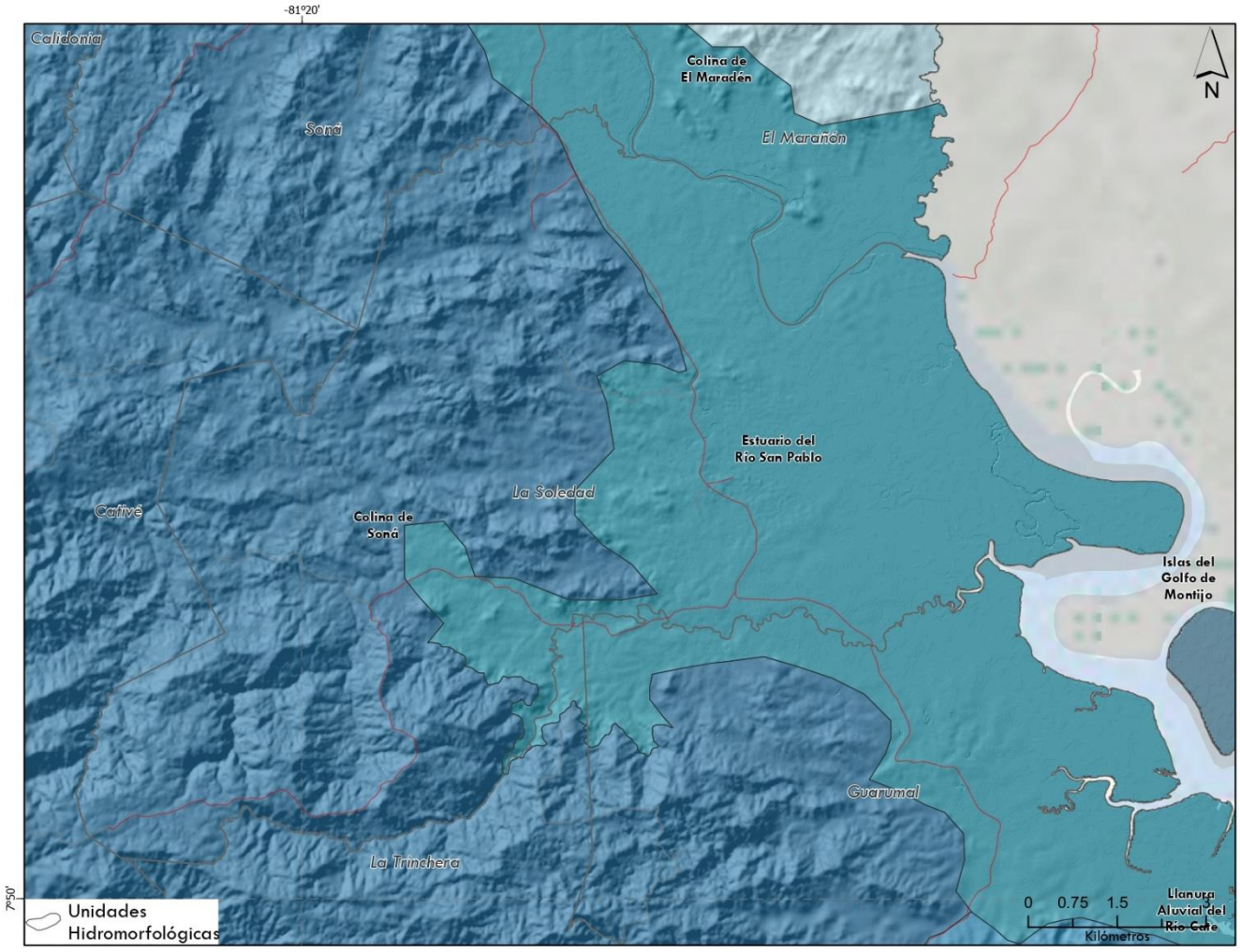
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 146. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Cativé



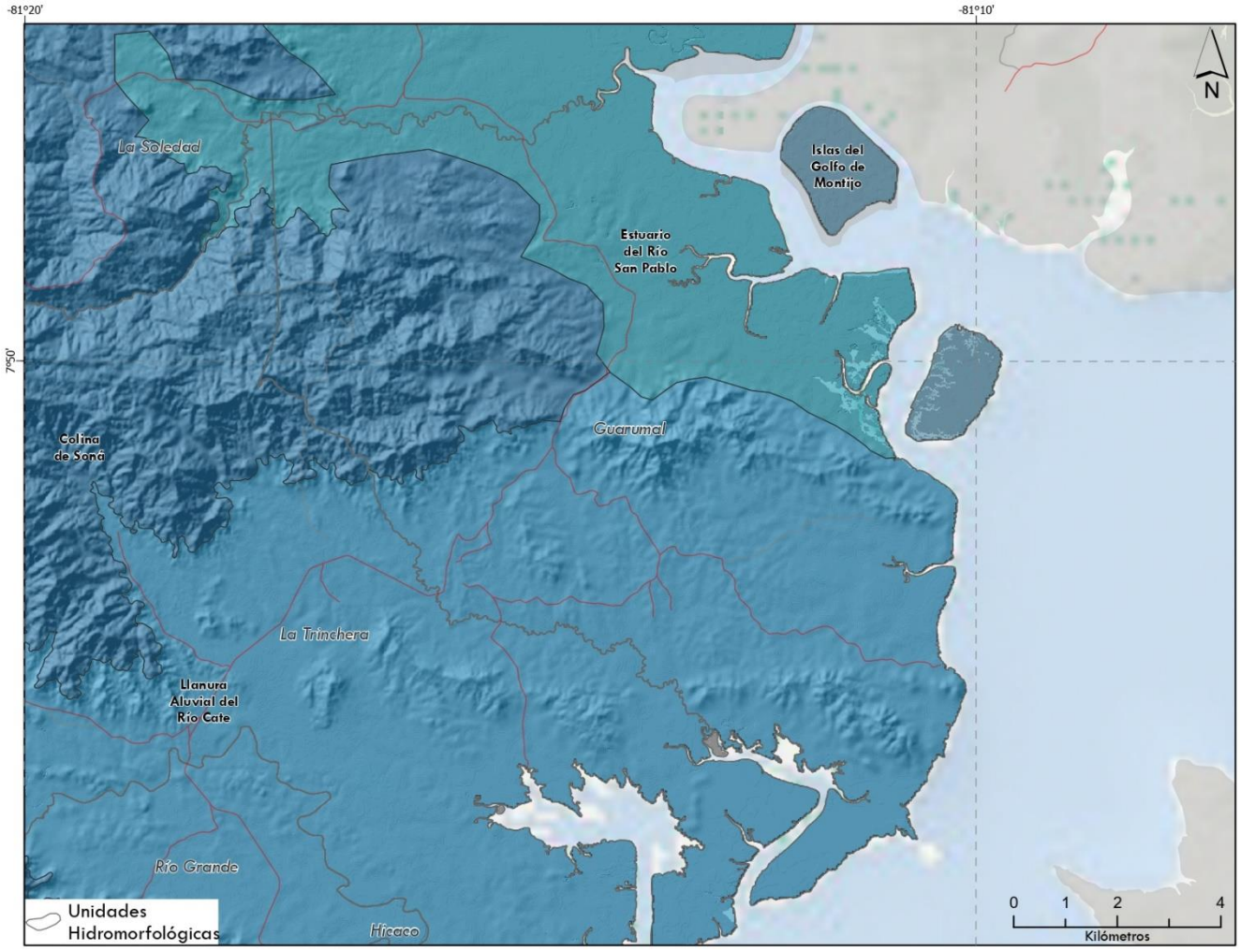
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 147. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Soledad



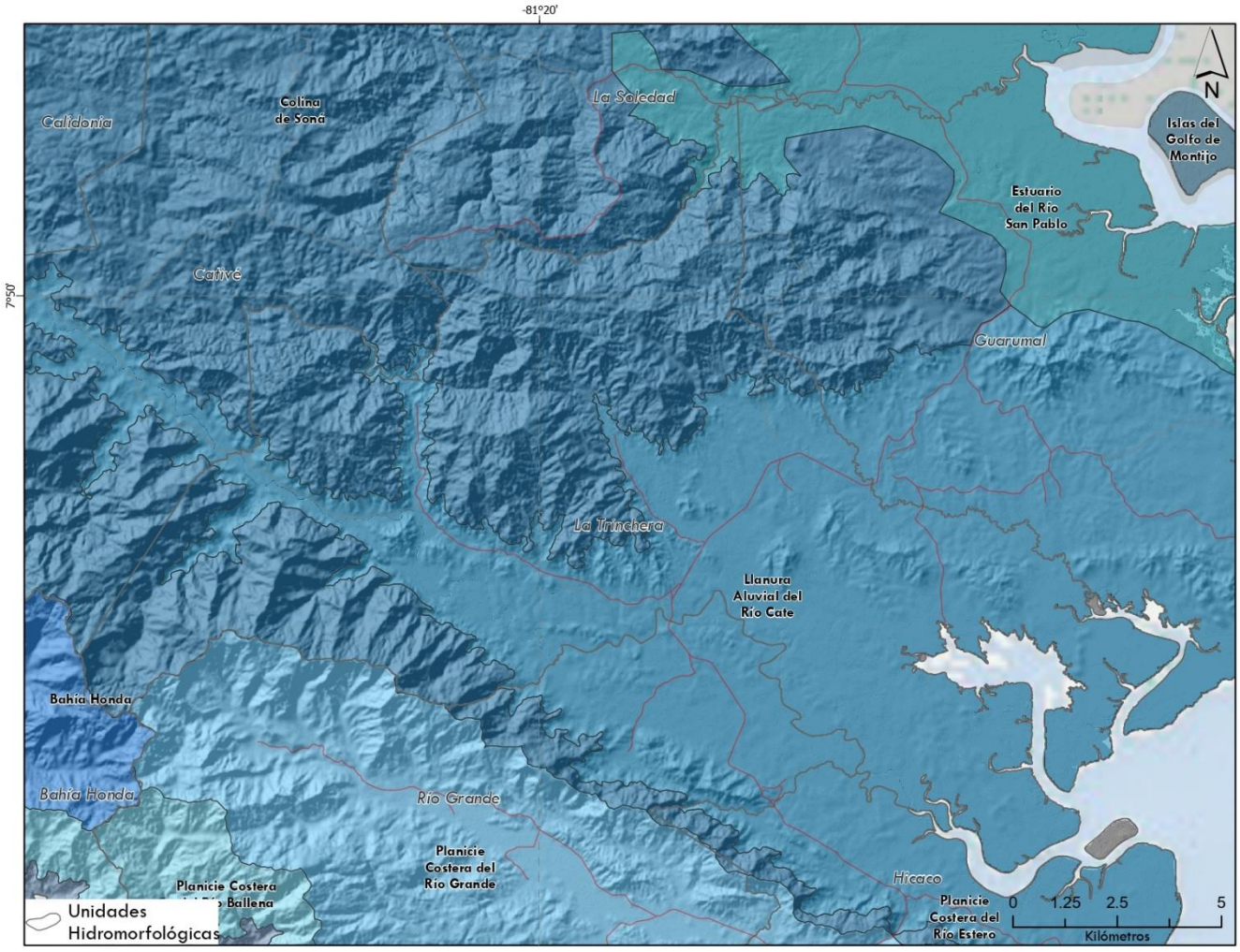
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 148. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Guarumal



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 149. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Trinchera



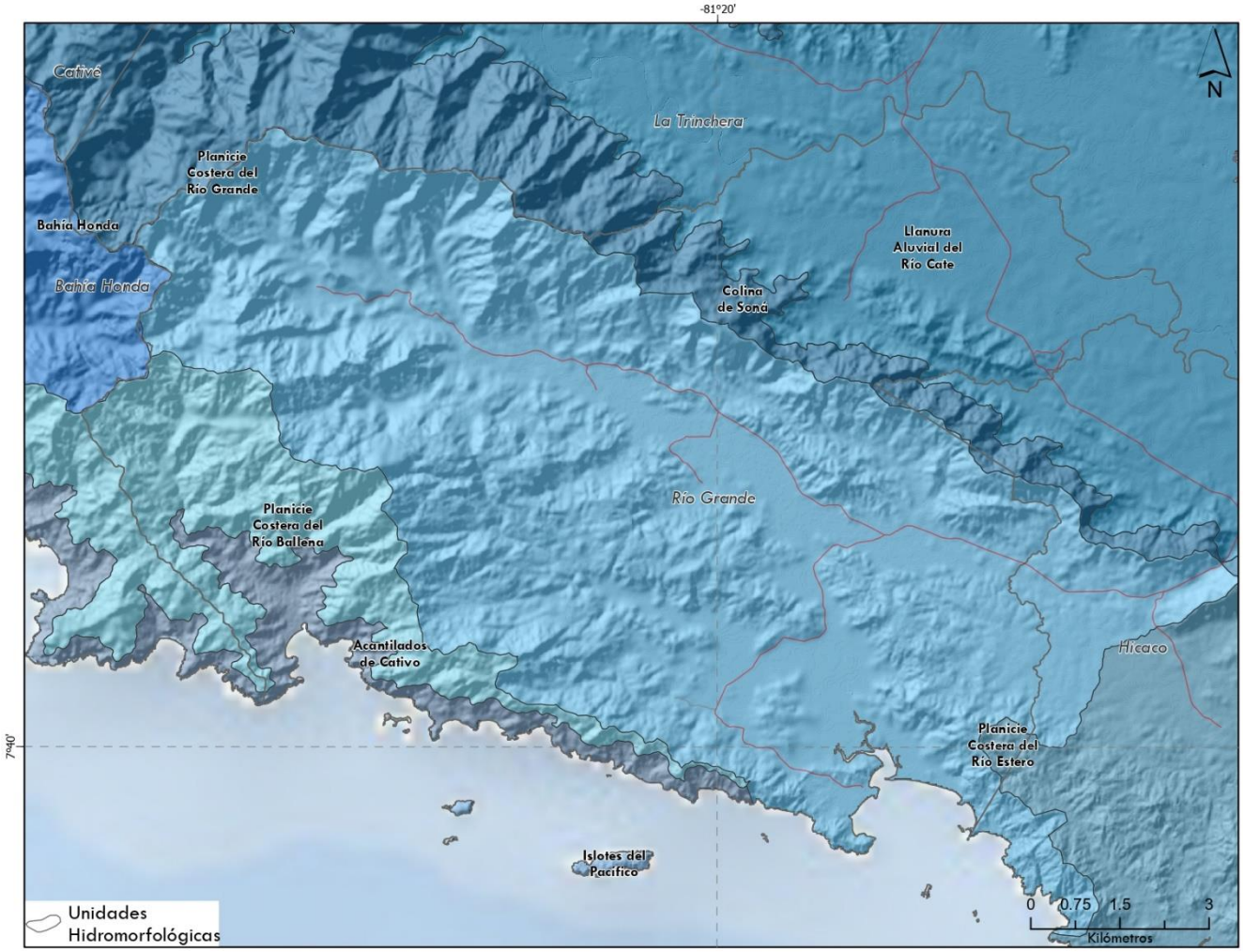
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 150. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Hicaco



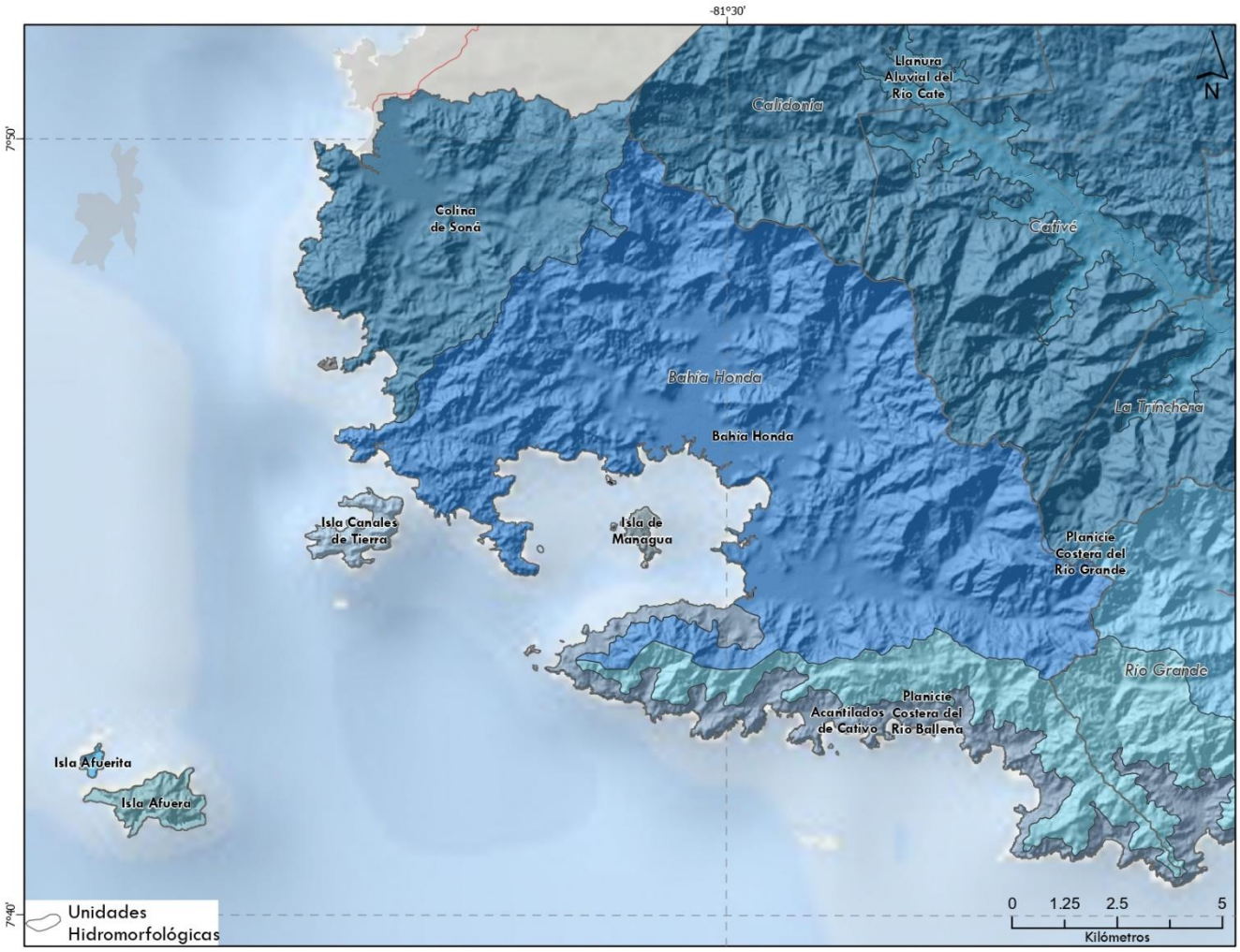
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 151. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Río Grande



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 152. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Bahía Honda



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Una vez definidas las unidades hidromorfológicas, se realiza un geoproceso con la finalidad de intersecar esta información con variables de los usos de suelo y las coberturas vegetales que, previamente se recategorizaron de acuerdo con la dominancia y/o condiciones de la cobertura vegetal. De este ejercicio se obtiene un complejo sistema fraccionado poligonal que debe ser agrupado y estructurado con base en las aptitudes y su potencial, mismas que se conocen como *Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante*.

Como resultado del análisis geoespacial del territorio del distrito de Soná se clasificaron 31 *Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante*, las cuales están a su vez agrupadas en las siete categorías que se describen a continuación (tabla y mapa siguiente):

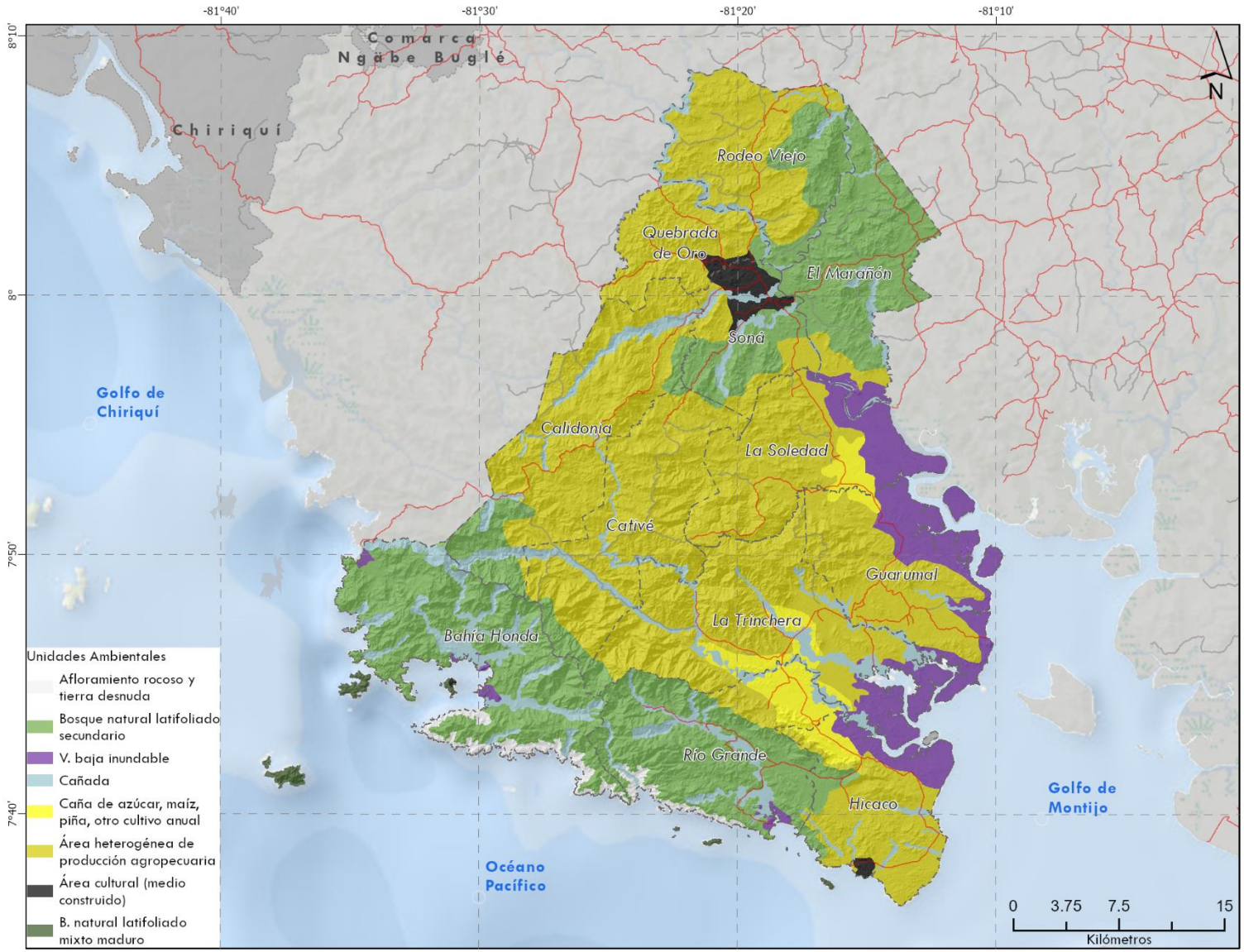
Tabla 273. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná

SUBGRUPO	No.	UNIDAD AMBIENTAL	ACRÓNIMO	DISTRITO	
				(ha)	(%)
Costa Acantilada	1	Acantilados de Cativo con Playa	ACP	1,926.81	1.28

SUBGRUPO	No.	UNIDAD AMBIENTAL	ACRÓNIMO	DISTRITO	
				(ha)	(%)
Bahía	**2**	**Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**BHBSI**	**9,682.35**	**6.44**
	3	Bahía Honda de Humedales	BHH	427.90	0.28
Estuario	4	Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales	ERSPCA	1,187.46	0.79
	5	**Estuario del Río San Pablo de Humedales**	**ERAPH**	**5,623.98**	**3.74**
	6	Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea	ERSPPAH	3,438.88	2.29
Islas e Islotes	**7**	**Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea**	**ISICVA**	**231.92**	**0.15**
	8	Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea	ICTVA	195.82	0.13
	9	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	IMAHI	22.23	0.01
	10	Isla de Managua con Vegetación Arbórea	IMVA	36.57	0.02
	11	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea	IPNICVA	24.09	0.02
	12	Islas del Golfo de Montijo de Humedales	IGMH	593.46	0.39
	13	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	IVAPA	6.90	0.00
	14	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	ILOVA	32.89	0.02
	15	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	ISCVA	28.56	0.02
Llanura Aluvial	16	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	LARCCA	4,519.18	3.01
	17	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	LARCH	5,407.29	3.60
	18	**Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea**	**LARCPAH**	**11,348.53**	**7.55**
	19	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	LARAPAHI	1,849.94	1.23
	20	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	LARSPBSI	4,778.40	3.18
Colinas	21	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	LEMBSI	6,795.18	4.52
	22	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	LRVBSI	2,356.35	1.57
	23	**Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea**	**LRVPAH**	**10,292.13**	**6.85**
	24	**Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**LSBSI**	**10,352.52**	**6.89**
	25	Colinas de Soná de Humedales	LSH	83.47	0.06
	26	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	LSPAH	49,773.20	33.11
Planicie costera	27	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	PCRBBSI	612.74	0.41
	28	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	PCREAHI	169.75	0.11
	29	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	PCREPAH	5,321.48	3.54
	30	**Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos**	**PCRGBSI**	**12,919.55**	**8.59**
	31	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	PCRGH	284.05	0.19

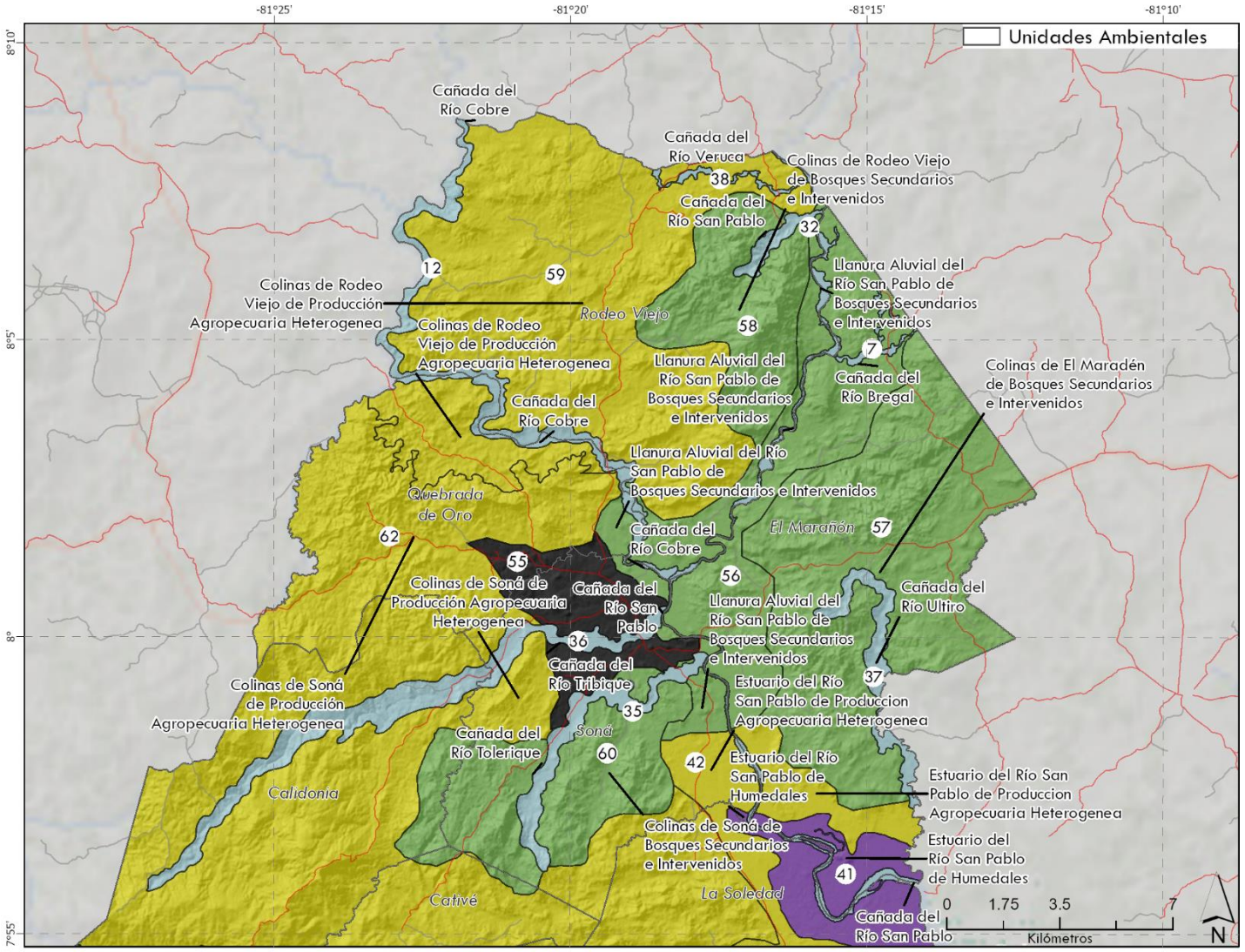
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase con información de MDE 5 m (2020)

Mapa 153. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná



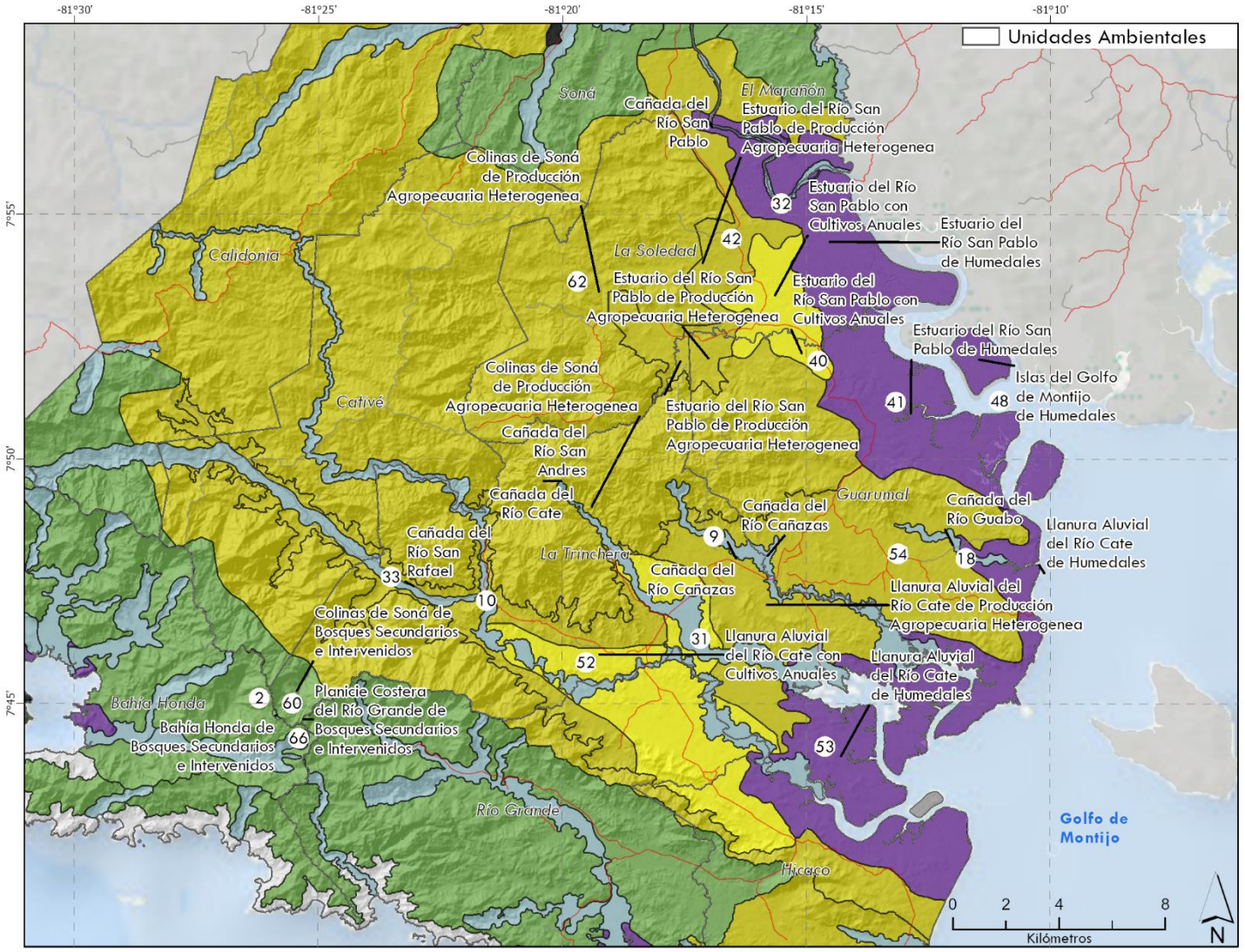
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 154. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná



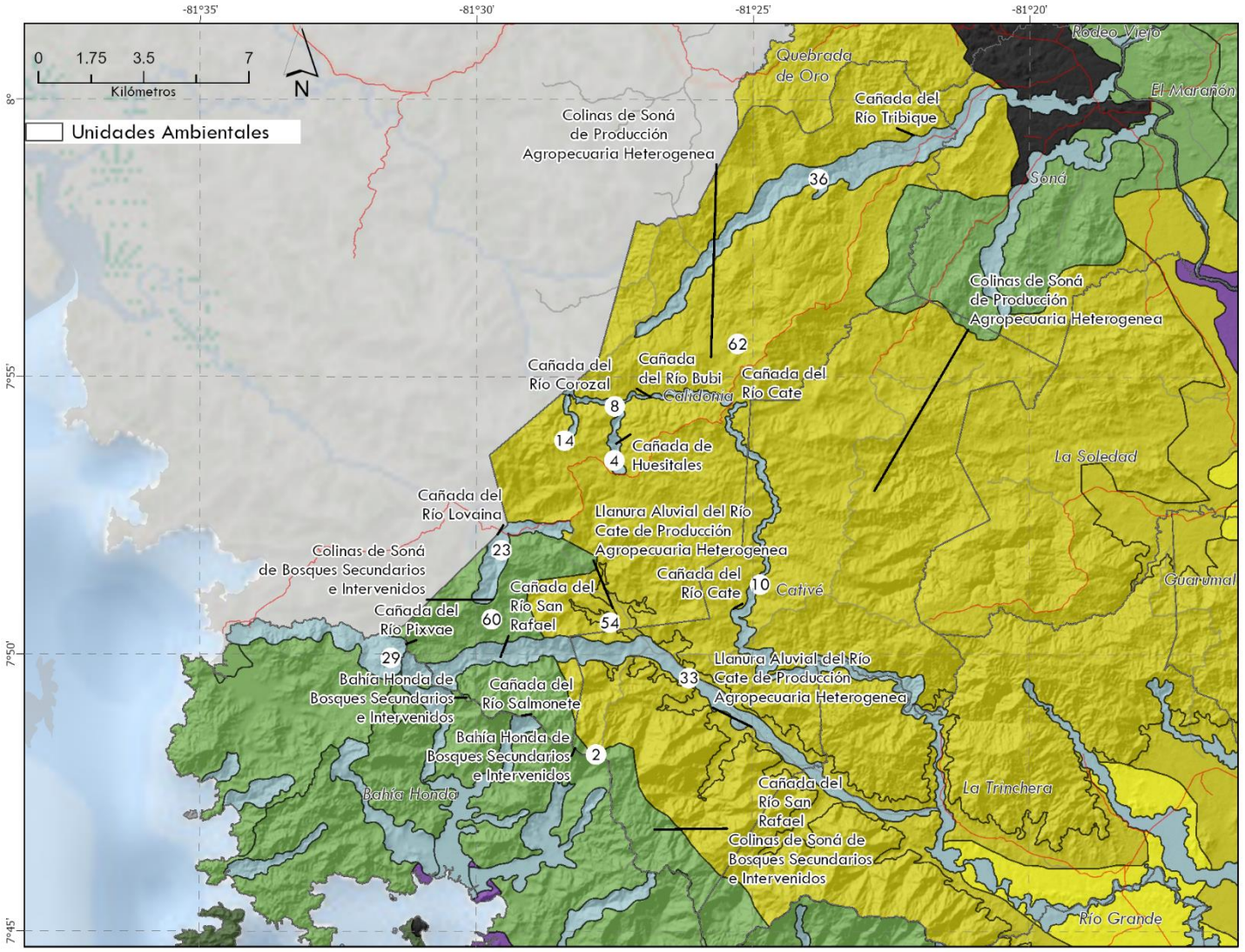
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 155. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera



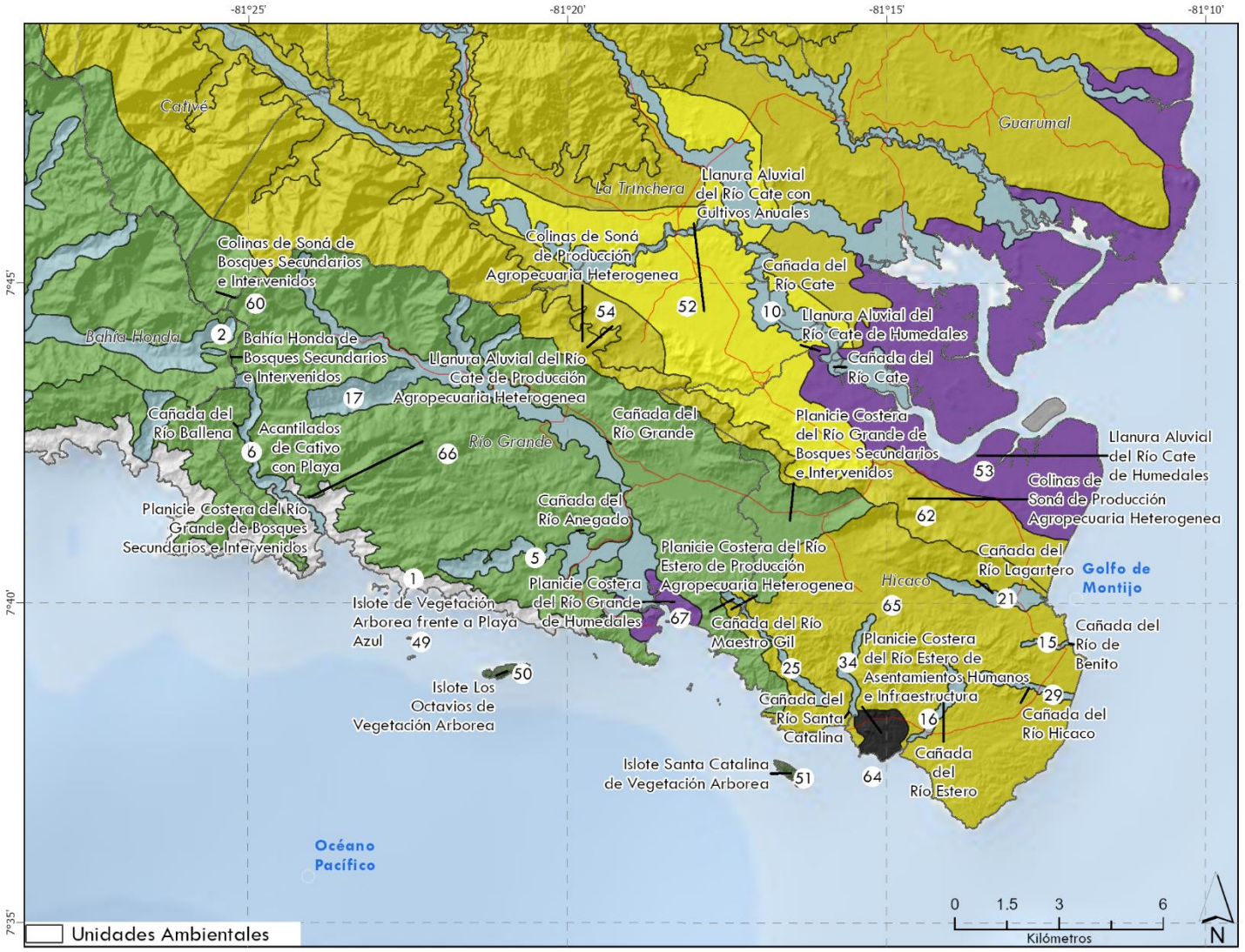
Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 156. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 157. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 158. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda



Nota: los colores están en función a los usos vocacionales o preferentes categorizados con base en el Sistema de Clasificación de Cobertura Vegetal y Uso de suelo (2017) con base en el Sistema Nacional de Monitoreo de Boques de Panamá Multipropósito Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Costa Acantilada. Abarca la franja de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos, extendiéndose de forma paralela al litoral sur de Soná. Su litología es esencialmente ígnea e incluye tanto las playas erosivas como las playas rocosas. La topografía se caracteriza por la presencia de ondulaciones que alcanzan los 100 msnm, favoreciendo pendientes entre 4 y 30°. La vegetación en esta unidad está conformada en su mayoría por bosque latifoliado mixto secundario asociado con rastrojo y vegetación arbustiva, lo cual puede estar relacionado con la dominancia de inceptisoles y alfisoles en el terreno que se caracterizan por una limitada capacidad agrológica. Los acantilados de Cativo con Playa ocupan una porción mínima del distrito cubriendo 1.28% al sur de los corregimientos de Río Grande y Bahía Honda.

Bahía. Estructura geográfica marcada por la entrada del mar hacia la zona continental. A pesar de encontrarse en la región litoral, destaca el relieve inclinado (alcanza los 30°) de la unidad derivado de las elevaciones que aparecen en el terreno. Al igual que la costa acantilada la vegetación dominante es el bosque latifoliado mixto secundario en asociación con el rastrojo y vegetación arbustiva, sin embargo, destaca una porción mínima de bosque de mangle al centro de la unidad. Dentro del subgrupo, la bahía honda de bosques secundarios e intervenidos es la que tiene mayor representatividad (6.44% del distrito) ubicándose en el corregimiento homónimo.

Estuario. Corresponde a la unidad establecida por la desembocadura de los ríos hacia el mar. El afluente determinante es el Río San Pablo, el cual drena directamente hacia el área protegida del Golfo de Montijo. Al constituir la salida de los ríos principales en la zona de costa, el rango altitudinal no supera los 20 msnm con pendientes menores a 3°. Un aspecto relevante es la presencia de bosque de mangle y vegetación baja inundable que se extiende a lo largo de la unidad. En el distrito, la unidad de esta categoría con mayor proporción es la del estuario de río San pablo Humedales (3.74%) incidiendo dentro de los corregimientos de Guarumal, La Soledad y el Maradén.

Islas e Islotes. Categoría que engloba a las porciones de tierra emergidas tanto en la zona costera del límite sur del distrito como a los terrenos adyacentes a la entrada del estuario. Debido a su condición insular, la altitud de esta unidad no supera los 80 msnm, no obstante, el relieve entre las diferentes islas varía en función de la presencia de colinas que aparecen en medio del terreno, ocasionando pendientes de hasta 15°. En los islotes de Golfo de Montijo la vegetación predominante es bosque de mangle, mientras que las islas del sur mantienen una composición de bosque latifoliado mixto secundario con rastrojo y vegetación arbustiva. El conjunto de las unidades que componen el subgrupo ocupa 0.78% del territorio a nivel distrital.

Llanura aluvial. Es uno de los subgrupos que se presenta con mayor proporción en el distrito (18.56%) y está definido por áreas de bajas pendientes y altitudes que no superan en los 100 msnm. Se caracteriza por un terreno particularmente llano con pendientes entre 0 y 3°. La cobertura vegetal se encuentra dominada por extensiones de pasto hacia la parte central del distrito, lo cual puede estar relacionado con la limitada capacidad agrológica para vocación agrícola de los inceptisoles y alfisoles en esa región. No obstante, cerca de la línea de costa destacan macizos de bosques de mangle que coinciden con la vocación aluvial de la unidad. El grupo está integrado por cinco fracciones delimitadas hacia la cabecera y el extremo este del distrito. Particularmente, la unidad dominante es la llanura aluvial del río Cate de producción agropecuaria heterogénea, ocupando un 7.55% del distrito dentro de los corregimientos de Guarumal, La Trinchera, Río Grande e Hicaco.

Colinas. Son el subgrupo que ocupa mayor superficie en el distrito (52.99%) incidiendo en todos los corregimientos. Constituyen extensiones de terreno de origen ígneo con relieve relativamente bajo (entre 70 y 540 msnm) que presentan colinas de mayor elevación y pendiente (4 a 30°). Las comunidades de bosque latifoliado mixto secundario, pasto, rastrojo y vegetación arbustiva se encuentran bien

consolidadas dentro de la región, sugiriendo un uso predominantemente agropecuario. Dentro del subgrupo, las unidades de Colinas de Soná de Bosque Secundarios e Intervenidos y de colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea son las más representativas en términos de superficie, abarcando 6.89 y 6.85% del distrito respectivamente.

Planicie costera. Delimitada hacia la frontera sur de Soná, las unidades de planicie representan áreas directamente vinculadas con la dinámica costera por su cercanía al mar. Litológicamente están constituidas por rocas volcánicas y sedimentarias típicas de los ecosistemas de transición. El rango de altitud en el que se presentan abarca desde el nivel del mar hasta 50 msnm y la falta de ondulaciones topográficas hace del terreno se constituya como una zona plana con pendientes entre 0 y 15°. Como en el resto de las unidades domina la asociación entre bosque latifoliado mixto secundario, pasto y rastrojo con vegetación arbustiva, sin embargo, destacan también parcelas de arroz y otros cultivos anuales desarrollados en suelos con propiedades más aptas para el aprovechamiento agrícola. En el subgrupo la unidad dominante es la planicie costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos representando un 8.59% de superficie distrital dentro de los corregimientos de Bahía Honda, Río Grande e Hicaco.

Finalmente, con el objetivo de identificar la conectividad biológica y territorial desde los ecosistemas terrestres del interior municipal hasta la parte litoral y marina, se procedió a identificar las cañadas dominantes que determinan dicha función ecológica. Como resultado final se obtuvieron **67 unidades ambientales** (tabla y mapa siguiente).

Tabla 274. Unidades ambientales del Distrito de Soná

No.	UNIDAD AMBIENTAL	AREA (ha)	Proporción (%)
1	Acantilados de Cativo con Playa	1766.52	1.17
2	Bahía Honda de Bosques Secundarios e Intervenidos	7435.51	4.93
3	Bahía Honda de Humedales	175.62	0.12
4	Cañada de Huesitales	67.23	0.04
5	Cañada del Rio Anegado	304.55	0.20
6	Cañada del Rio Ballena	173.07	0.11
7	Cañada del Rio Bregal	79.78	0.05
8	Cañada del Rio Bubi	98.21	0.07
9	Cañada del Rio Cañazas	642.84	0.43
10	Cañada del Rio Cate	1506.94	1.00
11	Cañada del Rio Cativito	111.88	0.07
12	Cañada del Rio Cobre	864.24	0.57
13	Cañada del Rio Corotu	477.35	0.32
14	Cañada del Rio Corozal	38.61	0.03
15	Cañada del Rio de Benito	18.25	0.01
16	Cañada del Rio Estero	78.67	0.05
17	Cañada del Rio Grande	1210.04	0.80
18	Cañada del Rio Guabo	129.23	0.09
19	Cañada del Rio Hachita	101.84	0.07
20	Cañada del Rio Hicaco	61.09	0.04
21	Cañada del Rio Lagartero	134.05	0.09
22	Cañada del Rio Limon	132.76	0.09
23	Cañada del Rio Lovaina	252.93	0.17

No.	UNIDAD AMBIENTAL	AREA (ha)	Proporción (%)
24	Cañada del Rio Luis	385.03	0.26
25	Cañada del Rio Maestro Gil	91.76	0.06
26	Cañada del Rio Managua	427.40	0.28
27	Cañada del Rio Manglarito	144.15	0.10
28	Cañada del Rio Miguel	347.20	0.23
29	Cañada del Rio Pixvae	453.34	0.30
30	Cañada del Rio Salmonete	753.62	0.50
31	Cañada del Rio San Andres	852.80	0.57
32	Cañada del Rio San Pablo	619.01	0.41
33	Cañada del Rio San Rafael	992.24	0.66
34	Cañada del Rio Santa Catalina	69.73	0.05
35	Cañada del Rio Tolerique	503.93	0.33
36	Cañada del Rio Tribique	1153.87	0.77
37	Cañada del Rio Ultiro	392.59	0.26
38	Cañada del Rio Veruca	72.48	0.05
39	Cañada del Tributario de la Subcuenca Rio Manglarito	57.15	0.04
40	Estuario del Río San Pablo con Cultivos Anuales	1187.46	0.79
41	Estuario del Río San Pablo de Humedales	5495.46	3.65
42	Estuario del Río San Pablo de Producción Agropecuaria Heterogénea	3390.89	2.25
43	Isla al Sureste de la Isla Coiba de Vegetación Arborea	236.49	0.16
44	Isla Canales de Tierra de Vegetación Arborea	200.68	0.13
45	Isla de Managua con Asentamientos Humanos e Infraestructura	22.63	0.02
46	Isla de Managua con Vegetación Arborea	38.27	0.03
47	Isla Parque Nacional Isla Coiba de Vegetación Arborea	25.30	0.02
48	Islas del Golfo de Montijo de Humedales	602.23	0.40
49	Islote de Vegetación Arborea frente a Playa Azul	7.57	0.01
50	Islote Los Octavios de Vegetación Arborea	34.57	0.02
51	Islote Santa Catalina de Vegetación Arborea	30.25	0.02
52	Llanura Aluvial del Río Cate con Cultivos Anuales	3632.88	2.41
53	Llanura Aluvial del Río Cate de Humedales	4852.13	3.22
54	Llanura Aluvial del Río Cate de Producción Agropecuaria Heterogénea	9786.14	6.49
55	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Asentamientos Humanos e Infraestructura	1600.10	1.06
56	Llanura Aluvial del Río San Pablo de Bosques Secundarios e Intervenidos	4259.60	2.83
57	Colinas de El Maradén de Bosques Secundarios e Intervenidos	6424.93	4.26
58	Colinas de Rodeo Viejo de Bosques Secundarios e Intervenidos	2237.08	1.48
59	Colinas de Rodeo Viejo de Producción Agropecuaria Heterogénea	9467.35	6.28
60	Colinas de Soná de Bosques Secundarios e Intervenidos	8849.19	5.87
61	Colinas de Soná de Humedales	83.88	0.06
62	Colinas de Soná de Producción Agropecuaria Heterogénea	47777.33	31.71
63	Planicie Costera del Río Ballena de Bosques Secundarios e Intervenidos	622.70	0.41
64	Planicie Costera del Río Estero de Asentamientos Humanos e Infraestructura	170.81	0.11
65	Planicie Costera del Río Estero de Producción Agropecuaria Heterogénea	4888.46	3.24

No.	UNIDAD AMBIENTAL	AREA (ha)	Proporción (%)
66	Planicie Costera del Río Grande de Bosques Secundarios e Intervenidos	11315.28	7.51
67	Planicie Costera del Río Grande de Humedales	175.21	0.12

Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Se identificaron **34 cañadas de mayor importancia por su conectividad biológica y territorial en el Distrito de Soná**, estas se presentan conforme a la subcuenca en la que se encuentran, de forma siguiente:

Dentro de la cuenca del río San Pablo existen seis cañadas (incluida la cañada principal), estas se presentan de norte a sur conforme el recorrido y unión con la *cañada del río San Pablo (6)*, de la forma siguiente: Cañada del Río Veruca(1), Cañada del río Bregal (2), Cañada del río Cobre (3), Cañada del río Tribique (4) y Cañada del río Tolerique (5).

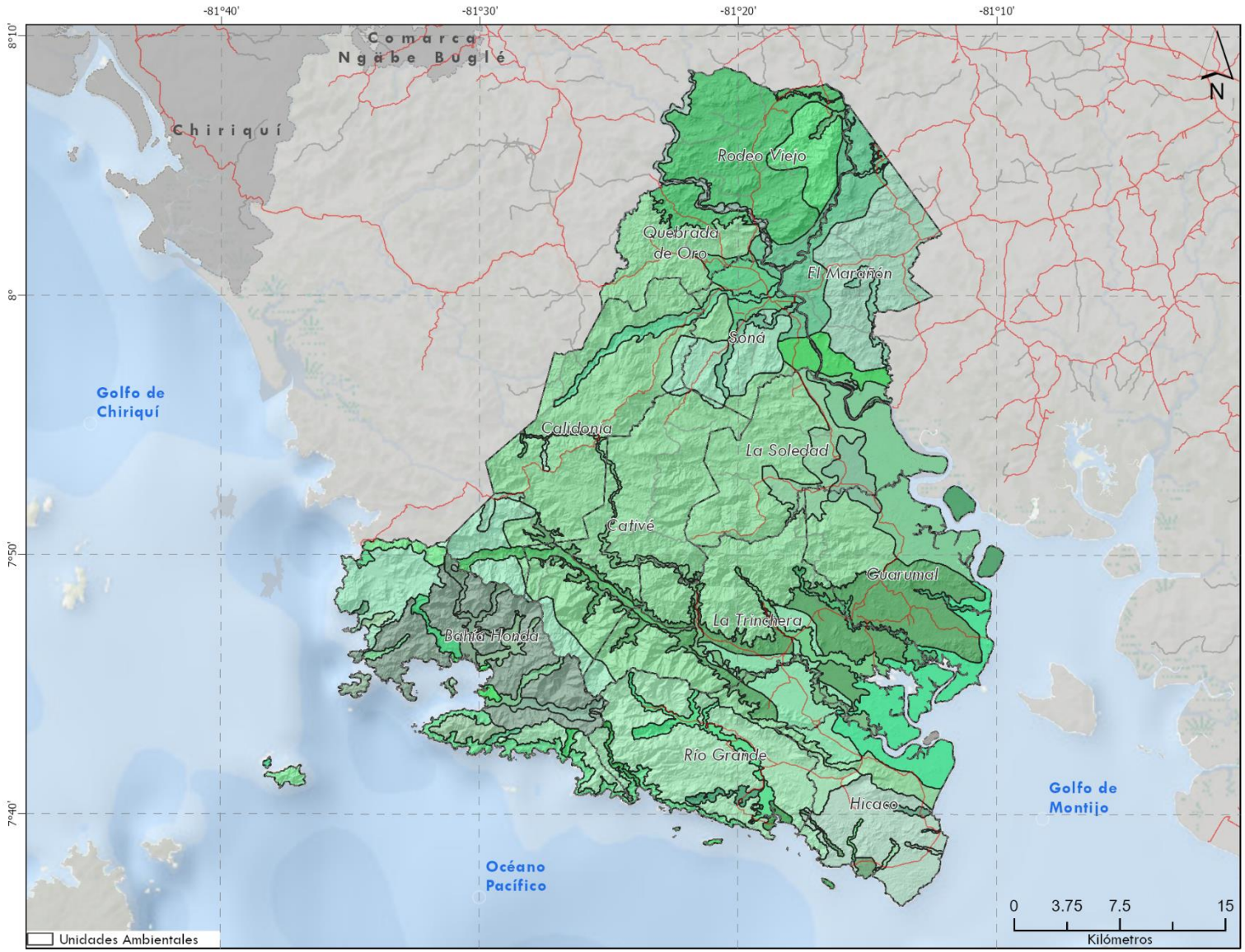
En la cuenca Ríos entre el Tabasará y el San Pablo al sur del distrito de Soná, en la subcuenca del río Cate se presenta cañadas que van alimentando al río Cate en su cañada homónima (7), desembocando en el Golfo de Montijo, como es el caso de la cañada del Río San Rafael (8). Cabe destacar que llegan a los humedales de Golfo de Montijo otras cañadas como: Cañada del río Gabo (9), Cañada del Río Cañazas (10), Cañada del Río San Andres (11), Cañada del río Lagartero (12), Cañada del Río Bento (13), Cañada del río Hicaco (14).

Hacia la costa sur del distrito llegan las cañadas (se enlistas de oriente a poniente), dentro de la subcuenca Río Estero y Río Grande, estas son: Cañada del río estero (15), Cañada del río Santa Catalina (16); Cañada del río maestro Gil (17); La Cañada del río anegado (18) se une con la Cañada del río Grande (19);

En la parte occidental costera del distrito se desprenden una serie de cañadas que están asociadas a diversas subcuencas de tamaño pequeño, estas son: Cañada del río Ballena (20); Cañada del río Cativito (21); a la cañada del río Miguel (22) se le une la cañada del río Managua (23); la Cañada del río Corotu (24) se unen en la zona de humedales con la cañada del Río Salmonete (25), mismo caso es con la cañada del Río Luis (26); Cañada del río Limon (27); Cañada del río Manglarito (28); Cañada del tributario de la subcuenca río Manglarito (29);

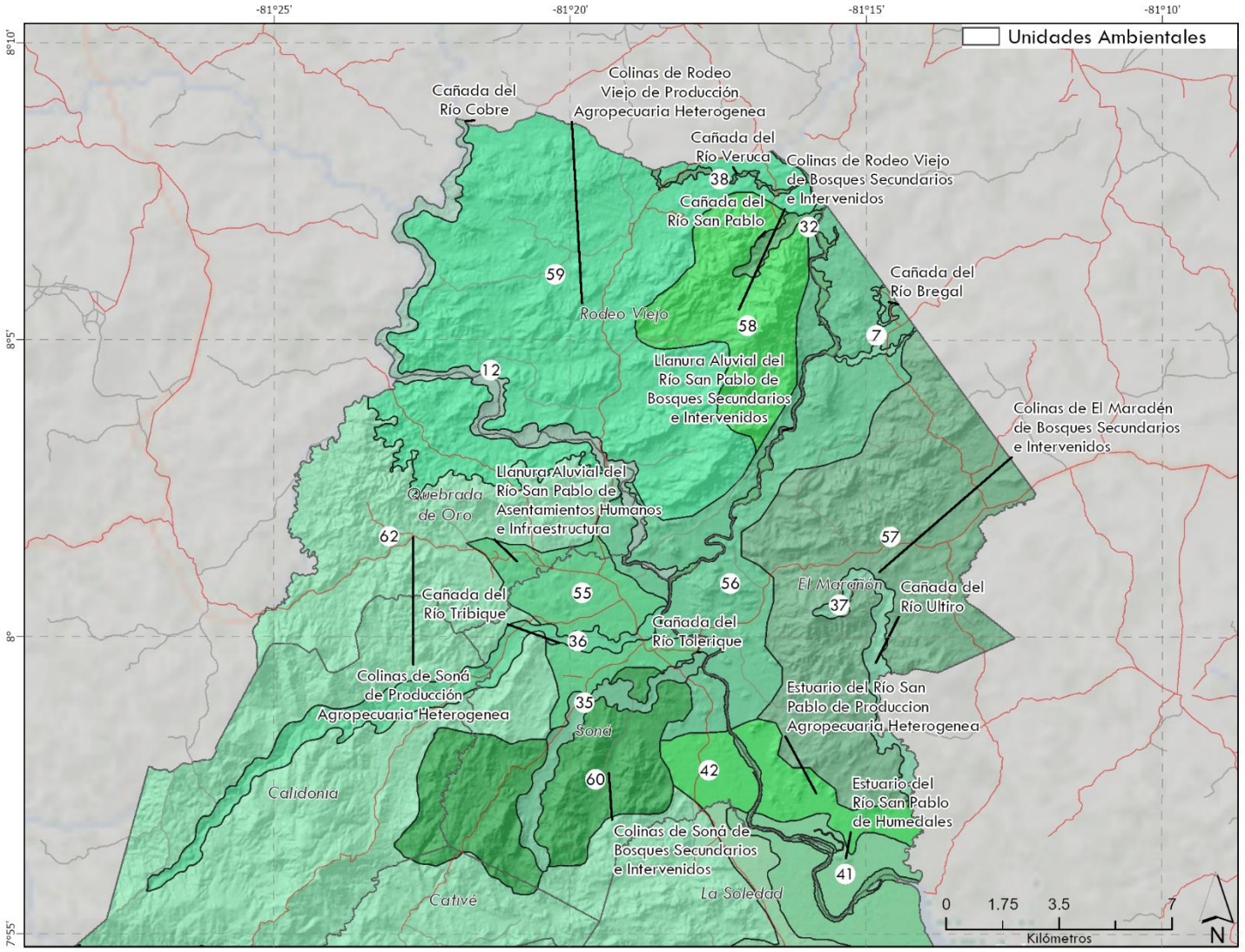
En la parte oriental al interior del territorio están las cañadas como: Cañada del río Pixvae (30) y la cañada del río Lovaina (31); a la cañada del río Bubi (32) se unen la cañada Huesitales (33) y la Cañada del río Corozal (34).

Mapa 159. Unidades ambientales en el Distrito de Soná



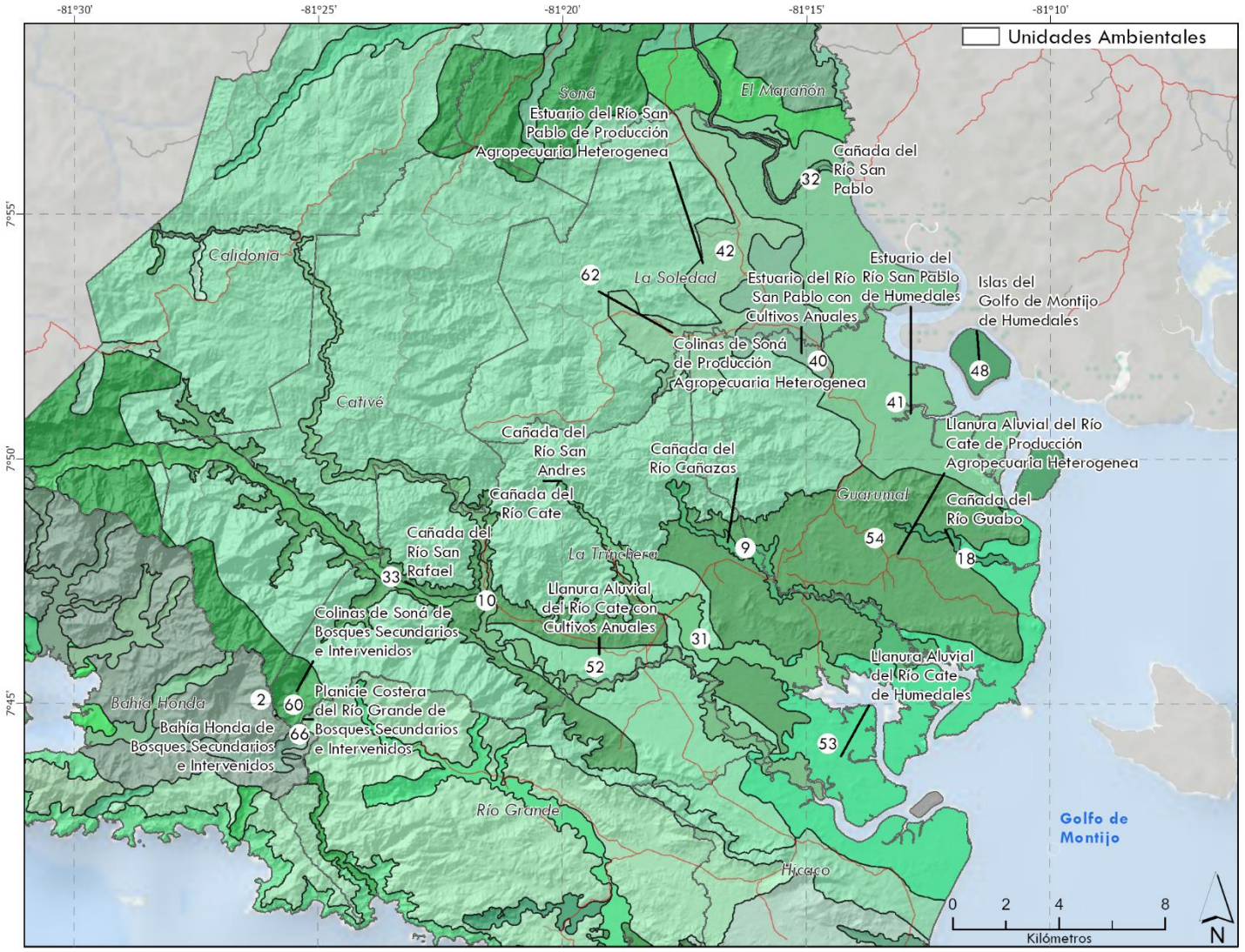
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 160. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná



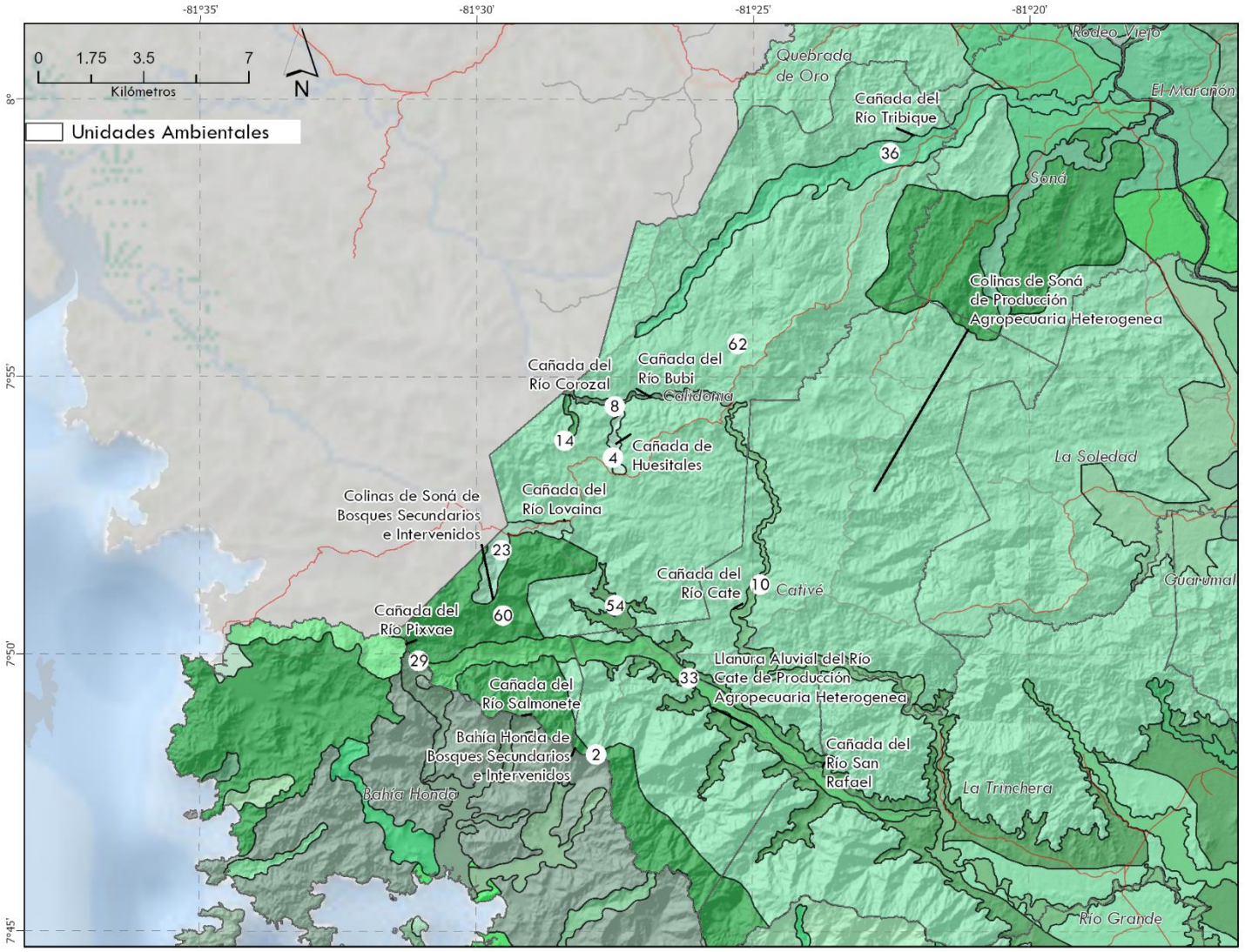
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 161. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera



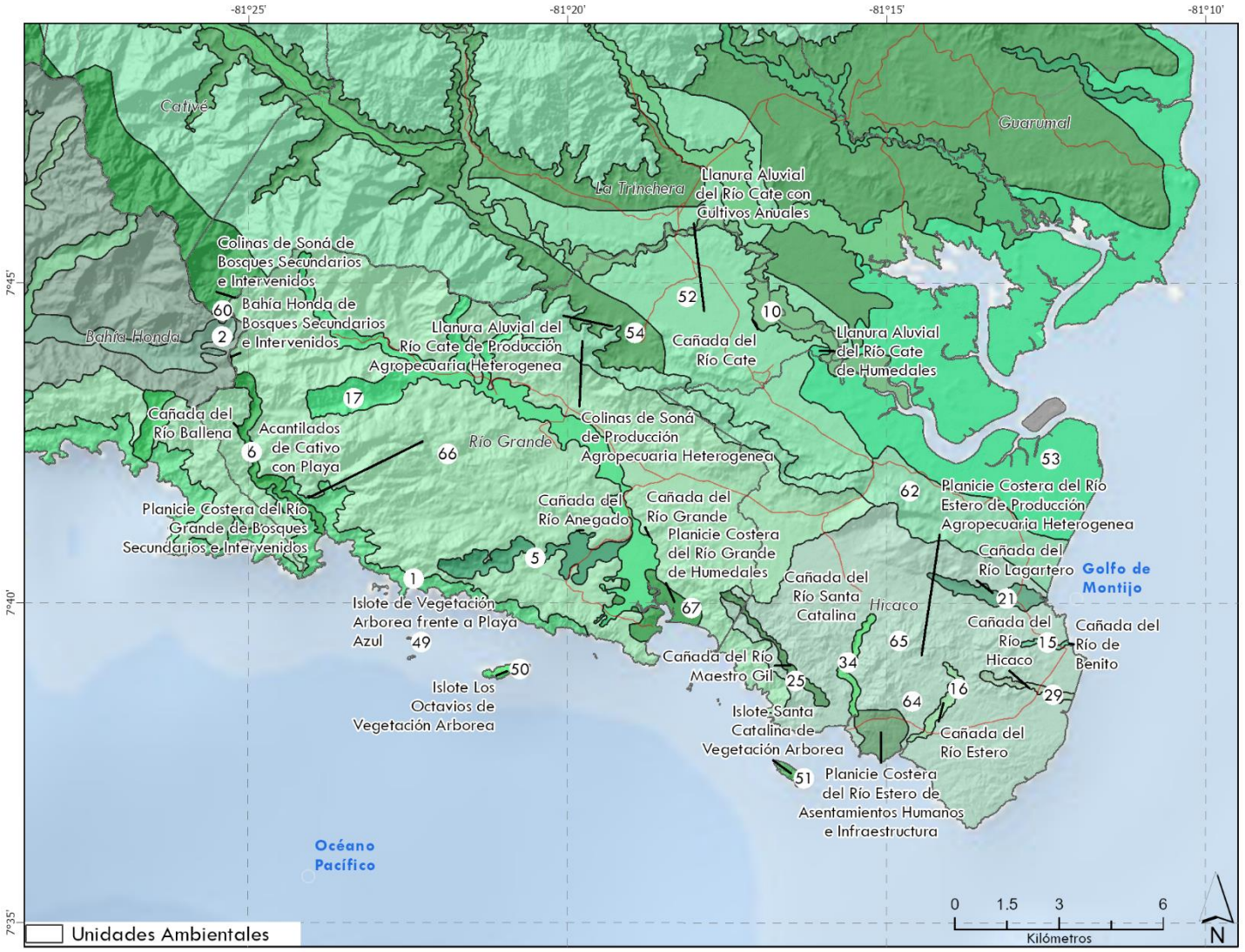
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 162. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Calidonia y Cativé



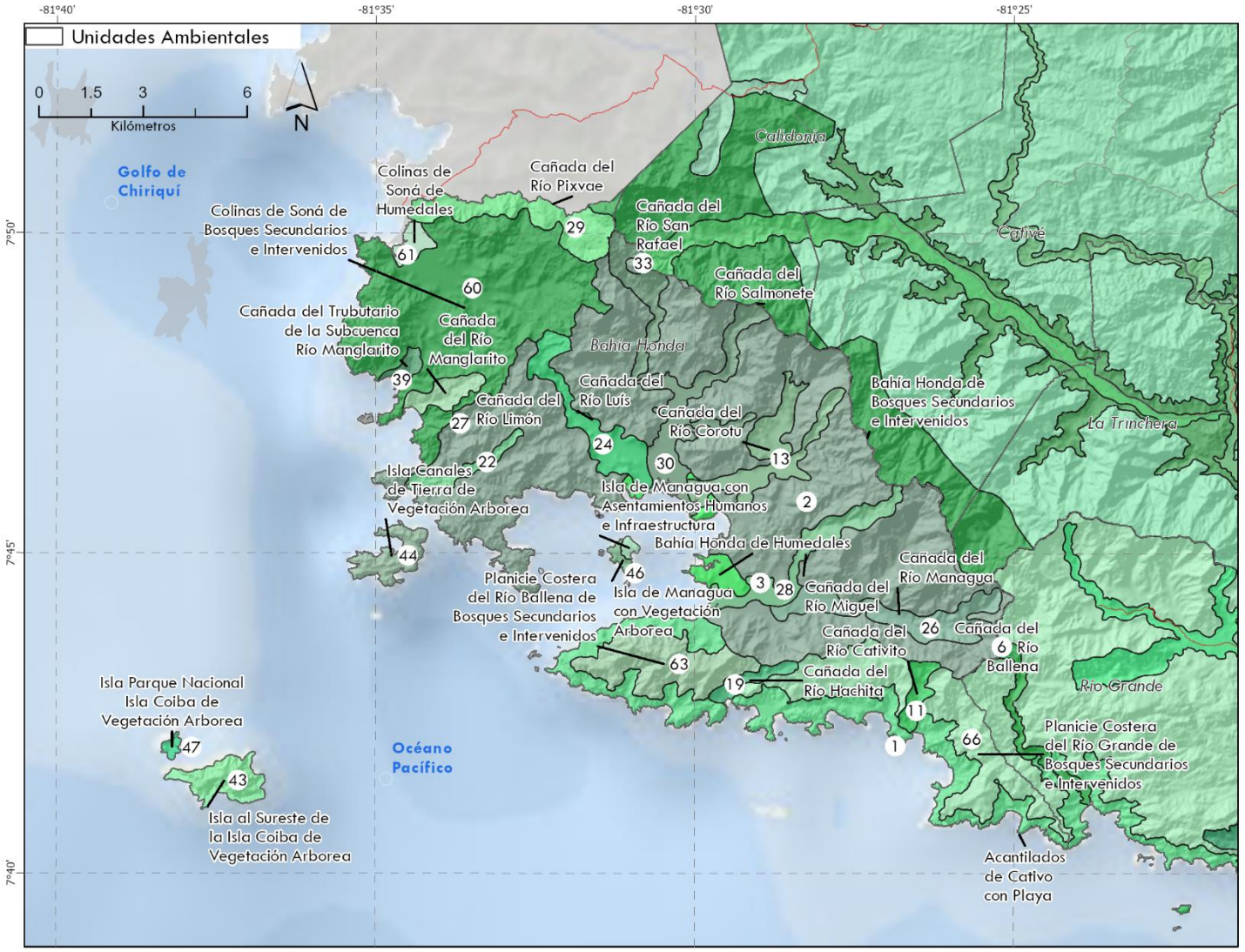
Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 163. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Hicaco y Río Grande



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

Mapa 164. Distribución de 67 unidades ambientales en el corregimiento de Bahía Honda



Fuente: Elaborado por el Consorcio (2022) mediante análisis de geodatabase e interpretación con información base de MDE 5 m (2020)

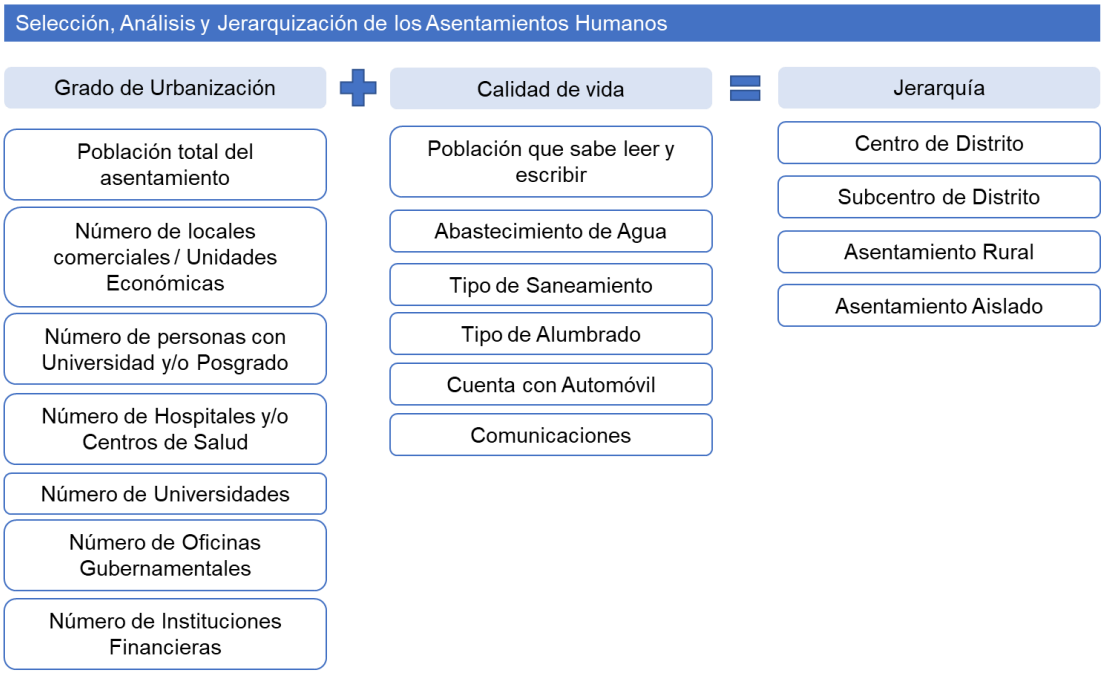
4.2.2. Sistema de Asentamientos Humanos

Para determinar el sistema de asentamientos humanos en un modelo territorial actual, es necesario identificar las características diferenciadoras que permitan agrupar a los asentamientos humanos por orden de importancia. Tradicionalmente el tamaño de la población da la primera idea de la jerarquía debido a la aglomeración de personas, sin embargo, esta aglomeración no necesariamente corresponde a las características de funcionamiento que pueda jerarquizar de mejor manera a un asentamiento humano.

El presente ejercicio de sistema de asentamientos humanos trata de determinar la posición relativa que ocupa cada asentamiento del distrito en términos de su población, el nivel de especialización debido a los servicios que presta y que concentra tales como universidades, centros de salud, hospitales, servicios financieros y concentración de comercios y/o unidades económicas de comercio.

Un sistema de asentamientos humanos está directamente ligado a su jerarquía, por tanto, para establecer los rangos jerárquicos estos estarán directamente ligados a las características del asentamiento humano, sus relaciones al exterior (infraestructura de comunicación) y sus características geográficas (medio natural en el que se emplazan).

Ilustración 100 Metodología de Jerarquización de los Asentamientos Humanos



Fuente: Elaborado por el consorcio con datos INEC 2010 y 2020

Con las variables antes mencionadas, se genera un sistema de peso sobre las cuales se asigna un puntaje, este puntaje va de mayor a menor, a mayor puntaje mayor jerarquía y centralización, a menor puntaje significa menor jerarquía y relaciones funcionales con los demás centros de planeación incluso llegando a ser centros poblados aislados.

La relación de variables por peso está dada por la siguiente expresión $Peso = \frac{\ln V1}{\ln V1+V2+V3+N}$

Dada la relación anterior, se realizan los cálculos para el distrito de Soná siendo la Cabecera de Soná el Centro de Distrito, con 8 subcentros entre los que destaca Santa Catalina seguido de los centros

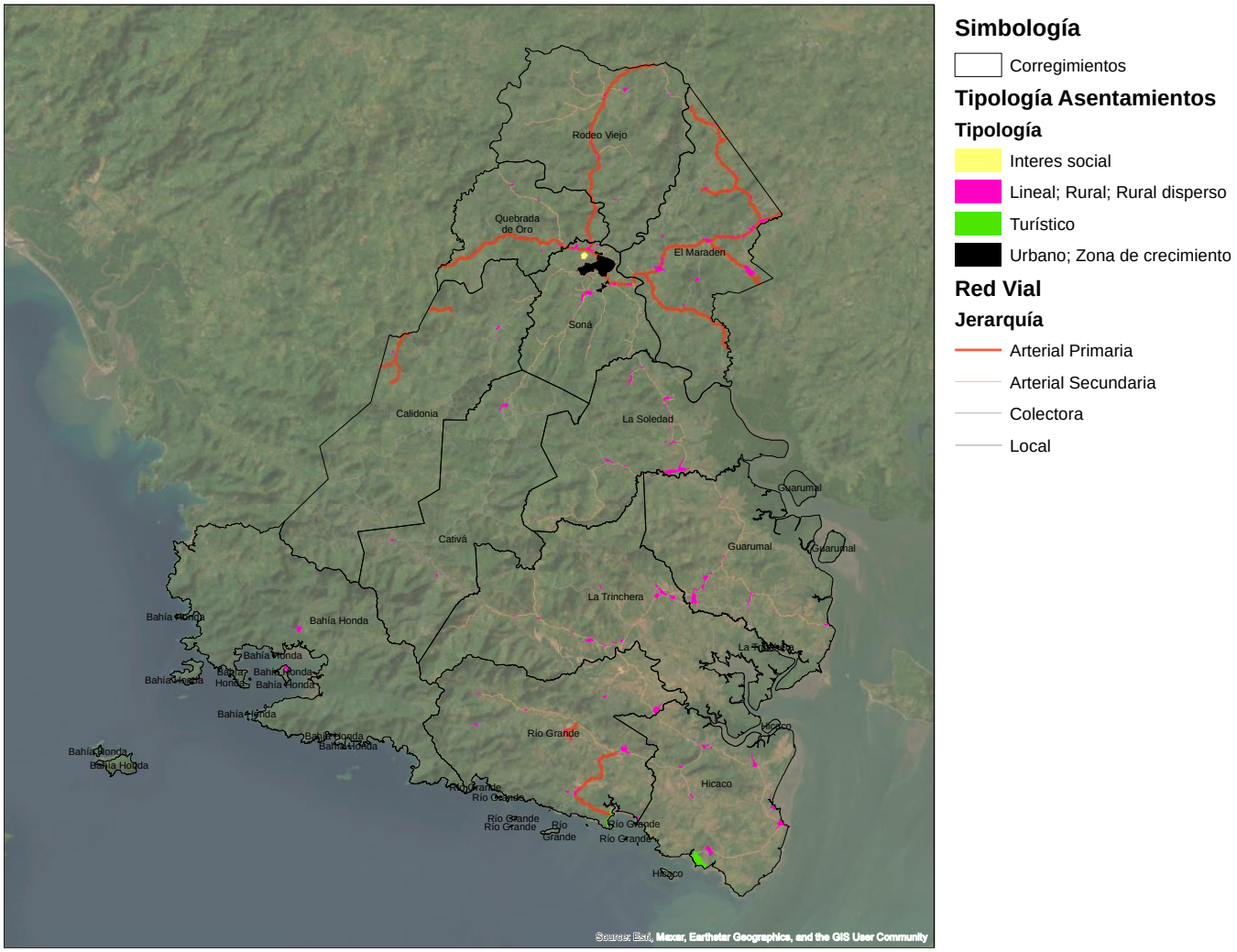
poblados de Guarumal, El Tigre de San Lorenzo, Tribique, La Soledad, El Mamey, Guarumalito y Los Toretos.

Ilustración 101 Sistema de asentamientos humanos de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Ilustración 102 Tipología de asentamientos humanos



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

Se puede observar que el sistema de centralidades Centros y Subcentros del distrito de Soná, se encuentra directamente relacionado con la carretera que va de la cabecera Soná hacia Santa Catalina y hacia el Tigre de San Lorenzo.

Se observa también que existen cerca de 300 asentamientos rurales que se encuentran con un puntaje mayor de 2 y menor de 10 así como cerca de 150 asentamientos aislados, en este sentido, se observa que el sistema actual de asentamientos humanos presenta dispersión en todo el territorio de Soná.

Tabla 275 Jerarquía de los principales asentamientos humanos de Soná

Código	Nombre	Puntaje	Ranking	Tipo	Criterio	Anotación
91101031	Soná	25.94	1	Centro de Distrito	>15	
91109060	Santa Catalina	13.25	2	Subcentro de Distrito	<15 >10	Centro Turístico
91106013	Guarumal	12.81	3	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91109025	El Tigre De San Lorenzo	11.70	4	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101035	Tribique (P)	11.39	5	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91107011	La Soledad (P)	10.73	6	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101013	El Mamey	10.41	7	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91106014	Guarumalito	10.06	8	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101026	Los Toretos	10.05	9	Subcentro de Distrito	<15 >10	
91101037	La Tollosa	9.76	10	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101032	Tolerique	9.56	11	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105020	El Marañón	9.47	12	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101028	Pueblo Nuevo	8.90	13	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102003	Bahía Honda	8.78	14	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106036	Trinchera	8.76	15	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101049	Barriada San Pablo	8.76	16	Asentamiento Rural	<10 >2	
91104023	Cativé O Nanzal	8.70	17	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106010	El Pito	7.95	18	Asentamiento Rural	<10 >2	
91103019	Calidonia	7.91	19	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107017	Quebrada Honda	7.82	20	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105001	Asiento Bonito	7.75	21	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107020	San Juanito	7.52	22	Asentamiento Rural	<10 >2	
91107015	Los Polancos	7.38	23	Asentamiento Rural	<10 >2	
91109010	Carrizal	7.29	24	Asentamiento Rural	<10 >2	
91110096	Rodeo Viejo	7.14	25	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102026	El Zapote	7.13	26	Asentamiento Rural	<10 >2	
91109028	Hicaco	6.95	27	Asentamiento Rural	<10 >2	
91106023	La Playa De Mermejo	6.74	28	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105049	Santa Rita	6.38	29	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105015	El Barrero	6.32	30	Asentamiento Rural	<10 >2	
91101022	Los Algarrobos	6.09	31	Asentamiento Rural	<10 >2	
91105042	Piedras Negras	6.09	32	Asentamiento Rural	<10 >2	
91110071	Los Algarrobos	6.07	33	Asentamiento Rural	<10 >2	
91102073	Salmonete	6.04	34	Asentamiento Rural	<10 >2	

Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

4.2.3. Sistema de Infraestructuras y Equipamientos

El Sistema de Infraestructura y equipamientos está conformado por las principales instalaciones de educación, salud, cultura, transporte y abasto en el distrito, así como las redes de servicios básicos como agua, electricidad, recolección de residuos sólidos, drenaje y telecomunicaciones.

En el distrito de Soná la red de equipamientos de educación está conformada por un estimado de 60 centros educativos, de los cuales nueve cuentan con nivel de pre-media y cinco centros educativos con nivel media, a saber, P.C Eduardo Sánchez Díaz, la escuela de Guarumal, Escuela Pixvae, Colegio José B. Alvarado y el I.PT. Nocturno de Soná. En el distrito de Soná se localiza un centro de la Universidad de Panamá con cuatro facultades en las cuales se ofrecen nueve carreras en las áreas de informática, electrónica y comunicación; humanidades; administración de empresas y contabilidad y ciencias de la educación. El distrito no cuenta con monumentos históricos declarados como tal por la Asamblea Legislativa.

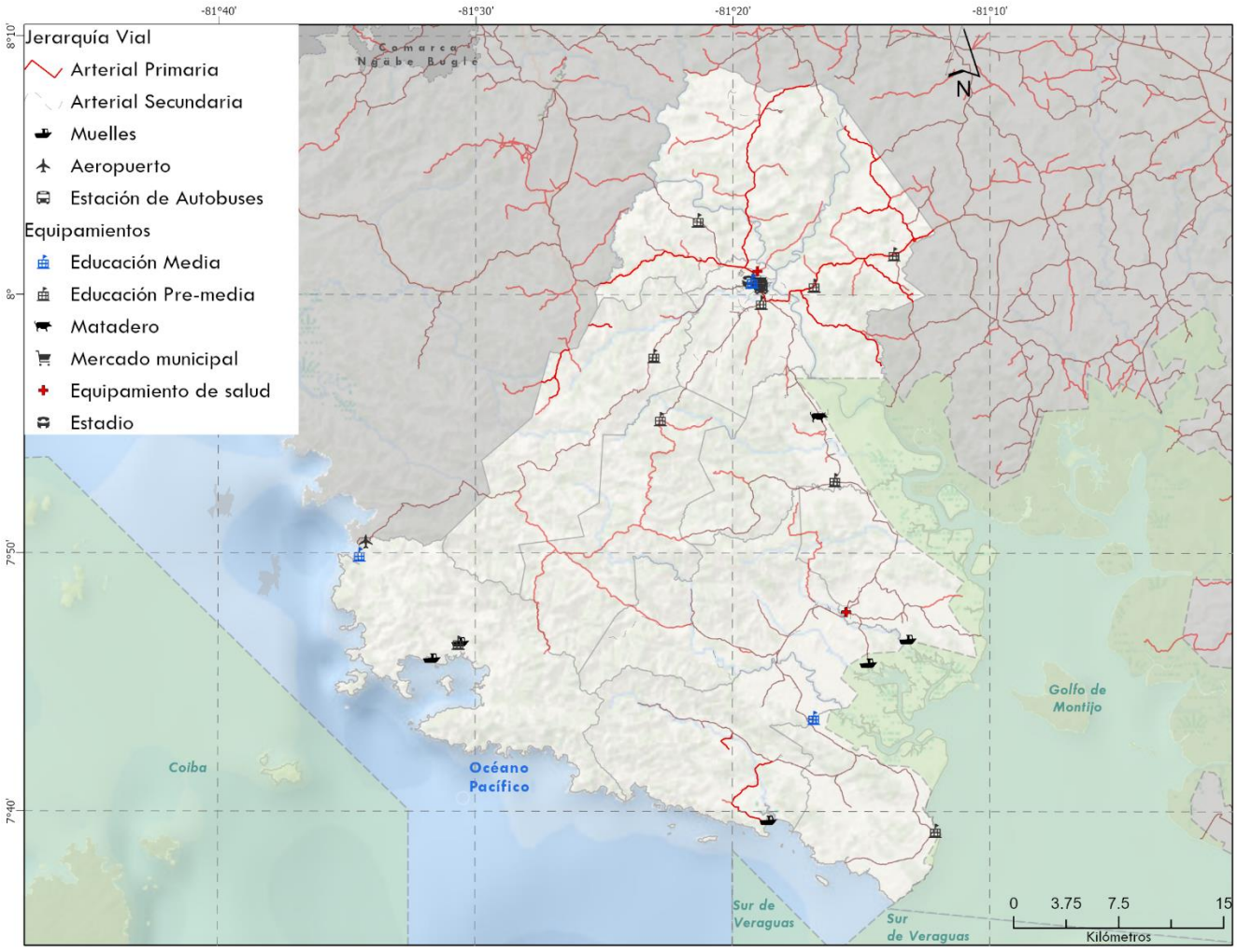
Las principales instalaciones de salud en el distrito son el Hospital Ezequiel Abadía y el MINSA-CAPSI El Tigre-Los Amarillos. El Hospital Ezequiel Abadía es una instalación de alta complejidad que da cobertura regional. Los equipamientos de abasto son relevantes en el contexto municipal, ya que el distrito cuenta con un mercado y un matadero ubicado en la Carretera hacia La Soledad y próximo un área natural protegida de esteros. La gestión adecuada de los residuos asociados al funcionamiento del matadero es un reto para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y el área natural protegida. De acuerdo con información del Plan Estratégico de Soná, el mercado municipal se encuentra en condiciones no adecuadas y se ha quedado pequeño frente a la demanda actual por lo que se requiere la construcción de un nuevo equipamiento de abasto. En general la mayor parte de los equipamientos están concentrados en el corregimiento de Soná.

Sobre la red de infraestructuras, la ciudad de Soná es el primer distrito de la provincia de Veraguas con un sistema de alcantarillado sanitario, Las barriadas que cuentan con el servicio son: Soná Centro, San Isidro, Tobalico, San José, Barriada 11 de Octubre, Virgen del Carmen, 8 de Noviembre, Nuevo Paraíso, Bella Vista, Don Bosco, Barriada Buena Vista, Pueblo Nuevo, El Paraíso, La Toyosa, El Mamey, San Pablo, José Félix Güembé, Rodeo Viejo, Barriada Naciones Unidas y Barriada Omar Torrijos, todas perteneciente al corregimiento cabecera de Soná. La Cabecera de Soná cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR). Respecto a la provisión de servicios de telecomunicaciones, las áreas con mejor cobertura son la cabecera de Soná, y los asentamientos humanos de Hicaco, Santa Catalina, La Soledad, El Tigre, Calidonia y Rodeo Viejo.

Sobre la jerarquía vial y la infraestructura de movilidad y transporte, es relevante indicar que las principales conexiones de Soná son hacia David y hacia Santiago por la carretera número 5, es de especial interés la conexión vial entre Soná – Hicaco – Santa Catalina por el potencial turístico que presentan las áreas cercanas a este eje que estructura los principales centros de población y subcentros.

En el siguiente mapa se indican los principales elementos que componen el sistema de Infraestructura y equipamientos, previamente descritos.

Mapa 165. Sistema de Infraestructuras y Equipamientos, distrito de Soná



Fuente: Elaborado por el consorcio, 2022

4.2.4. Sistema turístico

De cara a la **prospectiva**, y en particular, **la visión turística**, se definen, delimitan, analizan y diseña la prospectiva de las unidades territoriales turísticas. Se trata de integrar el análisis de atractivos y productos turísticos, con las unidades ambientales realizadas en el diagnóstico ambiental y las zonas urbanas y periurbanas. En principio se incluye la siguiente clasificación de áreas turísticas o unidades turísticas territoriales:

Áreas de uso más intensivo en poblados urbanos y periurbanos

- **Áreas de turismo vivencial;** son áreas urbanas y periurbanas para el desarrollo de actividades turísticas donde se pretende que incrementen la oferta de alojamiento y restauración de los centros poblados, asi como oferta complementaria: ferias, actividad nocturna, compras, etc.

Areas de uso semi-intesivo sobre unidades periurbanas y ambiantales

- **Áreas costeras de uso recreativo;** considerando el desarrollo sostenible de áreas costeas como playas, ensenadas, caletas, etc., donde se pemtira ampliar la oferta de servicios turísticos de alojamiento y restauración, que sea compatible con la conservación de los ecosistemas y su capacidad de carga, además de oferta complementaria como el sol y playa, surf, pesca, y otras actividades
- **Áreas de agroturismo y turismo rural;** considerando el desarrollo turístico de fincas cafetaleras, hortofrutícolas, y ganaderas, compatible con el desarrollo de las explotaciones, con una oferta de alojamiento restauración extensiva y de bajo impacto, donde se incluyan estancias y hoteles rurales, y una oferta complementaria de paseos a caballo, bicisendas y senderismo, entre otras.

Áreas de uso extensivo vinculadas a zonas ambientales de alto valor ecológico

- **Áreas de ecoturismo;** se considera una oferta de mínimo impacto en las APs, áreas montañosas, manglares y estuarios, etc. que no incluya edificaciones y que considere actividades como el senderismo, aguas termales, observación de la naturaleza, etc. de bajo impacto, y que sea compatible con la capacidad de carga y la conservación de los ecosistemas

Conectores turísticos territoriales

- **Corredores y conectores turísticos;** se trata de carreteras, senderos, bicisendas, y otros elementos de movilidad que nos conectan unas áreas con otras generando circuitos turísticos.

Conectores ecológicos

- **Conectores ecológicos;** principalmente rios, arroyos, barrancos, humedales y su vegetación asociada que nos conecta el sistema de áreas naturales, asi como otros elementos naturales que no sirve de conexión de la flora y fauna de los ecosistemas.

Para los anteriores se considera la siguiente clasificación considerando el plan maestro de turismo de la ATP:

Tabla 276 Clasificación sobre el plan maestro de turismo de la aTP

Motivación	Recurso o atractivo	1. Areas de turismo vivencial	2. Áreas costeras de uso recreativo	3. Áreas de agroturismo	4. Áreas de ecoturismo
RELAJACIÓN	Estancia en playas		✔		
	Estancias rurales	✔		✔	
	Aguas termales				✔
DESCUBRIMIENTO	Observación de especies		✔	✔	✔
	Áreas naturales/ protegidas				✔
	Patrimonio histórico-cultural	✔			
	T. de Comunidades Indígenas	✔	✔	✔	✔
	Vivencial (artesanía, gastronomía)	✔	✔	✔	
DISFRUTE	Agroturismo			✔	
	Surf		✔		
	Juegos de azar	✔			
	Compras	✔			
	Pesca deportiva (mar)		✔		✔
	Buceo/ snorkel		✔		
	Actividad nocturna (nightlife)	✔	✔		
	Eventos	✔			
	Turismo activo (senderismo, bici, etc.)	✔	✔	✔	✔
	Actividades náuticas		✔		
REUNIÓN	Reuniones de empresa	✔			
	Convenciones profesionales	✔			
	Ferias comerciales	✔			

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

Para lo anterior en la fase de prospectiva, se estará realizando el siguiente trabajo de prospectiva **de las áreas o unidades turísticas territoriales**:

4. **Delimitación**; basado en el modelo ambiental (APs y unidades ambientales) y modelo urbano (áreas urbanas, periurbanas y asentamientos rurales) se hará una delimitación de las áreas, considerando elementos naturales, viales, parcelario, etc.
5. **Descripción y análisis**; basado en las fichas de atractivos y productos, se realizará una descripción que incluya los principales atractivos, oferta, demanda, perfil de los visitantes, infraestructuras existentes, etc. Se deberá definir si es un atractivo, es decir, hay recursos naturales y construidos no explotados, o un producto, que es un conjunto de oferta de alojamiento, restauración y servicios complementarios
6. **Visión;** se definirá una visión sobre los productos y servicios a desarrollar que será realizada considerando el mercado objetivo, así como una primera zonificación o preliminar y una matriz de capacidad de usos por zonas.

Finalmente, se propone la propuesta preliminar de zonas **de las áreas o unidades turísticas territoriales por distritos**:

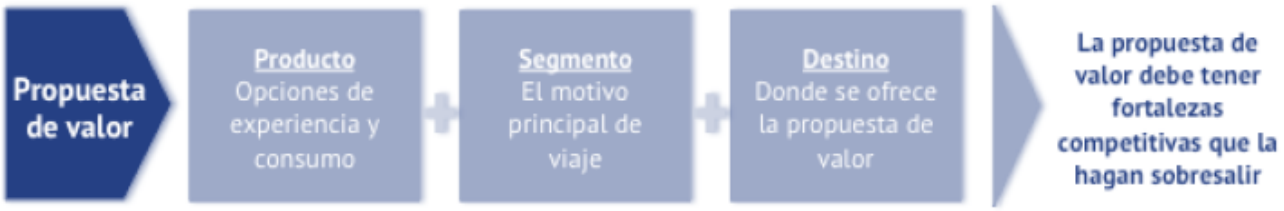
Tabla 277 Áreas Turísticas por distrito

Distrito	1. Áreas de turismo vivencial	2. Áreas costeras recreativas	3. Áreas de agroturismo	4. Áreas de ecoturismo
Soná		Playa Santa Catalina Playa Hicaco Playa La Corocita Playa Arrimadero	Fincas ganaderas y su entorno Plantaciones y cultivos de arroz	Humedal RAMSAR del Golfo de Montijo Parque Nacional de Isla Coiba Zona Especial de Manejo Sur de Veraguas Isla Santa Catalina

Fuente: Elaborado por el consorcio con datos de la ATP 2020

La visión de desarrollo turístico se enfoca en brindar seguridad y servicio a los turistas, con el objetivo de potencializar la demanda del destino en base a la promoción de sus productos.

Ilustración 103 Propuesta de Valor



Fuente: Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá, 2020-2025

Los principales elementos para el diseño de la visión turística son: Delimitar el uso del suelo con fines turísticos, identificación y delimitación de los espacios con características turísticas en la zona de

influencia, definición de los polos turísticos dentro del espacio territorial de la zona de influencia, establecimiento de unidades turísticas de apoyo local con enfoque integral, vinculación del área turística de la zona de influencia a las visiones zonales y/o regionales de turismo, establecer criterios específicas para proyectos de urbanización, desalentar el crecimiento en zonas no aptas para la localización de inversiones en equipamiento turístico, consolidar destinos turísticos especializados, compatibilizar el uso turístico del suelo con otros usos productivos, estimular una inversión turística compatible con el medio ambiente y definir capacidad de infraestructura por cada tipo de uso del suelo.

Para las principales zonas de uso turístico que es necesario delimitar son las siguientes: zona turística hotelera, hoteles, cabañas, aparthoteles, residenciales, camping, equipamiento recreativo, otros servicios de apoyo, comercio, cafeterías, inmobiliaria, condominios, restaurantes, departamentos, equipamiento recreativo, discotecas, entretenciones y juegos, circuitos y senderos turísticos, obras de infraestructura y parques urbanos, entre otros.

Se consideran los circuitos turísticos y sus respectivas paradas turísticas. Entre los principios importantes de planificación zonal figuran éstos: i) Establecimiento de un buen punto de acceso o entrada para turistas que visitan la zona. Ii) Establecimiento de un espacio de reunión de turistas en el punto de acceso o cerca de él donde se concentren las instalaciones y servicios turísticos e incluso algunas atracciones. Este espacio puede servir como base para hacer turismo en la zona. Una población o complejo de cierta importancia hace muchas veces las funciones de ese espacio previo. Iii) Agrupación de las atracciones turistas, a menudo combinando atracciones secundarias con una o más atracciones primarias. Esta acumulación de atracciones inducirá a un mayor número de turistas a visitar la zona y les estimulará a prolongar su estancia, al tiempo que hará más eficientes los accesos y otras estructuras.

En síntesis, se trata de reforzar la parte de integración de estrategia turística (productos/atractivos turísticos de los destinos) con la planificación territorial (vocaciones turísticas), para identificar el modelo de desarrollo turístico y económico “deseado”, de cara a consensuar estrategia con la planificación del territorio (coherencia del plan de gobierno 2019-2024, Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2020-2025).

Tabla 278 Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panmá, 2020-2025

Soná
Destino internacional de surf, actividades acuáticas, observación de fauna marina y acceso más habitual para visitar el PN Coiba (joya del ecoturismo de Panamá y Patrimonio de la Humanidad, laboratorio viviente y una de las islas mejor preservadas de todo el continente americano).

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Etapas y componentes de la metodología 15
Ilustración 2. Velocidad y dirección de corrientes marinas en el distrito de Soná durante 2022. 38
Ilustración 3. Representación gráfica del comportamiento mareográfico en el distrito Soná, noviembre, 2022 39
Ilustración 4. Tabla de mareas del distrito Soná, noviembre, 2022 40
Ilustración 5. Principales ejemplares de fauna silvestre marina dentro de la lista roja de la UICN. 83
Ilustración 6. Áreas claves para la biodiversidad (KBA's) y Reservas Naturales Privadas de Panamá de la red de Reservas Naturales Privadas 88
Ilustración 7. Esquema metodológico empleado para la definición de unidades ambientales 92
Ilustración 8. Criterios para la valoración de los méritos de conservación 124
Ilustración 9. Escala de valoración de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 124
Ilustración 10. Cálculo del valor de almacenamiento de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 125
Ilustración 11. Cálculo del valor ecológico de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 126
Ilustración 12. Cálculo del valor científico-cultural de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 127
Ilustración 13. Cálculo para el valor ponderado de los méritos de conservación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 128
Ilustración 14. Porcentaje de ocupación del territorio de acuerdo con sus méritos de conservación con valor ponderado 132
Ilustración 15. Metodología de Jerarquización de los Asentamientos Humanos 152
Ilustración 16 Crecimiento de la huella urbana de Soná 157
Ilustración 17 Criterios para la definición de las Unidades Urbanas Ambientales 171
Ilustración 18 Distribución de la población por corregimiento 245
Ilustración 19 Densidad poblacional (hab/km2) a nivel nacional, provincial y distrital, Soná 246
Ilustración 20 Pirámide poblacional del 2010-2022 del Distrito Soná, por sexo y edad quinquenal 249
Ilustración 21 Porcentaje de las cinco principales causas de muerte en la república, 2016 - 2020 252
Ilustración 22 Tasa Bruta de Natalidad a nivel nacional de los últimos 20 años 253
Ilustración 23 Promedio de años de escolaridad por Corregimiento 261
Ilustración 24 Promedio de ingreso por persona (B/.) 262
Ilustración 25 Promedio de ingreso por vivienda (B/.) 263
Ilustración 26 Hogares con ingreso inferior a B/.100 por escala territorial 264
Ilustración 27 Tasa de desempleo por escala territorial – Año 2010 265
Ilustración 28 Pobreza General por distritos de estudio y distritos con valores extremo 267
Ilustración 29 IPM 2020 en distritos de estudio y distritos con valores extremos 269
Ilustración 30 Dimensiones IPM 2020 por distritos de estudio (%) 269
Ilustración 31 Puntaje promedio IPM 2020 (en base a % de incidencia de privaciones censuradas) 270
Ilustración 32 Dimensión Educación por Corregimientos – Distrito Soná - IPM 2020 (%) 271
Ilustración 33 Dimensión Vivienda por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%) 272
Ilustración 34 Dimensión Ambiente y Saneamiento por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%) 273
Ilustración 35 Dimensión trabajo por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%) 274
Ilustración 36 Dimensión Salud por corregimientos – Distrito Soná – IPM 2020 (%) 274
Ilustración 37 Indicadores de Seguridad por corregimientos 275

Ilustración 38 INBI 2010 – Distrito Soná 278
Ilustración 39 Proyecciones de pblación al año 2050..... 279
Ilustración 40 Parte de la población por corregimiento sobre el total distrital anual..... 280
Ilustración 41 Composición porcentual anual del Producto Interno Bruto según Provincia. Año 2020.284
Ilustración 42 Producto Interno Bruto (en millones de balboas), Provincia de Veraguas. Años 2017-2020. 284
Ilustración 43 Superficie (km2) de las explotaciones agropecuarias por aprovechamiento de la Tierra, Distrito de Soná según corregimiento. 289
Ilustración 44 Número total de empresas de la República, según Provincia. Año 2020. 291
Ilustración 45 Número de empresas de la Provincia de Veraguas. Año 2016-2020. 291
Ilustración 46 Número de personal ocupado en las empresas según Provincia. Año 2020 (P) con resultados preliminares. 292
Ilustración 47 Número de empresas por Actividad Económica de la Provincia de Veraguas. Serie histórica 2017-2020 292
Ilustración 48 Concentración de actividad económica, corregimiento de Soná cabecera..... 293
Ilustración 49 Número personal ocupado Hombre y Mujer de la Provincia de Veraguas, según Actividad Económica. Año 2020. 295
Ilustración 50 Porcentaje de personas ocupadas respecto al total de personas en edad de trabajar, por corregimiento. 296
Ilustración 51 Número de personas ocupadas, hombre y mujer, del distrito de Soná según corregimiento. Año 2010 299
Ilustración 52 Ejecución del Presupuesto de Inversiones Públicas No Financieras en la Provincia de Veraguas - Al 31 de diciembre de 2017 (en miles de Balboas). 300
Ilustración 53 Inversiones en Proyectos Institucionales Distrito de Soná 301
Ilustración 54 Propuesta de Valor 328
Ilustración 55. Organigrama del sector público de Panamá 331
Ilustración 56. Jerarquización de los planes de ordenamiento territorial 332
Ilustración 57. Mapeo de Actores relevantes para el POT distrital de Soná 336
Ilustración 58. Estructura actual administrativa para la implementación del POT distrital de Soná 339
Ilustración 59 Crecimiento de la huella urbana de Soná 593
Ilustración 60 Construcción del Modelo Territorial Actual de Soná..... 595
Ilustración 61. Esquema metodológico empleado para la definición de unidades ambientales 597
Ilustración 62 Metodología de Jerarquización de los Asentamientos Humanos 629
Ilustración 63 Sistema de asentamientos humanos de Soná 630
Ilustración 64 Tipología de asentamientos humanos 631
Ilustración 65 Propuesta de Valor 637

Índice de Mapas

Mapa 1. Ubicación del distrito de Soná dentro del país de Panamá..... 11
Mapa 2. Distrito de Soná 12
Mapa 3. Sistema Ambiental del distrito de Soná, Panamá..... 22
Mapa 4. Tipo de clima y estaciones meteorológicas en el distrito de Soná..... 23
Mapa 5. Tipos de rocas y rasgos geológicos en el distrito de Soná 25
Mapa 6. Unidades morfológicas en el distrito de Soná..... 26
Mapa 7. Tipos de suelo en el distrito de Soná 28
Mapa 8. Capacidad agrologica en el Distrito de Soná..... 29

Mapa 9. Cuencas y ríos principales en el distrito de Soná 31
Mapa 10. Subcuencas hidrológicas del Distrito de Soná..... 32
Mapa 11. Rasgos hidrológicos del distrito de Soná..... 35
Mapa 12. Usos y actividades relacionadas con la porción marina en el Distrito de Soná..... 42
Mapa 13. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el distrito de Soná 45
Mapa 14. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Rodeo Viejo 46
Mapa 15. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de El Marañón..... 47
Mapa 16. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Quebrada de Oro 48
Mapa 17. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Soná 49
Mapa 18. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Soledad..... 50
Mapa 19. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Calidonia..... 51
Mapa 20. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Cativé..... 52
Mapa 21. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Trinchera..... 53
Mapa 22. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Guarumal 54
Mapa 23. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Hicaco..... 55
Mapa 24. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Río Grande 56
Mapa 25. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Bahía Honda..... 57
Mapa 26. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el distrito de Soná 58
Mapa 27. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el corregimiento de Rodeo Viejo 59
Mapa 28. Cobertura forestal y uso de suelo (2012) en el corregimiento de El Marañón..... 60
Mapa 29. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Quebrada de Oro 61
Mapa 30. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Soná 62
Mapa 31. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Soledad..... 63
Mapa 32. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Calidonia..... 64
Mapa 33. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Cativé..... 65
Mapa 34. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de La Trinchera..... 66
Mapa 35. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Guarumal 67
Mapa 36. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Hicaco..... 68
Mapa 37. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Río Grande 69
Mapa 38. Cobertura forestal y uso de suelo (2021) en el corregimiento de Bahía Honda..... 70
Mapa 39. Unidades con alto valor paisajístico muy alto en el distrito de Soná..... 76
Mapa 40. Unidades con alto valor paisajístico alto en el distrito de Soná 77
Mapa 41. Unidades con alto valor paisajístico medio en el distrito de Soná..... 78
Mapa 42. Zonas de vida en el distrito de Soná 80
Mapa 43. Áreas naturales protegidas en el distrito de Soná 87
Mapa 44. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná 94
Mapa 45. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Rodeo Viejo 95
Mapa 46. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de El Marañon 96
Mapa 47. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Soná 97
Mapa 48. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Quebrada de Oro 98
Mapa 49. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Calidonia..... 99
Mapa 50. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Cativé 100
Mapa 51. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Soledad..... 101
Mapa 52. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Guarumal..... 102
Mapa 53. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Trinchera..... 103
Mapa 54. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Hicaco..... 104
Mapa 55. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Río Grande 105

Mapa 56. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Bahía Honda 106
Mapa 57. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná 108
Mapa 58. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná 109
Mapa 59. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera 110
Mapa 60. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé 111
Mapa 61. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande 112
Mapa 62. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda 113
Mapa 63. Distribución de 67 unidades ambientales en el Distrito de Soná 118
Mapa 64. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná 119
Mapa 65. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera 120
Mapa 66. Distribución de unidades ambientales en los corregimientos de Calidonia y Cativé 121
Mapa 67. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Hicaco y Río Grande .. 122
Mapa 68. Distribución de 67 unidades ambientales en el corregimiento de Bahía Honda 123
Mapa 69. Méritos de conservación con valoración ponderada a las áreas protegidas de las unidades ambientales identificadas en el distrito de Soná 135
Mapa 70. Unidades ambientales con uso y/o ecosistema natural dominante en el Distrito de Soná .. 142
Mapa 71. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná 143
Mapa 72. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera 144
Mapa 73. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé 145
Mapa 74. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande 146
Mapa 75. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda 147
Mapa 76. Sistema de asentamientos humanos de Soná 153
Mapa 77. Dispersión de asentamientos humanos en el distrito de Soná 154
Mapa 78 Caracterización de los centros poblados de Soná 155
Mapa 79. Expansión de la huella urbana del centro poblado de Soná 158
Mapa 80. Crecimiento urbano de Soná 160
Mapa 81. Usos del suelo del centro poblado principal 161
Mapa 82. Usos del suelo de Santa Catalina 162
Mapa 83. Altura de edificaciones en el centro poblado principal 166
Mapa 84. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación) 172
Mapa 85. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación), Santa Catalina 173

Mapa 86. Clasificación de las Unidades Urbanas Ambientales por tipo de suelo urbano o periurbano (conurbación), Hicaco 174
Mapa 87. Unidades Urbanas Ambientales Soná 175
Mapa 88. Unidades Urbanas Ambientales Santa Catalina 176
Mapa 89. Unidades Urbanas Ambientales - sector Hicaco 177
Mapa 90. Uso público y privado en el centro poblado principal 185
Mapa 91. Uso público y privado en Santa Catalina 186
Mapa 92. EOT del corregimiento de Sona 187
Mapa 93. Localización de los equipamientos educativos en el distrito de Soná 193
Mapa 94. Localización de los equipamientos de salud y seguridad en el distrito de Soná 199
Mapa 95. Localización de los equipamientos de recreación y deporte en el distrito de Soná 202
Mapa 96. Localización de los equipamientos de culto en el distrito de Soná 204
Mapa 97. Localización de equipamientos en la cabecera de Soná 205
Mapa 98. Ubicación de infraestructura principal a nivel nacional. 206
Mapa 99. Infraestructura dentro del distrito de Soná 211
Mapa 100. Infraestructura dentro de la Cabecera Soná 212
Mapa 101. Sistema Vial - Soná 215
Mapa 102. Sistema Vial Soná Cabecera 216
Mapa 103. Ubicación de terminales de Transporte - Soná 238
Mapa 104. Puertos o muelles – Soná 240
Mapa 105. Cobertura territorial, 15 minutos a pie – Soná 242
Mapa 106. Índice de masculinidad por lugar poblado, Soná al año 2010 247
Mapa 107. Densidad de población por lugar poblado al año 2010 248
Mapa 108. Mediana de edad por lugar poblado, Soná al año 2010 250
Mapa 109. Capacidad agrológica del suelo en el distrito de Soná 288
Mapa 110. Restaurantes y Hoteles en el centro poblado de Soná 305
Mapa 111. Restaurantes y Hoteles en Santa Catalina 306
Mapa 112. Restaurantes, Hoteles y playas en el distrito 321
Mapa 113. Ejemplo de rutas turísticas propuestas por el modelo “Turismo-Conservación- Investigación” (TCI) 323
Mapa 114. Atractivos turísticos de Soná presentado en el Plan de Acción 2020-2025 de Soná 325
Mapa 115destinos prioritarios del plan maestro de turismo 368
Mapa 116. Atractivos del Destino Santa Catalina/ Soná/ Pacífico Veragüense/ PN Coiba 369
Mapa 117. Modelo de Desarrollo Territorial Veraguas Visión 2050 371
Mapa 118. Macrozonas del Distrito de Soná 373
Mapa 119. Cuencas que analizar en Distrito Soná 445
Mapa 120. Localización de las estaciones pluviométricas con series de datos superiores a 30 años continuos. Distrito Soná 446
Mapa 121. Usos de suelo en las cuencas de los ríos Cobre (izquierda), San Pablo (derecha) y Tríbique (abajo). 454
Mapa 122. Geología en las cuencas de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique. 455
Mapa 123. Clasificación frente al drenaje en las cuencas de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique. .. 456
Mapa 124. Número de Curva en las cuencas de los ríos Cobre (izquierda), San Pablo (derecha) y Tríbique (abajo). 457
Mapa 125. Profundidad de inundación T100RCP4.5 de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique a su paso por la ciudad de Soná. 470
Mapa 126. Mapeo de las Pérdidas Anuales Esperadas (PAE) en el distrito de Soná. 478

Mapa 127. Riesgo de ignición o generación de incendio (a) y riesgo de propagación de incendio (b) en el distrito de Soná. 492
Mapa 128. Mapa de susceptibilidad de incendio 494
Mapa 124. Problemas y Oportunidades del Medio Natural 540
Mapa 125. Problemas y Oportunidades del Medio Construido 541
Mapa 126. Problemas y Oportunidades de Equipamientos 542
Mapa 127. Problemas y Oportunidades de Infraestructuras 543
Mapa 128. Problemas y Oportunidades de Movilidad 544
Mapa 129. Problemas y Oportunidades de la Base Socioeconómica 545
Mapa 130. Problemas y Oportunidades de la Base Productiva 546
Mapa 131. Problemas y Oportunidades de Turismo 547
Mapa 132. Problemas y Oportunidades de Mitigación de Cambio Climático 548
Mapa 133. Expansión de la huella urbana del centro poblado de Soná 594
Mapa 134. Modelo Territorial Actual de Soná 596
Mapa 135. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná 599
Mapa 136. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Rodeo Viejo 600
Mapa 137. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de El Marañon 601
Mapa 138. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Soná 602
Mapa 139. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Quebrada de Oro 603
Mapa 140. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Calidonia 604
Mapa 141. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Cativé 605
Mapa 142. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Soledad 606
Mapa 143. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Guarumal 607
Mapa 144. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de La Trinchera 608
Mapa 145. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Hicaco 609
Mapa 146. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Río Grande 610
Mapa 147. Unidades hidromorfológicas identificadas en el corregimiento de Bahía Honda 611
Mapa 148. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná 613
Mapa 149. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná 614
Mapa 150. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera 615
Mapa 151. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Calidonia y Cativé 616
Mapa 152. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en los corregimientos de Hicaco y Río Grande 617
Mapa 153. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el corregimiento de Bahía Honda 618
Mapa 154. Unidades ambientales en el Distrito de Soná 623
Mapa 155. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Rodeo Viejo, El Marañon, Quebrada de Oro y Soná 624
Mapa 156. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de La Soledad, Guarumal y La Trinchera 625
Mapa 157. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Calidonia y Cativé 626
Mapa 158. Distribución de 67 unidades ambientales en los corregimientos de Hicaco y Río Grande 627
Mapa 159. Distribución de 67 unidades ambientales en el corregimiento de Bahía Honda 628

Mapa 160. Sistema de Infraestructuras y Equipamientos, distrito de Soná 634

Índice de Tablas

Tabla 1 Acronimos y Siglas 5
Tabla 2.Hitos por etapas 19
Tabla 3. Geología y tipos de rocas en el distrito de Soná 24
Tabla 4. Unidades morfológicas identificadas en el distrito de Soná 26
Tabla 5. Tipos de suelos en el distrito de Soná 28
Tabla 6. Propiedades y aptitud agrológica de los suelos identificados en el distrito de Soná 29
Tabla 7. Cuencas y subcuencas hidrológicas del distrito de Soná 31
Tabla 8. Rasgos hidrológicos principales en el distrito de Soná 32
Tabla 9. Inventario de ríos y cuerpos de agua en el distrito de Soná 35
Tabla 10. Tasa de deforestación y cambio de uso de suelo y vegetación en el distrito de Soná 43
Tabla 11. Unidades con alto valor paisajístico del distrito Soná 74
Tabla 12. Zonas de vida identificadas en el distrito de Soná 80
Tabla 13. Listado general de especies con algún estatus de protección de acuerdo con la resolución No. DM-0657-2016 82
Tabla 14. Áreas Protegidas dentro del Distrito de Soná 85
Tabla 15. Criterios en la definición de las unidades morfológicas 92
Tabla 16. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná 93
Tabla 17. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná 106
Tabla 18. Unidades ambientales del Distrito de Soná 115
Tabla 19. Criterios de valoración de la capacidad de almacenamiento de carbono de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 125
Tabla 20. Criterios de valoración ecológica de los usos de suelo y vegetación e inclinación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 126
Tabla 21. Criterios de valoración científica-cultural de los usos de suelo y vegetación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante 127
Tabla 22. Valores y méritos de conservación de las unidades ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná 129
Tabla 23. Clases principales de coberturas de vegetación y uso del territorio 136
Tabla 24. Categorías de Valoración de la Capacidad de Uso 136
Tabla 25. Valoración de la Capacidad de Uso de las unidades ambientales presentes en el distrito de Soná 138
Tabla 26. Clasificación de los recursos o atractivos turísticos en función con sus valores ambientales y/o paisajísticos 149
Tabla 27. Áreas o unidades turísticas territoriales de acuerdo con sus atractivos ambientales o paisajísticos 150
Tabla 28 Tipología de asentamientos en Soná 155
Tabla 29 Jerarquía de los principales asentamientos humanos de Soná 156
Tabla 30. Lugar poblado, vivienda y personas, por corregimiento: censo 2010 162
Tabla 31. Tipo y ocupación de la vivienda: censo 2010 163
Tabla 32. Materiales de las paredes: censo 2010 164
Tabla 33. Materiales del techo: censo 2010 164
Tabla 34. Materiales del piso: censo 2010 165

Tabla 35 Unidades Urbanas Ambientales 178
Tabla 36 EOT del corregimiento de Soná 186
Tabla 37. Número de escuelas, matricula y docentes por modalidad, en el distrito de Soná (2018) 188
Tabla 38. Número de estudiantes, docentes y aulas por modalidad y centro educativo (2018) 189
Tabla 39. Red de servicios de salud Ministerio de Salud (MINSA) 194
Tabla 40. Equipamientos de Salud en el distrito 195
Tabla 41. Capacidad y personal de salud en ejercicio en el Hospital Ezequiel Abadía 196
Tabla 42. Consulta externa en el Hospital Ezequiel Abadía, por sexo y tipo de pacientes, según servicio (2018) 197
Tabla 43. Equipamientos de recreación por corregimiento 200
Tabla 44. Tipo de equipamientos de recreación y deporte por corregimiento 201
Tabla 45 Producción y distribución de agua potable por corregimiento 2010 209
Tabla 46. Composición Vial por corregimiento – Distrito Soná 215
Tabla 47 Caracterización de las vialidades 217
Tabla 48. Tipos de servidumbres según el código civil 222
Tabla 49. Usos - tipos de servidumbres según uso 222
Tabla 50. Tipo de servidumbres vial y definición 223
Tabla 51. Fundamentación de las servidumbres 223
Tabla 52. Vehículos registrados en circulación por corregimiento, Soná, Año 2020 227
Tabla 53. Resultados de aforo en el punto 1: intersección de la Carretera Santiago – Soná y la Carretera 34 227
Tabla 54. Resultados de aforo en el punto 2: intersección de la Carretera Santiago – Soná y la Carretera a Pixvae 228
Tabla 55. Índice de accidentalidad – Accidentes por cada 100 habitantes 229
Tabla 56. Accidentes de Tránsito por Día, por corregimiento y distrito 229
Tabla 57. Horarios de la empresa San Cristóbal para el servicio de transporte entre Santiago y Soná 231
Tabla 58. Horario del servicio de transporte en la ruta Soná - Panamá 232
Tabla 59. Horario de la ruta Soná – San Lorenzo 232
Tabla 60. Horario de la ruta Tolerique – Sabaneta 232
Tabla 61. Horario de la ruta Soná – Santa Catalina 233
Tabla 62. Horario de la ruta Platanare – Soná y Vec. 233
Tabla 63. Horario de la ruta Soná – Quebrada Grande 233
Tabla 64. Horario de la ruta Soná – El Mono 233
Tabla 65. Horario de la ruta El Yaya – La Soledad – Soná y Vec. 234
Tabla 66. Horario de la ruta Soná – El Espino 234
Tabla 67. Horario de la ruta Soná – Cative – Cañas Blancas 234
Tabla 68. Horario de la ruta Soná – El Pito 234
Tabla 69. Horario de la ruta Dos Bocas - Soná 234
Tabla 70. Horario de la ruta Cative - Soná 234
Tabla 71. Horario de la ruta Calidonia – Soná y Vic. 235
Tabla 72. Horario de la ruta Pixvae – Soná y Vic. 235
Tabla 73. Horario de la ruta Soná – Paraguay y Vic. 235
Tabla 74. Horario de la ruta Toyosa 235
Tabla 75. Tarifas de las distintas paradas en la ruta Soná - Santiago 236
Tabla 76 Población y porcentaje a nivel nacional y por provincia 2010 - 2020 243
Tabla 77 Proyección de la población de la Provincia de Veraguas y a nivel distrital, año 2020 244

Tabla 78 Corregimientos del Distrito de Soná Evolución Población censos 1990 – 2000 - 2010 245
Tabla 79 Estructura de la población del distrito de Soná por edades, 2020 249
Tabla 80 Población indígena del distrito de Soná 251
Tabla 81 Mortalidad General total y tasa de Mortalidad, País. Años 2016 - 2020 251
Tabla 82 Población, y número de defunciones a nivel nacional, provincial y distrital - por lugar de residencia. 253
Tabla 83 Nacimientos vivios y tasa de natalidad nacional, según area, provincia y distrito, 2014 - 2018 254
Tabla 84 Tasa neta de migración interna en Soná 254
Tabla 85 Promedio de personas por hogar 255
Tabla 86 Relación de parentesco Distrito de Soná, Jefatura de Hogar, Censo 2010 256
Tabla 87 Tipo de vivienda por Corregimiento 256
Tabla 88 Población con cuarto o sin cuarto exclusivo para dormir por tipo de hacinamiento según censo 2010 257
Tabla 89 Incidencia de viviendas con y sin hacinamiento por área según censo 2010 258
Tabla 90 Tipo de tenencia de la vivienda por Corregimiento 258
Tabla 91 Promedio de habitantes por vivienda por Corregimiento 260
Tabla 92 Porcentaje de la población con la educación primaria y secundaria completa e incompleta por Corregimiento 261
Tabla 93 Grupos de ingreso por hogar en viviendas particulares (B/.) 263
Tabla 94 Tasa de desempleo por escalas territoriales 264
Tabla 95 Coeficiente de GINI y promedio del ingreso per cápita – Año 2015 265
Tabla 96 Coeficiente de GINI y promedio del ingreso per cápita por corregimientos – Año 2015 266
Tabla 97 Pobreza General por distritos de estudio y distritos con valores extremo 266
Tabla 98 Matriz de dimensiones e indicadores IPM-C 2020 267
Tabla 99 Dimensiones e indicadores por corregimientos (%) - Distrito Soná 270
Tabla 100 Matriz de dimensión e indicadores - Seguridad 275
Tabla 101 Matriz de dimensión e indicadores - Género 276
Tabla 102 Violencia de género – Número de denuncias por distrito 276
Tabla 103 Brecha salarial entre hombres y mujeres por distritos (%) 276
Tabla 104 Brecha salarial entre hombres y mujeres por corregimientos 276
Tabla 105 Comparativa de dimensiones en Índices 277
Tabla 106 Ranking de corregimientos de estudios con mayor pobreza o necesidades por tipo de Índice 277
Tabla 107 INBI 2010 – Distrito Soná 278
Tabla 108 TCMA 279
Tabla 109 Variables y proyección de viviendas 281
Tabla 110 Proyecciones de necesidad de vivienda 281
Tabla 111 Evidencia de fenómenos socioorganizativos o conflictivos en el distrito 282
Tabla 112 Composición porcentual anual del PIB de la Provincia de Veraguas, según categoría de Actividad Económica, años 2017-2020. 285
Tabla 113 Superficie suelo agrológico Distrito de Soná 286
Tabla 114 Superficie suelo agrológico Distrito de Soná, según Corregimiento 287
Tabla 115 Explotaciones Agropecuarias, por clase de animal, Distrito de Soná según Corregimiento. Año 2011. 290
Tabla 116 Superficie (km2) de las explotaciones agropecuarias por tenencia de la tierra, según corregimiento. 290

Tabla 117 Superficie de uso de suelo según Actividad Económica, Distrito de Soná 293
Tabla 118 Número de personas ocupadas por Actividad Económica, Distrito de Soná. Año 2010. 295
Tabla 119 Porcentaje de personas ocupadas por actividad económica, según corregimiento. Año 2010. 297
Tabla 120 Inversiones Públicas República de Panamá por sector económico (en millones de Balboas). 299
Tabla 121 Listado de proyectos de inversión del Distrito. Año 2022. 301
Tabla 122Visitas a Parque Nacional Coiba entre 2010-2020, según datos de INEC, 2021. 309
Tabla 123. Tipos de experiencias principales en el distrito (no exhaustivo)) 310
Tabla 124. Tabla de atractivos culturales 310
Tabla 125Tabla de atractivos culturales 311
Tabla 126 Clasificación sobre el plan maestro de turismo de la aTP 327
Tabla 127 Áreas Turísticas por distrito 328
Tabla 128 Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá, 2020-2025 329
Tabla 129. Resumen de Instrumentos Jurídicos relevantes para el Ordenamiento Territorial de Nivel Nacional 360
Tabla 130. Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado “Panamá 2030” 365
Tabla 131. Plan Maestro de Turismo Sostenible 366
Tabla 132. Visión 2050 Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Veraguas 370
Tabla 133. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná 372
Tabla 134. Instrumentos normativos relevantes para la elaboración del inventario de GEI 377
Tabla 135. Potenciales de calentamiento global utilizados para los GEI considerados en el Inventario 384
Tabla 136. Consumo nacional de combustibles fósiles y leña por subsector 387
Tabla 137. Consumo de electricidad por subsector y provincia 387
Tabla 138. Consumo de combustible por subsector a nivel nacional, 2021 388
Tabla 139. Tipos de servicio prestado por provincia 389
Tabla 140. Población con servicio de recolección por provincia 390
Tabla 141. Situación de los vertederos en Panamá 390
Tabla 142. Generación por vertedero 391
Tabla 143. Existencia de ganado vacuno, por actividad, según provincia. Septiembre de 2021 392
Tabla 144. Existencia de ganado porcino, por actividad, según provincia. Año 2021 393
Tabla 145. Existencia de gallinas, por actividad, según provincia. Septiembre de 2021 393
Tabla 146. Existencias por tipo de ganado en la República de Panamá 393
Tabla 147. Gestión del estiércol por tipo de ganado en la República de Panamá 394
Tabla 148. Superficie y cosecha de caña de azúcar en la república 394
Tabla 149. Superficie sembrada y cosechada de cultivos por provincia. Periodo 2020/2021 394
Tabla 150. Cultivo de arroz en la República de Panamá 395
Tabla 151. Fertilizantes sintéticos para la República Panamá 395
Tabla 152. Matriz de superficies (ha) de cambio de cobertura de suelo para las categorías de uso de tierras del IIN2020 396
Tabla 153. Marco de inventario de GEI 397
Tabla 154. Categorías del Inventario de GEI 397
Tabla 155. Sectores considerados para el inventario de GEI 398
Tabla 156. Correspondencia de categorías IPCC y GPC 400
Tabla 157. Identificación de emisiones de GEI del Distrito de Soná 401
Tabla 158. Multiplicador de proporcionalidad 402

Tabla 159. Proyección de crecimiento provincial y distrital al año 2021 402
Tabla 160. Consumo de electricidad 402
Tabla 161. Estrategia abordada para la obtención del dato de actividad 403
Tabla 162. Factores de emisión por sector 409
Tabla 163. Resultados del Inventario distrital 415
Tabla 164. Emisiones en edificios residenciales 416
Tabla 165. Emisiones en edificios e instalaciones comerciales 416
Tabla 166. Emisiones en industria manufacturera y de la construcción 417
Tabla 167. Emisiones en industrias de energía 417
Tabla 168. Consumo de electricidad por sector 418
Tabla 169. Multiplicador de proporcionalidad 418
Tabla 170. Proyección de crecimiento provincial y distrital al año 2021 418
Tabla 171. Consumo de electricidad 419
Tabla 172. Factores de emisión de edificios residenciales 419
Tabla 173. Factores de Emisión de edificios e instalaciones comerciales e institucionales 419
Tabla 174. Factores de emisión de industria manufacturera y de la construcción 420
Tabla 175. Factores de Emisión de industrias de energía 420
Tabla 176. Emisiones de transporte por carretera 421
Tabla 177. Datos de Actividad 421
Tabla 178. Factores de emisión por tipo de combustible 422
Tabla 179. Existencia de ganado en cabezas a nivel nacional 426
Tabla 180. Superficies de producción agropecuaria por distrito 426
Tabla 181. Cuota en el total del ganado (% del total de UGM) 427
Tabla 182. Superficie de pasto por tipo de ganado 427
Tabla 183. Cabezas de ganado por distrito 427
Tabla 184. Factores de emisión originales – fermentación entérica 428
Tabla 185. Factores de emisión originales – gestión de estiércol 428
Tabla 186. Datos de actividad para estimación de urea 429
Tabla 187. Superficie de cultivos de arroz distrital 429
Tabla 188. Rendimientos por provincia de arroz 429
Tabla 189. Superficie de cultivos de caña distrital 430
Tabla 190. Rendimientos por provincia de caña 430
Tabla 191. Factor de emisión usado para el cálculo de urea 430
Tabla 192. Dinámicas y las emisiones/absorciones de uso de tierras, cambio de uso de tierras y silvicultura 430
Tabla 193. Categorización de coberturas y usos de tierras para datos de actividad 431
Tabla 194. Matriz de cambios 2012-2021 (ha) 431
Tabla 195. Matriz de cambios ajustada para eliminar transiciones ilógicas 432
Tabla 196. Matriz con transiciones ilógicas ajustadas y con cambios anualizados 433
Tabla 197. Datos de actividad del sector UTCUTS 434
Tabla 198. Datos generales de las estaciones pluviométricas a analizar en Distrito Soná 446
Tabla 199. Probabilidad de ocurrencia del suceso en un año determinado 447
Tabla 200. Precipitación (mm/día) por estación y período de retorno 447
Tabla 201. Precipitación (mm/día) con clima actual y en los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 para 2041-2070 para la estación Cativé 450
Tabla 202. Precipitación (mm/día) con clima actual y en los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 para 2041-2070 para la estación Cañazas. 450

Tabla 203. Número de curva para condición antecedente de humedad II según el uso del suelo y su grupo hidrológico. 453
Tabla 204. Parámetros para el cálculo de abstracciones de los ríos Cobre, San Pablo y Tríbique. 461
Tabla 205. Parámetros hidrológicos para la propagación del hidrograma en cada tramo de estudio. 461
Tabla 206. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 50 años. Clima Actual 464
Tabla 207. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 100 años. Clima Actual 465
Tabla 208. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 2 años. RCP 4.5 465
Tabla 209. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 10 años. RCP 4.5 466
Tabla 210. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 50 años. RCP 4.5 466
Tabla 211. Salidas del modelo hidrológico de la cuenca para el periodo de retorno de 100 años. RCP 4.5 466
. Tabla 212. Tabla de estimación de coste de reposición por cada m^2 de vivienda afectado. 475
Tabla 213. Tabla de estimación de daños internos empleada en la estimación de la vulnerabilidad de las edificaciones. 475
Tabla 214. Resultados del análisis de la PAE en el distrito de Soná para los 2 escenarios climáticos considerados 476
Tabla 215. Registro de Incendios forestales en la provincia de Veraguas 481
Tabla 216. Sistema de Clasificación de combustibles forestales 484
Tabla 217. Valores de ponderación utilizados para centros poblados y número de habitantes 487
Tabla 218. Valores de ponderación utilizados para vías de comunicación 488
Tabla 219. Valores de ponderación utilizados para infraestructura 488
Tabla 220. Valores de ponderación utilizados para cobertura vegetal 488
Tabla 221. Valores de ponderación utilizados para topografía 489
Tabla 212 Problemas, Medio Ambiental 498
Tabla 213. Problemas, Medio Construido 504
Tabla 214 Problemas, Equipamientos 506
Tabla 215 Problemas, Infraestructura 508
Tabla 216 Problemas, Movilidad 509
Tabla 217 Problemas, Socioeconómico 511
Tabla 218 Problemas, Base Productiva 512
Tabla 219 Problemas, Turismo 513
Tabla 220. Problemas, capacidad de gestión 515
Tabla 221. Problemas, Planes y Programas 516
Tabla 222. Problemas, Cambio Climático 516
Tabla 223. Problemas, Vulnerabilidad y Riesgos Naturales 520
Tabla 224 Oportunidades, Medio Ambiente 522
Tabla 225. Oportunidades, Medio Construido 528
Tabla 226 Oportunidades, Equipamientos 529
Tabla 227 Oportunidades, Infraestructura 530
Tabla 228 Oportunidades, Movilidad 531
Tabla 229 Oportunidades, Base Socioeconómica 532
Tabla 230 Oportunidades, Base Productiva 533

Tabla 231 Oportunidades, Turismo 534
Tabla 232. Oportunidades, Capacidad de Gestión 536
Tabla 233. Oportunidades, Planes y Programas 536
Tabla 234. Tabla de oportunidades de cambio climático 537
Tabla 235. Oportunidades, Vulnerabilidad y Riesgos Naturales 539
Tabla 236 FODA de Medio Natural 550
Tabla 237. FODA Medio Construido 554
Tabla 238 FODA Equipamientos 555
Tabla 239 FODA Infraestructuras 556
Tabla 240 FODA Movilidad 557
Tabla 241 FODA Socioeconómico 558
Tabla 242 FODA Base Productiva 558
Tabla 243 FODA Turismo 560
Tabla 244. FODA de capacidad de gestión 561
Tabla 245. FODA de Planes y Programas 561
Tabla 246. FODA Cambio Climático 562
Tabla 247. FODA Vulnerabilidad y Riesgos Naturales 563
Tabla 248 Indicadores de Medio Natural 565
Tabla 249. Tabla de Indicadores de Línea Base 566
Tabla 250. Indicadores Línea Base Equipamientos 567
Tabla 251. Indicadores Línea Base Infraestructura, distrito de Soná 569
Tabla 252. Indicadores Línea Base Movilidad 571
Tabla 253 Indicadores de Socioeconómico 572
Tabla 254 Indicadores de Base Productiva 572
Tabla 255 Indicadores de Base Productiva 573
Tabla 256. Línea base de capacidad de gestión: Soná 573
Tabla 257 Línea Base de Planes y programas 576
Tabla 258. Línea base de Vulnerabilidad riesgo y adaptación: Soná 577
Tabla 259 Indicadores de mitigación 580
Tabla 260. Indicadores Vulnerabilidad y Riesgos Naturales 588
Tabla 261. Criterios en la definición de las unidades morfológicas 598
Tabla 262. Unidades hidromorfológicas identificadas en el distrito de Soná 598
Tabla 263. Unidades Ambientales con uso de suelo y vegetación relevante identificadas en el distrito de Soná 611
Tabla 264. Unidades ambientales del Distrito de Soná 620
Tabla 265 Jerarquía de los principales asentamientos humanos de Soná 632
Tabla 266 Clasificación sobre el plan maestro de turismo de la aTP 636
Tabla 267 Áreas Turísticas por distrito 637
Tabla 268 Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panmá, 2020-2025 638

Índice de Imágenes

Imagen 1 Fotografía histórica del Hospital de Soná 10
Imagen 2. Llanuras y formaciones topográficas en el distrito de Soná 27
Imagen 3. Ríos y quebradas identificados en el distrito de Soná 34
Imagen 54. Vertedero de residuos del distrito de Soná 91
Imagen 5 Imagen urbana 167

Imagen 6. Imágenes urbanas del centro poblado de Soná 168
Imagen 7. Fotografías históricas de Soná 169
Imagen 8. Equipamientos Educativos en Soná 188
Imagen 9. Hospital Ezequiel Abadía 196
Imagen 10. Equipamientos de seguridad en el distrito 198
Imagen 11. Mausoleo al Padre José Félix Guembe 199
Imagen 12. Estadio San José de Soná (izq- centro) y parque (der) 200
Imagen 13. Instalaciones deportivas en mal estado en el distrito 201
Imagen 14 Equipamientos de administración pública en el distrito 203
Imagen 15. Equipamientos de culto en el distrito n mal estado en el distrito 204
Imagen 16 Sistema de alcantarillado en la Cabecera Soná 207
Imagen 17 Sistema de distribución de agua potable por medio de tanques de almacenamiento 208
Imagen 18 Sistema de pozo con bombeo para distribución de agua potable 208
Imagen 19 Sistemas de cunetas para la canalización de agua pluvial en la cabecera Soná 209
Imagen 20 Subestación eléctrica Soná / Sistema de respaldo de energía para Guarumal – Santa Catalina 210
Imagen 21 Antena de Telecomunicación / WIFI en lugares públicos / Televisión Satelital 210
Imagen 22 Tiradero a cielo abierto de Soná 213
Imagen 23. Secciones viales de vialidades locales, Soná (Cabecera) 219
Imagen 24. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad 220
Imagen 25. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad 221
Imagen 26. Sección transversal de vialidades secundarias, Soledad 221
Imagen 27. Servicio de transporte público - Soná 230
Imagen 28. Infraestructura para el transporte público - Soná 236
Imagen 29. Terminal de transporte para la ruta Soná – Santiago utilizado por la empresa San Cristóbal 237
Imagen 30. Terminal de transporte utilizado por las empresas San Isidro y UTRANSUR 238
Imagen 31. Ubicación de la cooperativa de taxi COOTRAJOHT 239
Imagen 32 Restaurante Mana Pizza Yolo (izquierda) y Donde Vianca (derecha) 304
Imagen 33 Oferta turística en Soná 307
Imagen 34. Portal Centro Clima 449
Imagen 35. Incremento porcentual de precipitación máxima diaria para los escenarios RCP 4.5 2041-2070 (izquierda) y RCP 8.5 2041-2070 para las cuencas de los Ríos Cobre y San Pablo 449
Imagen 36. Manual de Requisitos para la Revisión de Planos (MOP) y Curva IDF para Cuenca del Río San Pablo 451
Imagen 37. Modelo hidrológico HEC-HMS de las cuencas del Río San Pablo 460

Índice de Figuras

Figura 1. Balance radiativo de la tierra 374
Figura 2. GEI contemplados en el Protocolo de Kioto 375
Figura 3. Estrategias de lucha contra el Cambio Climático 376
Figura 4. Emisiones según alcances 380
Figura 5. Pasos para la elaboración de un inventario de emisiones de GEI 381

BIBLIOGRAFÍA

AAUD. (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027.* Obtenido de https://www.aaud.gob.pa/plangestion/PNGIR.pdf

AAUD. (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027.* Obtenido de https://www.aaud.gob.pa/plangestion/PNGIR.pdf

Alory et al. (2012). Seasonal dynamics of sea surface salinity off Panama: The far Eastern Pacifica Fresh Pool. *Journal of Geophysical Research*, 1-13.

AMBIENTE, A. N. (2004). *PLAN DE MANEJO PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD.* Panamá.

Ambiente, A. N. (2009). *Plan de manejo del Parque Nacional Coiba.* Panamá.

Ambiente, A. N. (2010). Atlas Ambiental de la República de Panama. Panama: Novo Art. S.A.

Ambiente, M. d. (19 de 10 de 2002). *La fase de preparación de REDD+ en Panamá entra en su recta final*. Obtenido de https://www.miambiente.gob.pa/la-fase-de-preparacion-de-redd-en-panama-entra-en-su-recta-final/

Ambiente, M. d. (2018). *Estrategia y Plan de Accion Nacional de Biodiversidad 2018-2050.* Panama.

Ambiente, M. d. (24 de 07 de 2021). *Comité de la Cuenca Hidrográfica del río San Pablo, realiza jornada de reforestación en la Finca FZ, en el distrito de Soná.* Obtenido de https://cuencas.miambiente.gob.pa/comite-de-la-cuenca-hidrografica-del-rio-san-pablo-realiza-jornada-de-reforestacion-en-la-finca-fz-en-el-distrito-de-sona/#:~:text=Panam%C3%A1.,de%20El%20Mara%C3%B1%C3%B3n%20de%20Son%C3%A1

Ambiente, M. d. (31 de 07 de 2021). *Finca FZ: un laboratorio forestal en Soná*. Obtenido de https://www.miambiente.gob.pa/finca-fz-un-laboratorio-forestal-sona/

Ambiente, M. d. (2021). *Memoria 2021.* Panamá.

Ambiente, M. d. (15 de 03 de 2022). *Panamá avanza en la preparación de la Estrategia Nacional REDD*. Obtenido de https://www.miambiente.gob.pa/panama-avanza-en-la-preparacion-de-la-estrategia-nacional-redd/

Ambiente, M. d. (2022). *Principales problemas de Panamá.* Panamá.

Ambiente, M. d. (17 de 05 de 2022). Veraguas recolecta más de 2,000 kg de desechos sólidos en la 2da Jornada Nacional de Reciclaje 2022. Obtenido de https://www.miambiente.gob.pa/veraguas-recolecta-mas-de-2000-kg-de-desechos-solidos-en-la-2da-jornada-nacional-de-reciclaje-2022/

Ambiente, M. d. (04 de 06 de 2022). *Veragüenses participan de actividades para promover un ambiente más sano*. Obtenido de https://www.miambiente.gob.pa/veraguenses-participan-de-actividades-para-promover-un-ambiente-mas-sano/

ANAM. (2010). *Atlas Ambiental de la República de Panamá.* Panamá: URS Holdings Inc.

ANAM. (2010). *Atlas Ambiental de la República de Panamá.* Panamá: Gobierno Nacional República de Panamá.

ANAM. (2013). *Sistema Nacional de Información Ambiental .* Obtenido de Informe de Monitoreo de la Calidad de Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá 2009-2012: https://www.sinia.gob.pa/index.php/agua/130-biblioteca-virtual/198-seguridad-hidrica

ANAM. (2014). *SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE MONITOREO DE LOS BOSQUES.* Panamá: ONU-REDD. Obtenido de https://unredd.net/index.php?view=download&alias=14897-sistema-de-clasificacion-de-cobertura-y-uso&category_slug=sistema-nacional-monitoreo-bosques&option=com_docman&Itemid=134

Asamblea Nacional. (Febrero de 2006). Ley No. 6. Panamá.

ASEP. (2021). *Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.* Obtenido de Demanda: https://www.asep.gob.pa/wp-content/uploads/electricidad/estadisticas/2021/segundo_semestre/demanda.pdf

Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá . (2015). *Elaboración de un estudio complementario de factibilidad de inversiones prioritarias para la gestión de residuos sólidos en la Provincia de Bocas del Toro.* Ciudad de Panamá.

Autoridad de Innovación Gubernamental. (2022). *Internet Para Todos*. Obtenido de https://www.internetparatodos.gob.pa/aprende

Banco Mundial. (2022). *Bano Mundial, Datos*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2022, de Camas hospitalarias (por cada 1.000 personas) - Panama: https://datos.bancomundial.org/indicator/SH.MED.BEDS.ZS?locations=PA

Castillo, N. (28 de 05 de 2022). *Distritos de Veraguas mantienen problemas con la disposición final de desperdicios*. Obtenido de https://www.tvn-2.com/nacionales/provincias/distritos-provincia-veraguas-disposicion-desperdicios-video_1_1007014.html

CEPSA-GEMAS. (2011). *Plan de Manejo del Río Tabasará para la adaptación y mitigación al cambio climático .* Obtenido de Cuencas MiAmbiente: https://cuencas.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2020/08/Plan-Manejo-del-r%C3%ADo-Tabasara.pdf

Consejo Municipal de Soná. (13 de Agosto de 2021). Acuerdo Municipal N°40 del 30 de abril de 2021. Soná, Veraguas.

Copernicus. (10 de 10 de 2022). *MyOcean Viewer*. Obtenido de Copernicus Marine Service: https://myocean.marine.copernicus.eu/data?view=viewer&crs=epsg%3A4326&t=1641013200000&z=0&center=-82.24691876271787%2C9.211016408420251&zoom=17&layers=W3siaWQiOiJjMCIsImxheWVySWQiOiJHTE9CQUxfQU5BTFlTSVNfRk9SRUNBU1RfUEhZXzAwMV8wMjQvZ2xvYmFsLWFuYWx5c2lzLWZv

Cornejo, et al. (2017). *Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá.* Colombia: Ministerio de Ambiente.

Corredor-Acosta. (2011). Variation in the surface currents in the Panama Bight during El Niño and La Niña Events from 1993 to 2007. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* , 1-24.

Departamento de Registros y Estadísticas de Salud - MINSA. (2012). *Listado de Instalaciones de Salud 2010-2011.* Ciudad de Panamá: Ministerio de Salud.

Derguy, et al. (2019). Holdridge Life Zone Map: Republic of Argentina. *Research and Development*, 48 pp.

DiaaDiaPa. (06 de 01 de 2018). Problemática por vertedero municipal de Soná. Obtenido de https://www.diaadia.com.pa/el-pais/problematica-por-vertedero-municipal-de-sona-688417

Eigenraam y Obst. (2018). Extending the production boundary of the System of the System of National Accounts (SNA) to classify and account for ecosystem services. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2-15.

El Comercio. (2022). *Panamá Conflictos por Cierres de Carreteras en Panama Dejan Heridos*. Obtenido de https://elcomercio.pe/mundo/centroamerica/panama-conflictos-por-cierres-de-carreteras-en-panama-dejan-varios-heridos-laurentino-cortizo-noticia/?ref=ecr

ETESA. (12 de abril de 2022). *Hidrometeorología*. Obtenido de https://www.hidromet.com.pa/es/

Fadda. (s.f). *Clasificación de Suelos.* Argentina: Universidad Nacional de Tucumán.

FAO. (2007). *RESUMEN INFORMATIVO SOBRE LA PESCA POR A PESCA POR.* FAO. Obtenido de https://aquadocs.org/handle/1834/8064

FAO. (2015). *Perfil de País - Panamá.* Obtenido de https://www.fao.org/3/ca0422es/CA0422ES.pdf

FAO. (2015). *Perfil de País - Panamá.* Obtenido de https://www.fao.org/3/ca0422es/CA0422ES.pdf

FAOSTAT. (2020). *Tendencias en la ganadería. Existencias de ganado años 2015-2020*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/EK

FAOSTAT. (2022). *Archivos fertilizantes*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/RA

FAOSTAT. (2022). *Cultivo de arroz*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/GR

FAOSTAT. (2022). *Fertilizantes por producto. Uso agrícola de urea, años 2015-2020*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/RFB

FAOSTAT. (2022). *Fertilizantes sintéticos* . Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/GY

FAOSTAT. (2022). *Gestión del estiércol*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/GM

FAOSTAT. (2022). *Uso de tierra. Años 2015-2020*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#data/RL

Fernández J., C. R. (30 de 12 de 2021). Desarrollo de un Jardín Botánico en Soná, Panamá. *Peruvian Agricultural Research*, 87-113. doi:https://doi.org/10.51431/par.v3i2.706

Finanzas, M. d. (2020). *Atlas Social de Panamá: Hacinamiento.* Ciudad de Panamá.

Finanzas, M. d. (2020). *Atlas Social de Panamá: Personas por Hogar.* Ciudad de Panamá.

Flores Meneses, M. (2010). *Estándares para la planificación y evaluación de hospitales.*

Franco, S. (18 de 11 de 21). *Parque Nacional Coiba*. Obtenido de https://storymaps.arcgis.com/stories/434582a26f2d446e960bde016b1bde00

Gilio, A. (2016). Desarrollo de capacidades estatales para gobiernos locales: dimensiones e indicadores para su diagnóstico. *Revista del CLAD, Reforma y Democracia*, 228-258.

Giroux Lane, B. (2017). Governance of Inclusive Transit Oriented Development in Brazil. World Resources Institute.

Godoy Herrera, J. (2003). *CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO: INICIATIVA DE INTEGRACIÓN REGIONAL PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE*. Obtenido de https://www.fao.org/3/xii/ms15-s.htm

Grindle, M. (1997). *Getting Good Government: Capacity Building in the Public Sector of Developing Countries.* Boston: Harvard University Press.

IH Cantabria. (s.f). *REVISIÓN Y MAPEO DE LAS CONDICIONES DEL CLIMA EN LA COSTA, CONSIDERANDO LOS EVENTOS EXTREMOS MET-OCEÁNICOS HISTÓRICOS.* Panamá: Universidad de Cantabria.

INA. (s.f). *Vegetación de Costa Rica: Biodiversidad y Riqueza.* Costa Rica: Instituto Nacional de Aprendizaje.

INEC. (2010). Censo de población, Ministerio de Economía y Finanzas.

INEC. (2010). *Definiciones y Explicaciones*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo.

INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Obtenido de Sistema de Información Censal del Año 2010.

INEC. (2018). Proyección de Natalidad 2014 - 2018.

INEC. (2020). *Estimaciones y proyecciones de la población total del país, por provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento, segpun sexo y edad: años 2010-2020*. Obtenido de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=556&ID_CATEGORIA=3&ID_SUBCATEGORIA=10

INEC. (2020). *Estimaciones y proyecciones de la población total del país, por provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento, segpun sexo y edad: años 2010-2020*. Obtenido de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=556&ID_CATEGORIA=3&ID_SUBCATEGORIA=10

INEC. (2020). Panamá en Cifras 2016 - 2020.

INEC. (Agosto de 2021). Censo de Población y Vivienda. *Empleados de las instituciones descentralizadas, de la seguridad social, municipios y empresas públicas en la república, por provincia o comarca infígena, según sexo e institución*.

INEC. (2021). *Instituto Nacional de Estadistica y Censo - Panamá.*

INEC. (2021). *Situación pecuaria: año 2021*. Obtenido de https://inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1143&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13

INEC. (2021). *Superficie sembrada y cosecha de arroz, maíz y brejol de bejuco: año agrícola 2020-2021*. Obtenido de

https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1080&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=11

INEC. (2021). *Superficie sembrada y cosecha de café y caña de azúcar: año agrícola 2020-2021*. Obtenido de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1090&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=12

INEC. (2022). *Proyección de la población del distrito de Sona, por corregimiento, según sexo y grupo de edad.*

IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.* (H. Eggleston, L. Buendía, K. Miwa, T. Ngara, & K. Tanabe, Edits.) Japón: IGES. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/V0_0_Cover.pdf

IPCC. (2007). *Cambio Climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Aportes del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evalauación del IPCC.* Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

Jeannette, A. (27 de abril de 2022). *Soná*. Obtenido de Veraguas, Panamá: https://storymaps.arcgis.com/stories/2227f257e17e4c90a62574bd6834a305

Kessler. (2006). The circulation of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 1-28.

Lizano. (2006). Algunas características de las mareas en la costa Pacífica y Caribe de Centroamérica. *Ciencia y Tecnología*, 51-64.

MEDUCA. (2018). *Concejo Provinical Educativo de Veraguas .* Ciudad de Panamá : Oficina de Estadística, MEDUCA. Obtenido de https://www.meduca.gob.pa/direccion-plane/estadisticas

MiAmbiente. (2020). *COMITÉ DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL RÍO SAN PABLO EJECUTA PROYECTO EN LA MICROCUENCA DEL RÍO LIRÍ*. Obtenido de Ministerio de Ambiente: https://www.miambiente.gob.pa/comite-de-cuencas-hidrograficas-del-rio-san-pablo-ejecuta-proyecto-en-la-microcuenca-del-rio-liri/

MiAMBIENTE. (2020). *Informe de Inventario Nacional 2020.* Obtenido de UNFCCC: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2020_IIN_PA.pdf

MiAmbiente. (31 de 07 de 2021). *Finca FZ: un laboratorio forestal en Soná*. Obtenido de Ministerio de Ambiente: https://www.miambiente.gob.pa/finca-fz-un-laboratorio-forestal-sona/

MIAMBIENTE. (2021). *Informe de Inventario Nacional 2020 que incluye el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá 1994-2017.* Obtenido de https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/0596231_Panama-BUR2-1-2020_IIN_PA.pdf

MiAmbiente. (2022). *Principales problemas ambientales de Panamá. Identificación, jerarquización, y análisis de las causas que contribuyen a la destrucción y degradación de los recursos naturales.* Panamá.

MiAMBIENTE. (2022b). *Nivel de Referencia Forestal de Panamá.* Obtenido de https://redd.unfccc.int/files/2022_frl_panama.pdf

MIDA. (2021). *Proyeccion de siembra y cosecha de la producción por rubro y por región. Año agrícola 2020-2021*. Obtenido de https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2021/03/proyecciones_2020_-20211.pdf?csrt=5824218475038489505

Ministerio de Ambiente. (2020). *Informe de Inventario Nacional 2020.* Obtenido de UNFCCC: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2020_IIN_PA.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). Manual de Organización del Sector Público de la República de Panamá. *XIV*. Pais.

MINSA. (2017). *Propuesta de Guía Técnica de Infraestructura y Equipamiento. Instalaciones de Salud. Descripción de necesidades básicas en la estructura vital para las instalaciones del primer niveld e atención en salud.* Ciudad de Panamá : Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud; SENACYT.

MIVIOT - PRONAT. (2011). *Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Soná, Provincia de Veraguas.*

MIVIOT. (2022). Ya suman 25 municipios a nivel nacional con Juntas de Planificación.

Mojica, S. C. (2020). *La matriz de la desigualdad social en Panamá.* Santiago.: Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Políticas Sociales N° 236 (LC/TS.2020/121).

Municipalidad de Soná. (2022). Obtenido de Plan Estratégico Distrital.

Municipalidad de Soná. (2022). *Organigrama*. Obtenido de Municipalidad de Soná: sona.municipios.gob.pa

Municipalidad de Soná. (Octubre de 2022). *Planilla*.

Municipalidad de Soná. (Noviembre de 2022). *Soná*. Obtenido de sona.municipios.gob.pa

Municipio de Soná. (2004). Manual de Organización, Funciones y Cargos del Municipio de Soná.

Nacional, A. (29 de Octubre de 2015). Ley 66. *Ley 66 de 29 de octubre de 2015 que reforma la Ley 37 de 2009, que descentraliza la administración pública y dista otras disposiciones.* . Panama.

O'Donnell, G. (2011). POSData, Revista de Reflexión y Análisis Político, N. 7. *Accountability horizontal: la institucionalización legal de la desconfianza política*.

Panamá América. (04 de 08 de 2021). *Panamá, Bután y Surinam, únicos países del mundo 'carbono negativo'*. Obtenido de https://www.panamaamerica.com.pa/sociedad/panama-butan-y-surinam-unicos-paises-del-mundo-carbono-negativo-1191955

Panama, G. N. (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Panamá.* Panama.

Panamá, I. (s.f.). *Panamá en cifras: años 2002-2006*. Obtenido de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=276&ID_CATEGORIA=17&ID_SUBCATEGORIA=45

PANAMÁ, R. D. (2008). *RESUELTO ARAP No. 07 .* Panamá: Gaceta Oficial Digital.

Panamá, R. d. (2019). *Resolución N° DM-0459-2019.* Panamá: Gaceta Oficial.

Panama, R. d. (2021). *Ley 204 Que regula la pesca y la acuicultura en la Republica de Panamá y dicta otras disposiciones.* Panamá.

Parry, et al. (1988). The Effects on Holdridge Life Zones. *The Impact of Climatic Variations on Agriculture.*, 12.

Pinto, I., & Jessica, Y. (2011). *Diagnóstico de las áreas marinas protegidas y de las áreas marinas para la pesca responsable en el.* Panamá: Fundación Marviva.

PNUD. (2020). *Tasa de desempleo*.

PRONAT. (2011). *Diagnóstico Territorial del Distrito de Soná.* Ciudad de Panamá, Panamá: Environmental Resources Management.

PRONAT. (2011). *Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Soná y Atalaya, Provincia de Veraguas.* Ciudad de Panamá.

Rodríguez-Rubio, et al. (2003). On the seasonal circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature. *Geophysical Research Letters* , 1-4.

Schwedler, H. (2011). Manual de la Comision 3. *Gobernanza Urbana Integrada. El camino hacia el Futuro.* Metropolis.

Secretaría de Energía . (2021). *Balance Energético Nacional 2021.*

SIGNAL, O. (12 de 10 de 2022). *OPEN SIGNAL*. Obtenido de https://www.opensignal.com/

SINIA. (2021). *Datos abiertos y geoservicios.* Obtenido de Cobertura de Bosques y otras Tierras Boscosas: año 2021: https://www.sinia.gob.pa/index.php/extensions/datos-abiertos-y-geoservicios

Smithsonian Institution. (26 de 10 de 2021). *GIS Data Portal.* Obtenido de https://stridata-si.opendata.arcgis.com/

Smithsonian Institution. (26 de 10 de 2021). *GIS Data Portal.* Obtenido de Our data: https://stridata-si.opendata.arcgis.com/pages/Our%20Data

Stead, D. &. (2005). Inovation: The European Journal of Social Science Research. *Integrating transport, lanf use planning and environment policy. View of practitioners from Denmark, England and Germany.*

Tablas de mareas. (04 de 11 de 2022). *Tabla de mareas y solunares Bahía Honda*. Obtenido de https://tablademareas.com/pa/oceano-pacifico/bahia-honda

Tideschart. (04 de 11 de 2022). *Tideschart Soná*. Obtenido de https://es.tideschart.com/Panama/Veraguas/Distrito-de-Sona/

UNESCO, O. p. (2019). *Perfil Panamá.*

Urrea . (10 de 10 de 2022). *Teledetección de la ZCIT.* Obtenido de Dirección de Segurdad Operacional Aeroclub de Colombia: https://assets.website-

files.com/5cc3cbd153fa12a10755de58/5df7f35763f9c67a6a727a12_TELEDETECCIO%CC%81N%20DE%20LA%20ZONA%20DE%20CONVERGENCIA%20INTERTROPICAL%20ZCIT%20(1).pdf

Vallester, E. (2022). *Servicios de consultoría individual para apoyo en proyectos de gestión de residuos sólidos a la Unidad Ejecutora de Programas de la ATP .* Ciudad de Panamá: BID, Autoridad de Turismo de Panamá .

Viva, M. (2011). *DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y DE LAS ÁREAS MARINAS PARA LA PESCA RESPONSABLE EN EL PACÍFICO PANAMEÑO.* Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

AUTORIDAD DE
TURISMO DE PANAMÁ

MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE SONÁ