

INFORME DEL COMPONENTE DE ADAPTACIÓN LOCAL *LAS PALMAS - VERAGUAS*



Autoridades

Ministerio de Ambiente

Milciades Concepción

Ministro de Ambiente

Ligia Castro de Doens

Directora Nacional de Cambio Climático

Maribel Pinto

Jefa del Departamento de Adaptación y Resiliencia

Autores

Faviola Gómez, Jenny Guevara, Jenny Mora, Esther Rodríguez

Colaboradores

Francisco Popov, Claudia Carranza

Agradecimientos

Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD)

Dirección de Información Ambiental, MiAMBIENTE

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN)

Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)

Municipio de Las Palmas

Reconocimientos

Israel Torres, Yahaira Cárdenas, Javier Jaén, Rolando Ruiloba

Programa Reduce tu Huella y construye tu Resiliencia, del Ministerio de Ambiente

Subproyecto: "Fortalecimiento de las capacidades de municipios para incrementar su resiliencia ante el cambio climático"

Estudios de vulnerabilidad y Riesgo climático Municipal

Año de elaboración

2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
MARCO LEGAL.....	10
ÁREA DE ESTUDIO.....	13
Ubicación	13
Clima 14	
Hidrología.....	14
Fauna y flora	16
Eventos naturales o antropogénicos relacionados al cambio climático	17
Caracterización socioeconómica	25
Acceso a servicios básicos.....	27
Historia de la región	28
ÍNDICE DE VULNERABILIDAD MUNICIPAL.....	29
Metodología y datos	30
Componentes del índice de vulnerabilidad	31
Cálculo del Índice de Vulnerabilidad.....	40
RESULTADOS.....	42
Análisis de resultados.....	47
Contexto de género	52
Fortalecimiento de capacidades	55
PROGRAMA REDUCE TU HUELLA MUNICIPAL HÍDRICO	57
PROGRAMA REDUCE TU HUELLA MUNICIPAL HÍDRICO	57
Descripción del programa.....	58
Descripción de la metodología de la Huella Hídrica	58
RESULTADOS OBTENIDOS.....	61
Evaluación de la huella hídrica del gobierno municipal.....	62
Evaluación de la huella hídrica de los sectores doméstico, comercial, industrial y público.....	63
Huella hídrica total.....	65
Análisis de sostenibilidad de la huella hídrica	66

Índice de escasez.....	70
Propuesta de acciones de reducción de la huella hídrica.....	71
Contexto de género	72
Fortalecimiento de capacidades	73
LECCIONES APRENDIDAS	74
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS	78
ANEXOS.....	85
A. ÁREA DE ESTUDIO.....	86
B. DATOS DE INDICADORES.....	87
C. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA POR DISTRITO.....	89
D. ENCUESTAS APLICADAS PARA LA HUELLA HÍDRICA.....	90
E. POZOS UBICADOS EN EL DISTRITO DE LAS PALMAS.....	94

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: División político-administrativa del distrito de Las Palmas.....	14
Ilustración 2: Cuencas hidrográficas del distrito de Las Palmas	15
Ilustración 3: Mapa de días secos consecutivos para el distrito de Las Palmas .	18
Ilustración 4: Afectaciones a la capilla	20
Ilustración 5: Afectaciones en las instalaciones de la Autoridad Marítima de Panamá	21
Ilustración 6: Escuela primaria del corregimiento El Rincón, con afectaciones a su infraestructura.....	22
Ilustración 7: Ejemplos de datos considerados.....	30
Ilustración 8: Variables de exposición	31
Ilustración 9: Variables de sensibilidad	33
Ilustración 10: Variables de capacidad de adaptación	35
Ilustración 11: Mapa de exposición al cambio climático en el distrito de Las Palmas.....	43
Ilustración 12: Mapa de sensibilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas.....	44
Ilustración 13: Mapa de capacidad adaptativa al cambio climático en el distrito de Las Palmas.....	45
Ilustración 14: Índice de vulnerabilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas por categoría.	46
Ilustración 15: Rango de valores de exposición.....	47
Ilustración 16: Rango de valores de sensibilidad	48
Ilustración 17: Rango de valores de capacidad adaptativa.....	48
Ilustración 18: Índice de vulnerabilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas.....	50
Ilustración 19: Corregimientos con proyección de inundación por el ascenso del nivel del mar al año 2050.	51
Ilustración 9. Fases de evaluación de la huella hídrica	59
Ilustración 20: Índice de precipitación estandarizado (SPI) a junio - 2010, para 12 meses, periodo: 1978 -2010.....	86
Ilustración 21: mapa de susceptibilidad a inundación.....	87
Ilustración 22: mapa de susceptibilidad a deslizamiento	88

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Porcentaje de personas entrevistadas segregadas por género en el distrito de Las Palmas	53
Gráfica 2: Huella Hídrica del Gobierno Municipal	62
Gráfica 3: Huella Hídrica del sector residencial y sector comercial.....	63
Gráfica 4: Huella hídrica del gobierno municipal	65
Gráfica 5: Huella hídrica total de municipio de Las Palmas.....	66
Gráfica 6: Participación de género durante las capacitaciones del proyecto.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Registro histórico de precipitación	14
Tabla 2: Índice de pobreza multidimensional del municipio de Las Palmas	27
Tabla 3: Indicadores de Exposición	32
Tabla 4: Variable de área protegida	33
Tabla 5: Incidencias a inundación ponderado por cuenca hidrográfica	33
Tabla 6: Indicadores de Sensibilidad	34
Tabla 7: Indicadores de Capacidad de adaptación.....	36
Tabla 8: Ponderación de las respuestas de las entrevistas.....	38
Tabla 9: Data recolectada a través de la encuesta por corregimientos	39
Tabla 10: Categorización del índice de vulnerabilidad municipal	41
Tabla 11: Categorización del índice de vulnerabilidad por corregimiento	49
Tabla 12: Último nivel de estudio alcanzado.....	53
Tabla 13: ¿Para usted qué es cambio climático?	54
Tabla 14: ¿Cuáles impactos negativos han ocasionado los problemas ambientales identificados dentro del distrito en los últimos 30 años?	54
Tabla 15: ¿Considera que estos problemas ambientales representan un riesgo para la comunidad?	54
Tabla 16: ¿Tiene conocimiento de alguna medida que se ha implementado sobre reducción de riesgo?	55
Tabla 17: ¿En caso de que ocurra algún evento derivado del cambio climático usted cuenta con alguna estrategia o plan de respuesta?	55
Tabla 18: Personas con capacidades fortalecidas segregadas por género	56
Tabla 19: Componentes de la Sostenibilidad de la Huella Hídrica	67
Tabla 20: Cuencas hidrográficas que abastecen al Municipio de Las Palmas....	68
Tabla 21: Estimación del consumo promedio para el año 2022	69
Tabla 22: Acciones de reducción de la Huella Hídrica	71
Tabla 23: Indicadores de calidad de agua	86
Tabla 24: Clasificación de las áreas inundadas por ascenso al 2050.....	87
Tabla 25: Valor normalizado de incidencia de riesgo por deslizamiento	88

ABREVIATURAS

CDD	Mayor Número de Días Secos Consecutivos en un año
CND1	Contribución Nacional Determinada Actualizada
DCC	Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente
DIAM	Dirección de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente
GIRD	Gestión Integral de Riesgo de Desastres
HH	Huella Hídrica
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IVC	Indicadores de Vulnerabilidad Climática
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
IPM-C	Índice de pobreza multidimensional
JAAR	Juntas Administradoras de Acueductos Rurales
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINSA	Ministerio de Salud
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
PCP	Precipitación
POA	Plan Operativo Anual
R95P	Número de días en un año con lluvia mayor al percentil 95 para los días húmedos Prec. > 1,0mm
TMP	Temperatura
TN90P	Porcentaje de días con Temperatura Mínima mayor al Percentil 90 (Noches calientes)
TX90P	Porcentaje de días con Temperatura Máxima mayor al Percentil 90 (Días calientes)

INTRODUCCIÓN

El clima global está cambiando rápidamente y los impactos son sentidos de manera más profunda en las comunidades locales, desde el aumento del nivel del mar en ciudades costeras, inundaciones, sequías son devastadoras en los poblados del interior del país.

En ocasiones, los municipios presentan una débil gobernanza local y poca participación en la planificación y la gestión rural, periurbana; a ello se suma los efectos negativos del cambio climático más perceptibles: aumento o disminución de las temperaturas extremas y la precipitación, que se puede intensificar y generar desastres derivados, como inundaciones o deslizamientos. Las ciudades y las zonas periurbanas están compuestas por densos y complejos sistemas de servicios interconectados; enfrentan el crecimiento poblacional con su consecuente demanda sobre los recursos existentes y el aumento de asentamientos humanos, por lo anterior los líderes locales deben prepararse para la toma de decisiones que aumente la resiliencia a los impactos negativos que puedan tener.

El proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de municipios para incrementar su resiliencia ante el cambio climático”, parte del “Programa Reduce tu Huella y construye tu Resiliencia”, del Ministerio de Ambiente tiene como objetivo la selección de cuatro municipios piloto en donde se ejecuten acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, incrementando la capacidad del país para combatir y sobreponerse a los efectos de la crisis climática. Este informe presenta los resultados del análisis de vulnerabilidad y de la evaluación de la huella hídrica realizado para el municipio de Las Palmas, provincia de Veraguas, uno de los cuatro municipios piloto seleccionados. El estudio de vulnerabilidad y evaluación de la huella hídrica para el municipio de Las Palmas parte de información disponible a nivel nacional y se enfoca en fortalecer la disponibilidad de información a nivel comunitario que permitan la planificación resiliente y la adaptación basada en comunidades.

Para el cálculo del índice de vulnerabilidad se creó una metodología, que parte del estudio “Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá” que integra variables económicas, espaciales, biofísicas y de variabilidad climática; y las ordena de acuerdo componentes de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. A la vez se seleccionaron variables que proporcionaran información por componente, entre las variables se destacan los escenarios de cambio climático de Panamá, la percepción de la población, la cobertura y uso del suelo, entre otras.

Por su parte, la evaluación de la huella hídrica se realizó como parte de la primera experiencia del programa Reduce Tu Huella Municipal Hídrico el cual busca encaminar a los municipios de Panamá a reducir y gestionar adecuadamente el uso del agua, a través de la cuantificación de la huella hídrica. Esto permitirá conocer el uso del agua en los municipios y las presiones que se les imponen a los recursos hídricos, en cantidad y calidad, y desarrollar acciones para proteger el recurso y mejorar la adaptación a efectos del cambio climático global.

Se espera con los resultados, proporcionar herramientas a los tomadores de decisiones para que puedan aumentar la capacidad de adaptación, ya que, entre las acciones de Panamá al ratificar el acuerdo de París, busca reducir las vulnerabilidades de los panameños al cambio climático y mejorar los nexos entre los actores claves de la sociedad civil e instituciones. (Thompson & Edwards, 2018).

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un modelo piloto para el cálculo del índice de vulnerabilidad municipal, involucrando al sector público, academia y otros en acciones que logren la transformación a una resiliencia al cambio climático a nivel de los municipios; y a la vez, potenciar la acción comunitaria y/o privada de la sociedad civil en general en apoyo de los objetivos climáticos del país.
- Evaluar el uso, consumo y contaminación del agua a través de la evaluación de la huella hídrica azul y gris del municipio de Las Palmas e identificar acciones de reducción de la huella hídrica total.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar una metodología para captar, verificar, calcular, reportar y organizar información referente al índice de vulnerabilidad y el riesgo climático, que permita identificar medidas de adaptación para incrementar la capacidad municipal para combatir y sobreponerse a los efectos de la crisis climática. Con esto se implementarían los compromisos adquiridos en la CDN, para el cumplimiento del Acuerdo de París (AP) ante la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático.
- Proporcionar resultados con bases científicas para la toma de decisiones y generación de futuras medidas de adaptación y acción municipal.
- Conocer la situación actual de los municipios seleccionados a través de la generación de mapas con ponderación del índice de vulnerabilidad municipal por corregimiento.
- Conocer la situación actual de los municipios en cuanto a recurso hídrico se refiere
- Impulsar el desarrollo del programa Reduce Tu Huella Municipal Hídrico
- Fortalecer las capacidades de los principales actores claves y entidades en la temática de huella hídrica



MARCO LEGAL

La Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastre reconoce que la gestión de riesgos deben abordar impactos del cambio climático, incorporando riesgos conocidos y abordando los impactos de riesgos e incertidumbres desconocidos que se derivan del cambio climático y que todas sus acciones tendrán como marco normativo mayor la Ley 41 del 1 de julio de 1998 por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gobierno Nacional de la República de Panamá, 2011).

A través del Decreto Ejecutivo No. 1101 del 30 de diciembre de 2010, por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastre (Ministerio de Gobierno, 2010). Política Nacional de Gestión de Riesgo que establece fundamentos sobre la gestión territorial, gobernabilidad y gobernanza en donde se induce al fortalecimiento de capacidades locales para la gestión de riesgos; también se hace la distinción entre las distintas escalas territoriales de intervención y de generación del riesgo. En ese sentido, si bien se destaca la necesidad de poner un énfasis en la gestión local del riesgo (que puede asumir distintas acepciones, como ciudad, municipio, comunidad, comarca), se reconoce también que los factores causales del riesgo- tanto de los eventos físicos como de los componentes distintos de la vulnerabilidad-, no tienen necesariamente la misma circunscripción territorial. Esta diferenciación entre territorios de impacto y de causalidad es importante cuando se trata de abordar los factores subyacentes del riesgo e implementar acciones para su reducción efectiva. En la práctica, esto implica trabajar con distintas unidades administrativas (incluyendo las comarcas autónomas) y con otras unidades de planificación y delimitación territorial, como son las cuencas hidrográficas o grandes unidades ambientales, como el arco seco. (Gobierno Nacional de la República de Panamá, 2011)

Panamá ratificó el Acuerdo de París a través de la Ley No. 40 de 12 de septiembre de 2016 (Gobierno de la República de Panamá, 2016), en su Artículo 2 se compromete a aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos al cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos; también indica que el acuerdo se aplicará de modo que refleje la equidad y el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, a la luz de diferentes circunstancias nacionales.

En su artículo 7 reconoce que la labor de la adaptación debe llevarse a cabo mediante un enfoque que deje el control en manos de los países, responda a las cuestiones de género y sea participativo y del todo transparente, tomando en consideración a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y que dicha labor debería basarse e inspirarse en la mejor información científica disponible y, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimiento locales, con miras a integrar la adaptación en las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales pertinentes, cuando sea el caso.

En su artículo 8, se reconoce la importancia de evitar, reducir al mínimo y afrontar las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático, incluidos los fenómenos meteorológicos extremos y los fenómenos de evolución lenta, y la contribución del desarrollo sostenible a la reducción del riesgo de pérdidas y daños (Gobierno de la República de Panamá, 2016).

Que conforme a los numerales 3,4 y 9 del artículo 4 del Acuerdo de París, la República de Panamá debería cada 5 años, preparar comunicar y mantener una sucesiva Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN).

Haciendo efectivo su compromiso de cambio climático a través de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN). El Acuerdo de París, en su artículo 13, plantea la necesidad de contar con

un marco de transparencia mejorado que permita y disponga de información para evaluar si se está haciendo lo necesario en relación con el cumplimiento de los compromisos asumidos para hacer frente al cambio climático (Wetlands, 2021).

Uno de los compromisos establecidos en Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá, actualizada, (CDN1) para el sector asentamientos humanos resilientes es la implementación del programa "Reduce tu Huella Municipal" (Ministerio de Ambiente, 2020), el cual tiene respaldo legal a través del Decreto Ejecutivo No. 135 de 30 de abril de 2021 con la creación del componente de adaptación Reduce Tu Huella Hídrica, para la gestión y monitoreo de las huellas de agua a nivel organizacional, municipal, proyectos y productos en la República de Panamá, con el objetivo de implementar estrategias de adaptación al cambio climático efectivas. En el artículo 33 se establece el programa Reduce Tu Huella Hídrica Municipal con el fin de establecer un proceso estandarizado para identificar, calcular, reportar, monitorear y verificar información relativa a la huella hídrica generada dentro de los límites de un municipio bajo un marco sólido y transparente.

También, a través del Decreto Ejecutivo No. 135, se crea el Sistema Nacional de Datos de Adaptación al Cambio Climático (SNDACC) que según el Artículo 11 del Título II, partes de sus funciones son formular e implementar los métodos y herramientas para evaluar los impactos y la capacidad de adaptación en las comunidades y ecosistemas; desarrollar el programa de fortalecimiento de capacidades para los municipios en riesgo climático; identificar las zonas vulnerables y las medidas de adaptación más apropiadas según el horizonte de tiempo a mediano y largo plazo. La Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático a través del Título III, que en el artículo 14 se establece como uno de sus objetivos fortalecer la capacidad nacional de evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático, así como la gestión del riesgo climático a nivel nacional y local; estructurar un programa de transferencia de tecnologías, sensibilización y fortalecimiento de capacidades en la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo climático, en beneficio de los grupos y comunidades más vulnerables (Ministerio de la Presidencia, 2021). De conformidad con el artículo 17, numeral 21, de la Ley 106 de 1973, los Consejos Municipales tienen competencia para dictar medidas a fin de proteger el ambiente (Consejo Nacional de Legislación, 1973).

De conformidad con la ley 41 del 1 de julio de 1998 y la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, es deber de los municipios contribuir a la protección y conservación de los recursos naturales, en conjunto con el Ministerio de Ambiente.

Panamá está suscrito al marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastre 2015- 2030 adoptada en la tercera conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015 en donde se establece como prioridad fortalecer la gobernanza del riesgo de desastre para gestionar dicho riesgo. El Marco reconoce el rol primordial de los estados en la reducción de los riesgos de desastres a la par que se pone de relieve el hecho de que la responsabilidad debe compartirse con los gobiernos locales, el sector privado y otras partes interesadas (Organización Internacional para las Migraciones, 2023).

En seguimiento a esto, a través de la Ley No. 37 de 29 de junio de 2009, que descentraliza la Administración Pública, establece en su artículo 63, numeral 1, que se traspasará gradualmente a los municipios, en coordinación con la institución rectora, la aplicación de planes de gestión integral de riesgos para la protección de la población y ejecución de políticas nacionales de prevención y mitigación de desastres.



Los Ruices, Las Palmas

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

Delimitación, extensión y localización de la zona de estudio

Está localizado a 252 kilómetros de la Ciudad de Panamá, tiene una superficie total de 1,015.4 kilómetros cuadrados (Advercity, 2023).

Se encuentra ubicado al oeste de la provincia de Veraguas, sus límites son:

- Norte: Comarca Ngäbe- Buglé y distrito de Cañazas
- Sur: Distrito de Soná y Océano Pacifico
- Este: Distritos de La Mesa y Soná
- Oeste: Comarca Ngäbe- Buglé y provincia de Chiriquí (Las Palmas, 2018).

División regional de la zona de estudio

El distrito de Las Palmas cuenta con 13 corregimientos que son: Las Palmas Cabecera, Cerro de Casa, Corozal, El María, El Prado, El Rincón, Lolá, Pixvae, Puerto Vidal, San Martín de Porres, Viguí, Zapotillo y el corregimiento Manuel Amador Terrero creado bajo la ley 32 del 10 de mayo del 2012, formado por comunidades segregadas del corregimiento Cabecera.

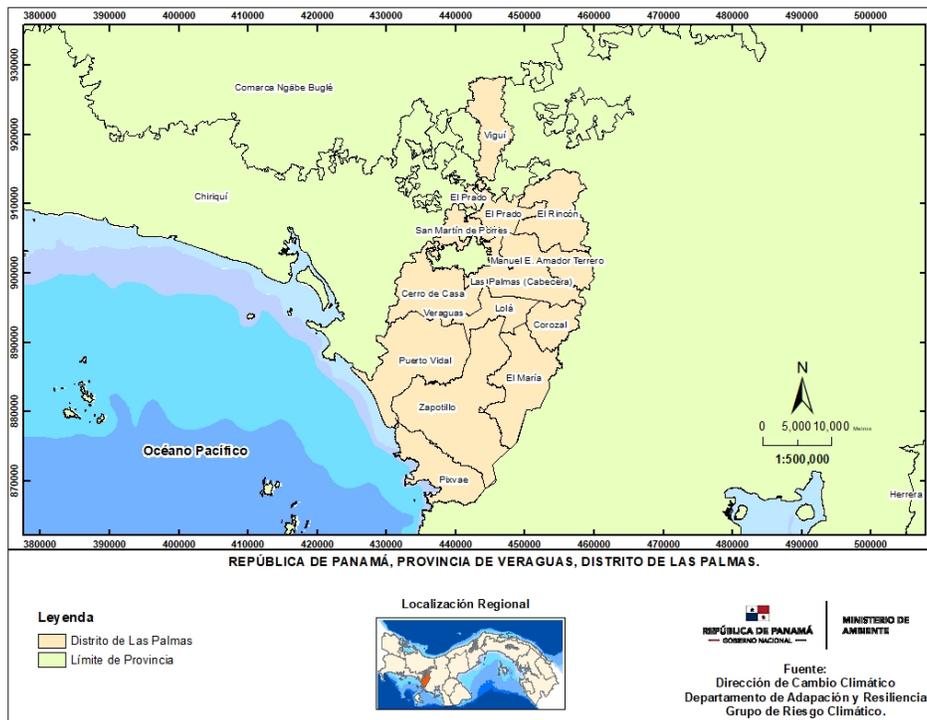


Ilustración 1: División político-administrativa del distrito de Las Palmas

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Clima

El distrito de Las Palmas tiene clima Tropical Húmedo (INEC, 1988), este tipo de clima se caracteriza por ser cálido y tener a la vez muchas precipitaciones, durante todo el año presenta de manera regular temperaturas altas y escasa oscilación térmica. La temperatura media mensual es de 26° con alguna variación anual. Se presenta dos estaciones la seca y lluviosa.

También, el distrito de Las Palmas pertenece la región climática del Pacífico Occidental. Esta región tiene una precipitación mínima de 2,200 mm cuadrado anual, precipitación máxima de 7,000 mm cuadrado anual y promedio de 4,600 mm anual (Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, 2016). Adicionalmente, el distrito cuenta con una (1) estación meteorológica con registro histórico de precipitación promedio anual de 234.8 mm.

Tabla 1: Registro histórico de precipitación

Estación	Promedio anual (mm)	Máximo mensual (mm)
El María	234.8	696
Camarón Tabasará	377.6	1569.1
Ojo de Agua	272.2	959

Fuente: (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2023)

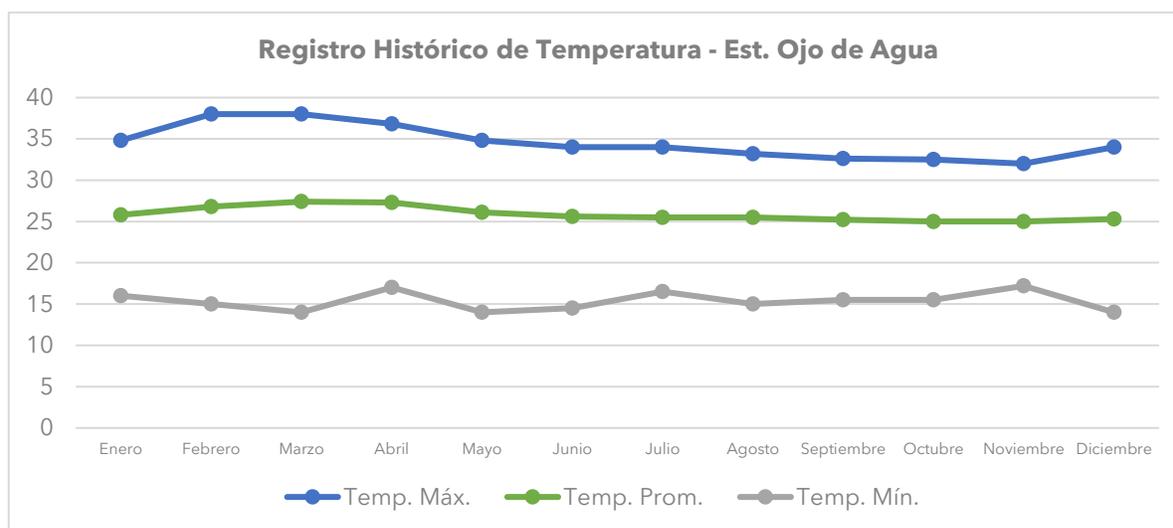


Gráfico 1: Registro histórico de temperatura de la estación Ojo de Agua, distrito de Las Palmas.

Fuente: Elaboración del equipo técnico, (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2023)

Hidrología

Este distrito pertenece a tres cuencas hidrográficas. La cuenca hidrográfica No. 114, del Río Tabasará en donde se incluyen 9 de los 13 corregimientos del distrito (corregimientos Cerro de

Casa, El María, El Prado, Las Palmas cabecera, Lolá, Pixvae, Puerto Vidal, San Martín de Porres, Viguí y Zapotillo; Cuenca No. 116, que comprende los Ríos entre Río Tabasará y Río San Pablo; y la cuenca hidrográfica No. 118, la cual su río principal es Río San Pablo (Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, 2016).

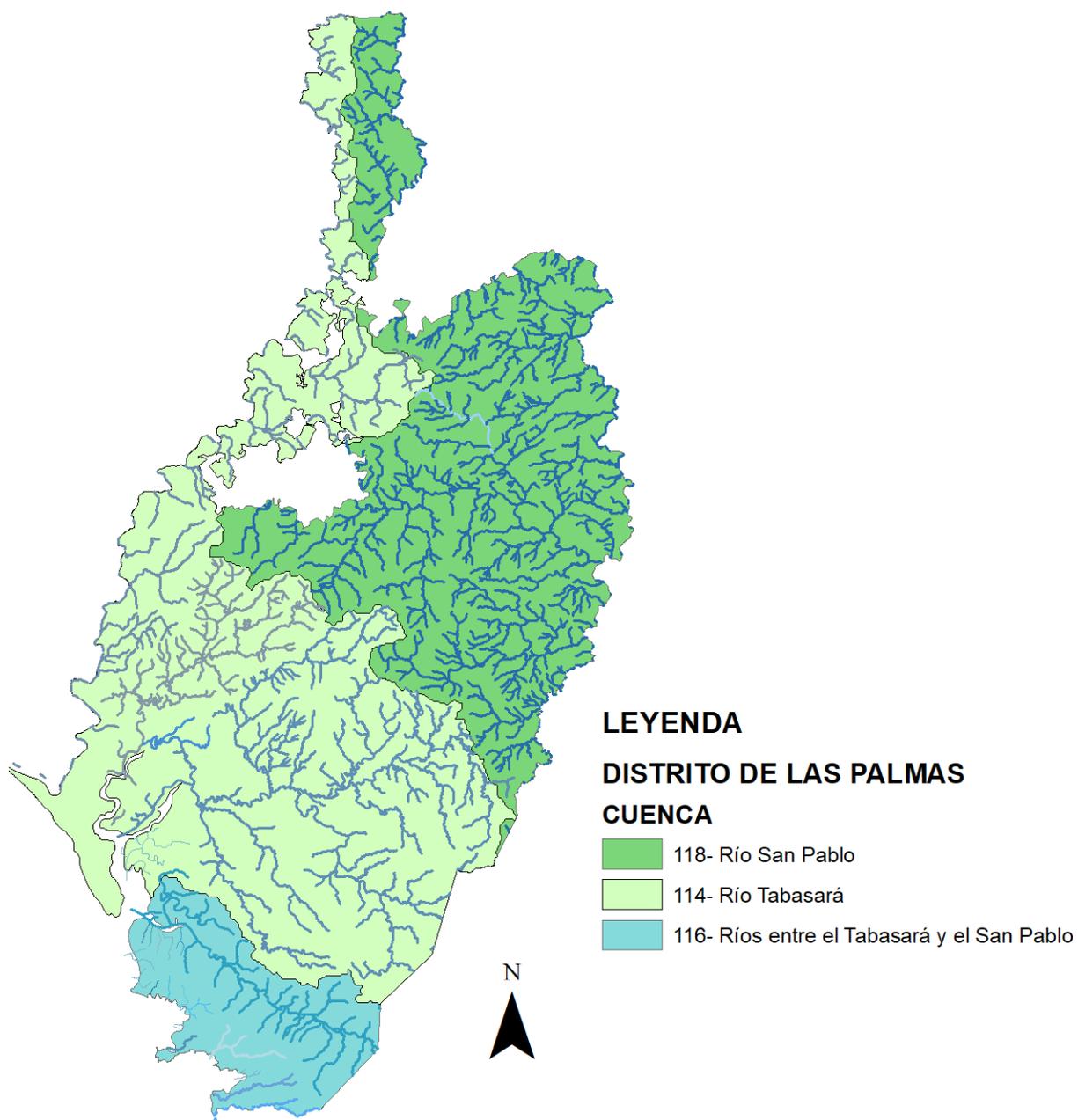


Ilustración 2: Cuencas hidrográficas del distrito de Las Palmas

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

Este distrito cuenta con ríos de gran caudal que desembocan en la vertiente del Pacífico, como: Tuncle, Jorones, Viguí, Zapotillo, Lirí, Bubí, Tabacal, Lovaina, La Aguja y el más importante, El

Cobre (afluente del río San Pablo), que parte de los Pozos Termales, en la región limítrofe con Cañazas.

Según análisis realizados por la ANAM, ahora Ministerio de Ambiente, a la cuenca del río Tabasará (No. 114), en el período 2004-2005, se presentaron niveles de coliformes fecales de 450 (NMP/100 ml), lo que supera el límite establecido de menos de 250 coliformes fecales (NMP/100 ml), indicado en el Decreto Ejecutivo N°75 del 4 de junio de 2008, "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Estos resultados corresponden a la Estación Puente de Natá de Tolé, localizada en el tramo bajo de la cuenca (Ministerio de Ambiente, 2011).

Por otro lado, la cuenca del Río San Pablo (No. 118), según el "Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá", que muestra los valores de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para seis de las estaciones en la cuenca, mostraron valores del índice de calidad del agua entre 71 y 77 puntos, lo que corresponde a condición de calidad de agua aceptable como se muestra en la **tabla 2** (Cornejo et al., 2017).

Fauna y flora

Suelo y capacidad agrícola

Según su capacidad agrológica, en el distrito de Las Palmas se encuentran 5 tipos diferentes de suelos y que se detallan a continuación:

- Arable: severas limitaciones en la selección de plantas, requiere conservación especial o ambas cosas.
- Arable: muy severas limitaciones en la sección de plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas.
- No Arable: con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reservas.
- No Arables, con limitaciones muy severas, aptas para pastos, bosques, tierras de reservas.
- No Arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas de reservas.

Cobertura boscosa

En las Palmas se tiene el llamado bosque tropical húmedo, de vegetación muy diversa y abundante, al igual que bosques frondosos a las orillas de los ríos, específicamente en los corregimientos Pixvae, Zapotillo y Puerto Vidal La mayor parte de su rica flora se encuentra ubicada en la comunidad de Pixvae, Pajarón e isla Uvas y Conteras, en la que se ubican hermosos ríos, una gran extensión de manglares, playas turísticas, sitio de pesca, grandes cantidades de árboles y plantas exóticas.

Áreas protegidas

Existen ciertas zonas a las cuales se le ha dado importancia en cuanto a protección, ya que constituyen una riqueza en biodiversidad y ecosistemas. Entre estas zonas destacan: Zona de Manglares: incluyen los corregimientos de Puerto Vidal, el noreste de Zapotillo y Norte de Pixvae, Bosques Húmedos de Talamanca: forma parte de la zona sur del corregimiento de Pixvae, las zonas protegidas del Parque Nacional Coiba. Por otro lado, existen áreas declaradas como recreativas, en este aspecto se cuenta con área que involucra el reconocido salto de Las Palmas.

Dentro de la región destacan áreas protegidas que son eslabones críticos dentro de las rutas del corredor biológico como los son el Salto en Las Palmas, los manglares del Tabasará, Bubi y el río Vidal que se conservan en buen estado y albergan varias especies de animales.

Eventos naturales o antropogénicos relacionados al cambio climático

Sequías

De acuerdo con la OMM la sequía es una amenaza natural dañina y con apariencia inofensiva. Dada la extensión geográfica donde se presenta, las sequías son regionales con características climáticas específicas de cada sitio donde la estacionalidad y la forma de precipitación en cada uno de esos lugares varían enormemente.

Por su parte, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) la define como un fenómeno de origen natural que ocurre cuando las lluvias son considerablemente menores a los niveles normales históricos, causando un desequilibrio hídrico en detrimento de los sistemas de producción de recursos de tierra (Ministerio de Ambiente, 2020).

En el Plan Nacional Contra la Sequía de Panamá se establece que, para el distrito de Las Palmas, el déficit de lluvia en la temporada lluviosa y el aumento en los valores de temperatura máxima en temporada seca son una amenaza con tendencia frecuente en la actualidad (Ministerio de Ambiente, 2020). Según el estudio "Índices de extremo climático de las variables de precipitación y temperatura para la gestión de proyectos de adaptación al cambio climático en la República de Panamá", que hace un análisis del registro de datos de precipitación del periodo de tiempo comprendido entre los años 1988 - 2019; se presenta que el periodo de días consecutivos secos (CDD, por sus siglas en inglés) para el distrito de las palmas varía en un rango promedio de 47 - 61 CDD anuales (Guevara & Cárdenas, 2023).

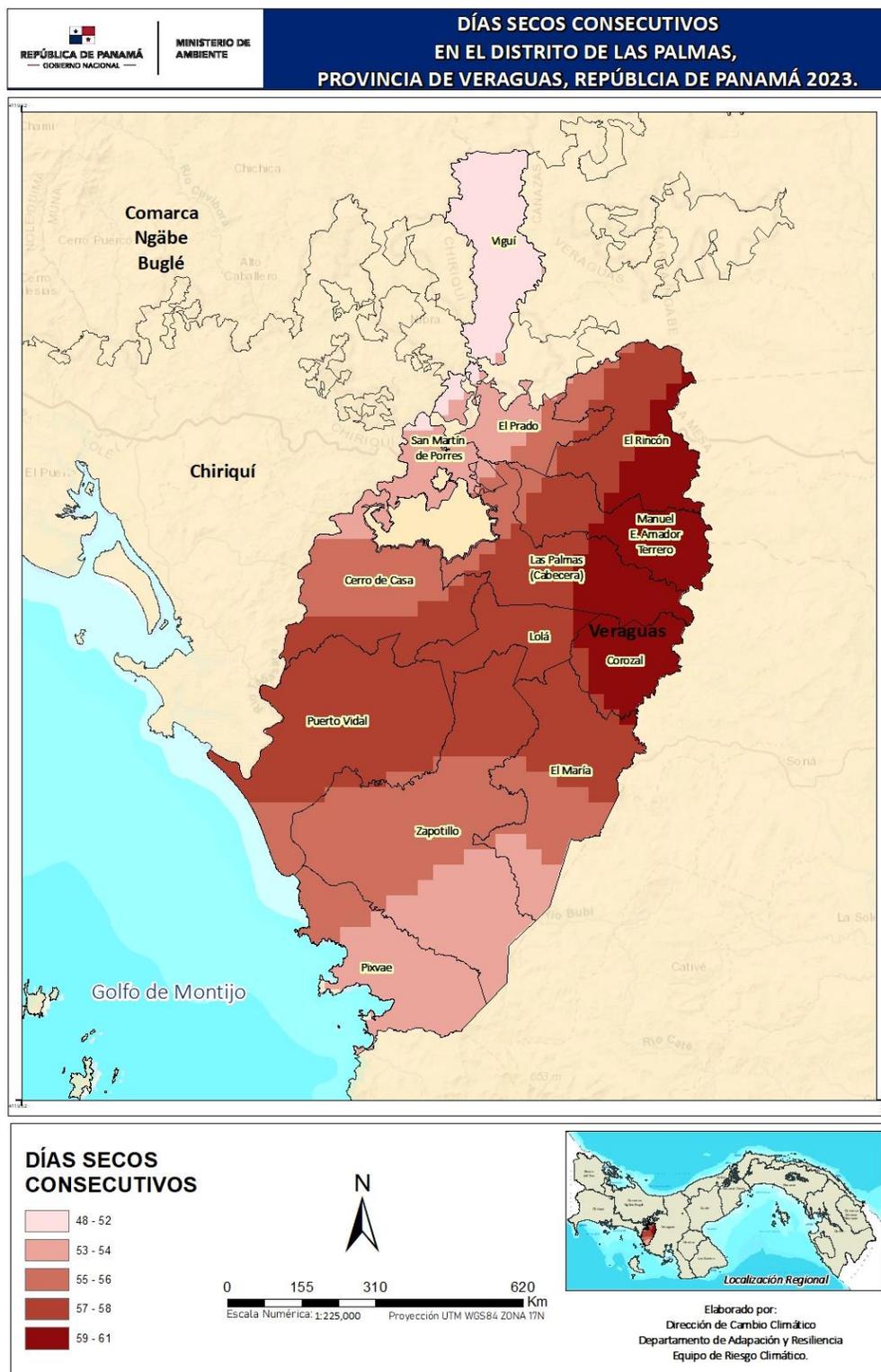


Ilustración 3: Mapa de días secos consecutivos para el distrito de Las Palmas

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático.

Los corregimientos que presentan un mayor rango promedio de CDD (57 - 61 días) son El Rincón, Manuel E. Amador Torrero, Las Palmas cabecera y Corozal.

Y para el futuro se presenta que es muy probable que se incremente el déficit de lluvia y cambio en temperatura media y máxima de hasta 3°C (Ministerio de Ambiente, 2020).

Al comparar los registros, para la región hidro climática del Pacífico Occidental, a la cual pertenece el distrito de Las Palmas, de datos históricos de precipitación total anual promedio del periodo de tiempo comprendido entre los años 1988 - 2019 (Guevara & Cárdenas, 2023), con los datos promedio proyectados de escenarios de cambio climático de precipitación para el horizonte temporal 2030, escenario SSP5-8.5 (Ministerio de Ambiente, 2022); se proyecta una posible disminución en 7.56% de mm de precipitación promedio anual.

Adicionalmente existen registros que evidencian que la comunidad aledaña a “El Salto”, ubicada en el distrito de Las Palmas, fue identificada con difícil acceso de agua para consumo humano en el año 2013. Por lo cual fue considerada para ser una de las comunidades beneficiadas de un proyecto que busca implementar un sistema de captación de lluvias realizado por el hoy día, Ministerio de Ambiente (Iagua, 2013).

Índice de precipitación estandarizado (SPI)

El SPI, es un índice que se calcula a partir de los datos de precipitación acumulada mensual de una serie de datos suficientemente larga, con base en varios periodos de tiempo. Representa la probabilidad de ocurrencia de una determinada precipitación acumulada (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2022).

Según el mapa “Índice de precipitación estandarizado (SPI) a junio 2010, para 12 meses, periodo: 1978 - 2010” el distrito de Las Palmas se encuentra bajo las clasificaciones de ligeramente húmedo y seco, como se muestra en la **ilustración 20** (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2011).

Inundaciones

Las inundaciones son definidas como un desbordamiento por encima de los confines normales de un arroyo u otro cuerpo de agua, o la acumulación de agua por encima de zonas que normalmente no están sumergidas. Los distintos tipos de inundaciones comprenden las fluviales, súbitas, urbanas, pluviales, de aguas residuales, costeras y de desbordamiento de lagos glaciares (IPCC, 2014).

A continuación, se describen los principales tipos de inundación presentes en la zona de estudio:

- Inundaciones pluviales: Suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste.
- Inundaciones fluviales: Se generan cuando el agua que se desborda de ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos.
- Inundaciones costeras: Se presentan cuando la marea de tormenta que se desarrolla durante ciclones puede afectar zonas costeras, sobre elevando el nivel del mar hasta que éste penetra tierra adentro, cubriendo en ocasiones grandes extensiones (Sistema Nacional de Protección Civil, 2009).

Para este tipo de análisis es recomendable utilizar registro de eventos históricos a escala distrital o de corregimiento, sin embargo, el registro de estos datos oficiales se encuentra exclusivamente

a escala provincial y de cuenca hidrográfica. Según las estadísticas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá y el Sistema Nacional de Protección Civil, en 2016 al 2021, se observa que la provincia de Veraguas presenta un total de 48 eventos de inundación, en donde el mayor número de eventos de inundación se da en el año 2019 con un total de 17 eventos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023).

Considerando que este distrito pertenece a tres cuencas hidrográficas (la cuenca hidrográfica No. 114, No. 116, y la No. 118); el Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Panamá clasifica las cuencas de la siguiente manera (Ministerio de Gobierno, 2022):

- Susceptibilidad alta a inundaciones: cuencas hidrográficas No. 118 y No. 116.
- Susceptibilidad moderada a inundaciones: cuenca hidrográfica No. 114

Según el mapa de susceptibilidad a inundaciones por distrito que incluye eventos registrados del año 1937 al 2021, el distrito de Las Palmas tiene un rango total de eventos de inundación entre 1 y 5. También, conforme con el Análisis Situacional de la Provincia de Veraguas los principales corregimientos expuestos a riesgos de inundación son Zapotillo, Pixvae y Puerto Vidal (Caja de Seguro Social, 2021).

Adicionalmente, existe registro de eventos relacionados a inundaciones como los listados a continuación:

- Enero de 2017, corregimiento de Pixvae. El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), identificó que más de 100 familias residentes se encontraban en riesgo debido a que se encontraban radicadas en una zona de riesgo por inundaciones fluviales, oleajes e incremento del nivel del mar evidenciado en los últimos años; y determinó que lo más recomendable es la reubicación de las familias y la construcción de un muro de contención para proteger las estructuras de las viviendas. Adicionalmente se mostró preocupación debido a problemas sanitarios que son efectos colaterales de las inundaciones, ya que los tanques sépticos y las letrinas colapsan cada vez que sube la marea en donde el agua residual llega al nivel de las calles y al patio de las residencias, generando contaminación y afecciones a la salud (Adames J. , 2017).
- Octubre de 2017, corregimiento de Pixvae. Se registraron afectaciones a varias estructuras de la comunidad de Pajarón, incluyendo una vivienda y la capilla de la comunidad, que luego de las evaluaciones de las afectaciones fueron declaradas destruidas y con necesidad de reubicación. Esta situación fue provocada por fuertes vientos y oleajes.



Ilustración 4: Afectaciones a la capilla

Fuente: (Rodríguez, 2017)

- Septiembre de 2020, corregimiento de Puerto Vidal. Se registró afectaciones en las instalaciones de la Autoridad Marítima de Panamá y viviendas de familias vulnerables con miembros de la tercera edad, discapacidad y movilidad reducida.



Ilustración 5: Afectaciones en las instalaciones de la Autoridad Marítima de Panamá

Fuente: (MIVIOT, 2020)

- Julio de 2022, corregimiento de Viguí. Se registra la muerte de dos personas producto de una cabeza de agua (Panamá América, 2022).

Deslizamientos

Según datos del Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Panamá, el distrito de Las Palmas presenta un nivel moderado de susceptibilidad a deslizamientos (Ministerio de Gobierno, 2022). Conforme con el Análisis Situacional de la Provincia de Veraguas los principales lugares expuestos a riesgos de deslizamiento son Zapotillo, Pixvae, Viguí, Lovaina, El María, Jorones, Los Ruices y La Arena (Caja de Seguro Social, 2021).

Los datos de deslizamiento en la página de DesInventar¹ indican que en el periodo de tiempo comprendido entre los años 1937 al 2019 se registró un total de 35 eventos de deslizamiento en la provincia de Veraguas; de los cuales 7 se han registrado en el distrito de Las Palmas distribuidos de la siguiente manera: un evento de deslizamiento para cada uno de los corregimientos de Pixvae, Puerto Vidal, Zapotillo, Las Palmas (cabecera); y 3 eventos de deslizamiento en el corregimiento de Viguí (UNDRR, 2020).

Adicionado a estos registros, reportes nacionales, registraron eventos de deslizamiento de tierras en el año 2010, con el hundimiento de la vía que conduce al distrito de Las Palmas (La Estrella, 2011); 2016 y 2020, que se obstaculizó repetidamente la carretera hacia el Sur de Veraguas, vía que beneficia a productores que se dedican a la ganadería, y la agricultura, la cual es muy utilizada

¹ DesInventar es considerada como una herramienta conceptual y metodológica que facilita la construcción de bases de datos sobre pérdidas, daños o efectos causados por emergencias o desastres reportados nacionalmente (Ministerio de Ambiente, 2020).

para sacar sus productos a los mercados locales (Ministerio de Obras Públicas, 2020); afectando a comunidades como El María, ubicada en el distrito de Las Palmas (Hernández, 2016).

Vendaval



Ilustración 6: Escuela primaria del corregimiento El Rincón, con afectaciones a su infraestructura.
Fuente: (Televisora Nacional, S.A., 2015)

Según noticias nacionales existe registro de eventos relacionados a vendavales como los listados a continuación:

- Julio de 2014, corregimiento de Zapotillo. Se registró el desprendimiento de techos en al menos seis (6) viviendas del corregimiento, se estimó la afectación indirecta por pérdida de bienes materiales de al menos 25 personas (Televisora Nacional, S.A., 2014).
- Mayo de 2015, corregimiento El Rincón. Este evento fue descrito como un fuerte viento que destruyó el techo de tres salones de la escuela primaria de la localidad y provocó colateralmente la suspensión de las clases.
- Agosto de 2019, corregimiento de Pixvae. Se cuantificó un total de 25 árboles caídos y afectaciones a la red de distribución eléctrica producto del evento de vendaval registrado (Original Stereo, 2019).

Incendios de masa vegetal

En Panamá, un aspecto importante a considerar con relación al tema de los incendios es el hecho de que la mayor ocurrencia se presenta en las áreas rurales del país, donde se observan altos índices de pobreza. Sus principales causas son: Las quemadas agrícolas de pastos y de basuras; Fumadores; Actividades al aire libre (hogueras y barbacoas); la caza; Prácticas con explosivos y la quema de biomasa durante el cambio de uso de suelo, gran parte de ellas producto de la falta de precaución en áreas colindantes con terrenos forestales o zonas boscosas. Es decir, en su mayoría, estos eventos no están directamente relacionados a impactos derivados del cambio climático.

Para este tipo de análisis es recomendable utilizar registro de eventos históricos a escala distrital o de corregimiento, sin embargo, el registro de estos datos se encuentra exclusivamente a escala provincial. La provincia de Veraguas registró un total de 1543 eventos de incendio en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2016 y 2021.

El uso indiscriminado del fuego repercute directamente sobre el deterioro ambiental y es considerado como uno de los principales motivos de perturbación y degradación de los ecosistemas. Esto se refleja en una reducción de la superficie boscosa, deterioro de las áreas de captación de las cuencas hidrográficas, que son las que brindan en agua de calidad y cantidad a la población; baja productividad alimentaria por la infertilidad de los suelos, situación que ocasiona el aumento en los niveles de pobreza (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023).

Deshielo de Glaciares y casquetes polares

El deshielo de los polos y de los glaciares afecta gravemente al ambiente, al bienestar humano y al ciclo del agua. Uno de los efectos más notorios es el incremento del nivel del mar, que amenaza con inundar grandes áreas costeras y provocar el desplazamiento de millones de personas al destruir infraestructuras y tierras de cultivo en muchos lugares del planeta. Además, el deshielo de los glaciares reduce la cantidad de agua dulce disponible para uso humano, lo que afecta a la agricultura y el suministro de alimentos y a la producción de energía hidroeléctrica. El deshielo también incrementa la pérdida de biodiversidad, ya que los ecosistemas se ven alterados por los cambios en el ciclo del agua y el clima global.

En Panamá se realizó un estudio denominado “Desarrollo de una base de datos de Dinámicas Marinas en las costas panameñas, para evaluar impactos y vulnerabilidad por ascenso del nivel del mar”. La iniciativa es liderada por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, a través del trabajo técnico y científico del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria, España).

El estudio se definió con una proyección a medio plazo, 2050 y se tomó como referencia el Sexto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Luego de cotejar la información se confirmó que en los próximos años se registrará un ascenso de nivel del mar estimado entre 0.56 y 0.76 metros, y que las zonas con más impactos serán : Isla Carenero, Changuinola, Bastimento (Bocas del Toro), área turística en Boca Chica, Pedregal (Chiriquí), Kusapin, Tobobe (Comarca Ngäbe Buglé), Río Hato, Natá, Aguadulce (Coclé), Paris, Parita, Llano Bonito (Herrera), Isla Iguana (Los Santos), Portobelo, Santa Isabel (Colón), La Palma, Garachiné (Darién), Punta Chame, Playa Leona (Panamá Oeste), Tocumen, Juan Díaz (Panamá) y todas las islas ubicadas en la Comarca Guna Yala.

Este estudio muestra un enfoque de las zonas costeras que son vulnerables al ascenso del nivel del mar, lo cual maximiza la necesidad de una planificación ordenada de estos territorios que van a ser impactados.

A su vez tiene un sustento científico, centrado en la recopilación de bases de datos históricas, para el análisis de las variables nivel de mar y oleaje y que utilizan los datos recabados de los mareógrafos instalados en las costas panameñas. Este instrumento ha sido históricamente el aparato más común para medir el nivel del mar. (Ministerio de Ambiente, s.f.)

Extracción Excesiva de Agua Subterránea

El uso excesivo de agua subterránea para la agricultura, la industria y el abastecimiento de agua potable está disminuyendo los niveles de los acuíferos, lo que afecta la disponibilidad a largo plazo de este vital recurso.

En Panamá la región con mayor uso de agua subterránea para agua potable y riego es el denominado "Arco Seco", que incluye las provincias de Herrera, Los Santos y parte de Coclé y Veraguas. Sin embargo, no existe un control sobre la perforación de pozos y mucho menos sobre los volúmenes de extracción.

Contaminación del Agua

La contaminación del agua junto con la sequía y el aumento de la población ha contribuido a una crisis de agua dulce que amenaza las fuentes de las cuales dependemos para obtener agua potable y satisfacer otras necesidades. **La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua contaminada como aquella que ha sufrido cambios en su composición hasta quedar inservible.** Es decir, el agua pasa a considerarse como tóxica por lo que no se puede beber ni destinar a actividades como la agricultura.

Según el contaminante que perjudica al agua o el origen de esta, pueden considerarse distintos tipos de contaminación, siendo los más habituales la contaminación natural y la contaminación antropogénica.

- Contaminación natural: generalmente se origina por el exceso de nutrientes inorgánicos y la proliferación de organismos acuáticos que alteran la composición y propiedades del agua. Sus consecuencias no son tan graves ni persistentes como las que se producen por la contaminación antropogénica.
- Contaminación antropogénica: Este tipo de contaminación se origina por las diversas actividades humanas que provocan la alteración de la composición, estructura y propiedades del agua. Algunos de los ejemplos más comunes son: **fertilizantes, pesticidas, fármacos, nitratos, fosfatos, plásticos, desechos fecales y hasta sustancias radiactivas.**

Deforestación de Cuencas Hidrográficas

La deforestación de las cuencas hidrográficas puede aumentar la erosión del suelo y la escorrentía, lo que afecta la calidad del agua y aumenta el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra.

La cobertura boscosa es primordial para la salud de las cuencas y la calidad de agua de éstas. Una cuenca deforestada significa tiempos de concentración más bajos y mayor cantidad de sedimentos que llegan a los ríos, desmejorando su calidad. Igualmente, disminuye la evapotranspiración, haciendo la cuenca más vulnerable a eventos extremos.

Si a ello se suma que gran parte de las actividades se realizan sin técnicas apropiadas, aumentará la escorrentía, la pérdida de suelo fértil y el porcentaje de sedimentos en los cursos de agua.

Para revertir esta tendencia histórica, el Gobierno Nacional se ha sumado a la Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas en 20 años; iniciativa público-privada, fundada por ANARAP, ANCON, CCIAP y con más de 40 entidades públicas y privadas participantes, cuya meta es restaurar la cobertura forestal de las cuencas hidrográficas y coadyuvar en la dinamización de la economía rural, la conservación del recurso agua y el ecoturismo. (Consejo Nacional del Agua, s.f.)

Caracterización socioeconómica

Densidad de la población

El distrito de Las Palmas cuenta con una población de 18,071 habitantes. Los corregimientos Las Palmas Cabecera, El Rincón, Cerro Casa y Puerto Vidal presentan la mayor concentración de la población; según el censo poblacional del 2023. La población total al compararla con el año 2000 refleja una disminución aproximada de 2%, esta tendencia se observa en la mayoría de los corregimientos y que se atribuye principalmente al fenómeno migratorio, lo que produce un lento crecimiento poblacional en el distrito. Las personas se desplazan a otras áreas en busca de oportunidades de trabajo y una mejor educación y una vez graduados la mayoría se quedan trabajando fuera del distrito.

Según el Censo 2010 registra una densidad de 17.3 hab/Km² que al compararla con el Censo 2000 refleja una disminución de 0.4%, lo que indica que la población total del distrito disminuyó con el paso de los años. Esta tendencia se mantiene en la mayoría de los corregimientos con excepción de San Martín de Porres, El Rincón y Cerro de Casa los cuales registran las mayores densidades dentro del distrito, mientras que el corregimiento de Zapotillo registra la más baja densidad con 5.4 hab. / Km² (Municipio de Las Palmas, 2023).

Principales actividades económicas e Ingresos

Según cifras oficiales del Censo de Población y Vivienda 2010, el 72% de la población ocupada del distrito de Las Palmas se dedica a actividades relacionada al sector agropecuario, en las que destacan las actividades agrícolas y pecuarias. Por otro lado, existe una porción de la población dedicada a actividades como comercio al por mayor y menor, la construcción y a la enseñanza.

Índice de pobreza

El índice de pobreza multidimensional (IPM) por corregimiento no sólo permite agregar y distinguir a la población pobre, como herramientas unidimensionales; también identifica el número de carencias acumuladas que sufren y cuáles dimensiones son las que más afectan la calidad de vida de los habitantes de cada corregimiento.

En la construcción multidimensional por distrito y corregimiento se priorizan cinco (5) dimensiones, caracterizadas por un total de diez (10) indicadores de carencia en los hogares.

En la dimensión de educación: sus tres indicadores se usan como proxy para representar nivel de conocimiento por los miembros del hogar ya que estudios previos asocian negativamente estatus de pobreza e ingreso familiar actual y futuro, especialmente notable cuando el jefe del hogar es analfabeto.

En dimensión de inasistencia escolar el factor es ampliamente reconocido como asociado con pobre desempeño académico, incluso controlando por factores como raza, género y nivel de pobreza. Refleja condiciones socioeconómicas y el nivel de priorización entre las necesidades de los hogares. Esta variable mide el número de hogares donde al menos un niño adolescente no asiste a la escuela.

El logro educativo insuficiente es un indicador que ilustra el atraso en la capacidad productiva por la edad, tomando en cuenta la legislación y la evolución de la oferta educativa nacional. Se

consideran carente 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.

La dimensión de precariedad de los materiales de la vivienda se relaciona a que diversos estudios muestran una relación positiva y significativa entre las condiciones de las viviendas y calidad de vida, especialmente las variables de salud, seguridad y soporte social. En muchas comunidades, las condiciones inadecuadas de vivienda afectan desproporcionalmente a mujeres y niños por el mayor riesgo de infecciones en las viviendas debido a pobres condiciones sanitarias. Esta carencia se caracteriza diferenciando entre áreas urbanas, rurales e indígenas y el material de las paredes de la vivienda.

Personas por habitación o hacinamiento es un elemento de pobreza multidimensional que combina factores demográficos, componentes físicos de la vivienda y componentes sociales. Esto relacionando que la ausencia de privacidad y buena circulación afecta la salud física y mental de las personas, favorece la propagación de enfermedades y aumenta la incidencia de accidentes en el hogar. Para el IPM la carencia por hacinamiento se define por la presencia de 3 o más personas por habitación.

La carencia de electricidad o privación de energía ilustra problemas para que los hogares accedan a facilidades adecuadas para iluminar, cocinar, refrigerar, entre otras actividades básicas que generan desigualdades en materia de salud, género y desarrollo económico. Así, esta privación está asociada con la necesidad de garantizar acceso universal a servicios energéticos asequibles y confiables que propone la agenda 2030 de Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para el IPM, esta carencia se define cuando los hogares carecen de acceso a electricidad o su fuente principal de alumbrado es querosén o diésel, gas, velas u otro.

La carencia de saneamiento mejorado disminuye la calidad de vida de las personas, su potencial para generar ingresos y aumenta su riesgo de seguridad social. La falta de sanidad está directamente asociada con reducción de esperanza de vida por malnutrición generada por enfermedades estomacales y diarrea; menor productividad laboral y académica por enfermedad corporal, etc. Para construir la carencia de saneamiento mejorado se identifican 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 hueco o letrina; o tiene servicio 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 hueco o letrina conectado a alcantarillado o tanque séptico, pero es compartido con otras viviendas.

La dimensión del manejo inadecuado de la basura refleja la naturaleza multidimensional en la relación pobreza y medio ambiente. En las comunidades rurales el bienestar depende de su acceso a recursos naturales ya que es el ecosistema su principal fuente de sustento diario e ingresos. Mientras tanto, en las áreas urbanas, la contaminación ambiental es fuente principal de preocupación sanitaria.

La dimensión de carencia de empleo y trabajo familiar sin paga, en donde relaciona que una de las formas más comunes de entender la asociación entre el desempleo y pobreza es a través de las pérdidas de ingresos necesarios para satisfacer las necesidades de vida más básicas. Incluso, cuando las personas mantienen acceso a los mercados financieros, la pérdida de ingresos también incrementa el riesgo financiero de los hogares a largo plazo, por acumulación descontrolada de deudas, e incluso con impacto intergeneracional por el impacto de la pobreza sobre la capacidad de los niños para asistir consistentemente a la escuela, su salud mental, nutrición, etc. Para el indicador de pobreza multidimensional, la pobreza se caracteriza a través

del desempleo cuando 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.

La dimensión de precariedad de empleo se incluye considerando la relación entre el empleo y la pobreza, que en gran medida depende de la calidad del empleo. Para identificar si la familia sufre de empleo precario, se evaluó 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; (4) trabajador por cuenta propia y en la agricultura que no tiene ingreso independiente y lo que produce es para autoconsumo.

La dimensión de carencia de disponibilidad de fuentes de agua mejorada asocia los conceptos de pobreza y agua ilustrando la dificultad que tienen los pobres para proveerse del vital recurso de manera autosuficiente. La carencia de agua potable tiene un impacto directo y negativo sobre la salud al aumentar el riesgo de contagio de bacterias y parásitos; reduce la disponibilidad de tiempo para actividades necesarias como educación y trabajo y es un obstáculo al emprendimiento ya que el agua potable es un importante insumo de muchas actividades productivas, especialmente en manufactura.

Según el documento Índice de Pobreza Multidimensional elaborado en el año 2020, en donde los valores más cercanos a 1 representan un mayor índice de pobreza multidimensional y los más cercanos a 0 representan un menor índice de pobreza multidimensional. El distrito de Las Palmas presenta el siguiente índice de pobreza por corregimiento:

Tabla 2: Índice de pobreza multidimensional del municipio de Las Palmas

Corregimiento	IPM
Las Palmas (Cabecera)	0.367
Cerro de casa	0.590
Corozal	0.306
El María	0.378
El Prado	0.329
El Rincón	0.470
Lolá	0.262
Pixvae	0.340
Puerto Vidal	0.446
San Martín de Porres	0.459
Viguí	0.401
Zapotillo	0.441

Fuente: (Gabinete Social, 2020)

Acceso a servicios básicos

Según lo establecido en el Plan Colmena de la Provincia de Veraguas, en el distrito de Las Palmas hay un total de 37 escuelas y 9 instalaciones de salud (Ministerio de Gobierno, 2022).

El 60% del distrito de Las Palmas se abastece de agua potable procedente del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN); el resto del distrito se abastece de acueducto

particular, pozo (más del 20%) o carecen de este recurso (Centro de Competitividad de la Región Occidental, 2018). En saneamiento hídrico, el distrito tiene un porcentaje superior a 15% que no cuenta con ningún tipo de servicio de servicio sanitario básico. La recogida de residuos sólidos en el distrito de Las Palmas es gestionada por el organismo público de cada territorio, que realizan las respectivas tareas de recogida y transporte de los desechos.

Historia de la región

La fundación del Distrito de Las Palmas fue el 14 de julio de 1755. Existe muy poca documentación sobre el origen de las poblaciones de esa zona. A pesar de haber sido explorada desde 1516 por los colonizadores españoles, no fue hasta 1571, con la fundación de Filipinas al sur de Soná y posteriormente de Montijo y Remedios (1589-1591) que comenzó a poblarse el área con gente que no era nativa. De ellos surgen habitantes para toda la región, por falta de carreteras se mantuvo incomunicada hasta después de 1968. La actividad socioeconómica del área es el latifundio, intereses ganaderos y agrícolas. Esto marginó a los pobladores de la tenencia de tierras y siembras propias, hasta principio de la década del sesenta del siglo XX. Con el asentamiento campesino se reemplazó el latifundio, y con este llegaron los caminos, la educación y la salud. Pero no fue hasta finales del siglo es que se conecta esta zona con el resto del país (Municipio de Las Palmas, 2023)

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD MUNICIPAL



Metodología y datos

Se utilizó el documento detallado de la metodología para el cálculo del índice de vulnerabilidad municipal. Esta metodología se apoya en la recolección de datos desde los sistemas de información geográficas (SIG), ya que facilita recolectar información de áreas extensas, información cartográfica generada a partir de modelos como los escenarios de cambio climático, que por su formato facilitan que los datos puedan ser procesados con mayor rapidez. Información documentada, y Entrevistas por corregimientos que se puedan llevar a información espacial.

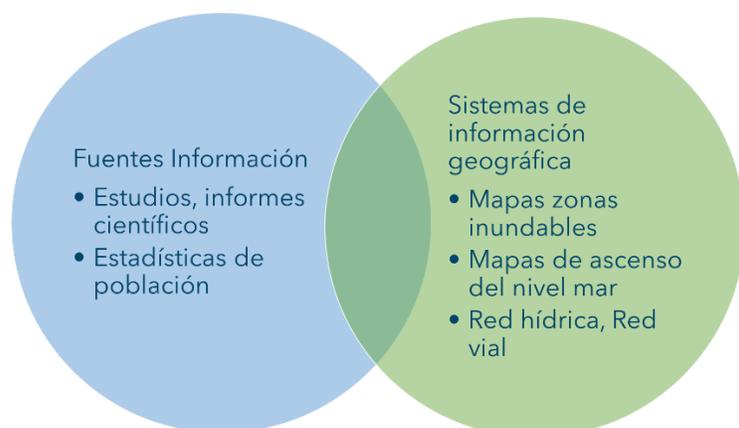


Ilustración 7: Ejemplos de datos considerados

Fuentes: Elaboración del equipo técnico

Normalización de valores

La normalización permite la comparación objetiva de los diferentes datos de los componentes y facilita el cálculo del índice de vulnerabilidad. Basado en la normalización de los componentes de vulnerabilidad del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá, se propone normalizar las variables de Exposición y Sensibilidad estudiando cada uno de sus indicadores, dándoles una ponderación de 0 a 1, siendo 0 la ponderación más baja y 1 ponderación alta en relación con el grado de vulnerabilidad.

En el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá 2021, se utilizó la normalización de los componentes de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa con un mismo nivel de influencia, es decir, cada indicador tiene una relevancia igualitaria, el cual se mantiene para esta propuesta metodológica de cálculo de índice de vulnerabilidad municipal.

Los indicadores están compuestos por datos cuantitativos de información en datos ráster y vectoriales. Así como los cualitativos resultados de encuestas georreferenciadas. Por ello se utiliza un método de normalización de acuerdo con el tipo de dato.

Fórmula para la normalización de indicadores de exposición y sensibilidad de 1 y 0

$$\text{Índice}_{\text{exposición/sensibilidad}} = 1 - \frac{x - x_{\text{máx}}}{x_{\text{mín}} - x_{\text{máx}}}$$

La capacidad de adaptación se relaciona de forma inversa con la vulnerabilidad (Vargas & Pilar, 2021) y, por tanto, tras calcular los indicadores, estos se normalizan entre -1 y 0

$$\text{Índice}_{cap.adaptación} = -1 + \frac{x - x_{min}}{x_{máx} - x_{min}}$$

Componentes del índice de vulnerabilidad

Para la selección de los indicadores de cada componente es necesario partir del análisis de información bibliográfica disponible y actualizada.

Esta revisión debe incluir Informes de Evaluación del IPCC, Guías Técnicas Comunitarias e informes de análisis de vulnerabilidad previamente realizados tanto a nivel nacional como regional.

Es por esto por lo que para la elaboración de este documento metodológico los indicadores de vulnerabilidad climática (IVC) fueron retomados a partir del estudio “Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá” que integra variables económicas, espaciales, biofísicas y de variabilidad climática; y las ordena de acuerdo componentes de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.

Exposición

Se define como la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o bienes económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente. Los lugares y entornos potencialmente afectados se pueden definir geográficamente, así como de forma más dinámica (IPCC, 2022).



Ilustración 8: Variables de exposición

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

El enfoque de las variables seleccionadas expresa el comportamiento de la precipitación y temperatura en análisis del presente y futuro, al año 2050. También, se agrega una variable de inundación por aumento al nivel del mar al 2050; esto con la finalidad de expresar las regiones (que incluyen población, actividades económicas entre otras) expuestas a estas amenazas.

Tabla 3: Indicadores de Exposición

Indicador		Definición	Referencia
E1:	Zonas afectadas por las proyecciones del aumento del nivel del mar	Cuenta con los datos de mancha de inundación en el escenario SSP5-8.5 al año 2050. subdividen en categorías de impacto que se clasifican de 0 a 5 dependiendo la zona identificada.	Ver tabla 17 (Anexos)
E2:	Escenarios de Cambio Climático precipitación	Se utilizaron datos en formato ráster, generados en el año 2022, de escenarios de precipitación total anual del modelo FIO-ESM-2-0, SSP5-8.5, proyección de horizonte temporal al 2050. Los resultados permiten observar la proyección de aumento o disminución de precipitación para el distrito, desde la información de los escenarios de cambio climático.	
E3:	Escenarios de Cambio Climático temperatura máxima (Modelo FIO, proyección 2050)	Se utilizaron datos en formato ráster, generados en el año 2022, de escenarios de temperatura máxima del modelo FIO-ESM-2-0, SSP5-8.5, proyección de horizonte temporal al 2050.	
E4:	Escenarios de Cambio Climático temperatura mínima (Modelo FIO, proyección 2050)	Se utilizaron datos en formato ráster, generados en el año 2022, de escenarios de temperatura mínima del modelo FIO-ESM-2-0, SSP5-8.5, proyección de horizonte temporal al 2050. Se identificaron valores máximos y mínimos de temperatura mínima, en donde al valor máximo de temperatura se le asignó mayor grado de exposición, esto debido a que un incremento en las temperaturas podría afectar diversos sectores de interés para la región como como la salud pública, biodiversidad, recursos hídricos, etc.	
E5:	Cantidad de Días secos consecutivos (CDD).	Se identificaron valores máximos y mínimos de CDD, en donde al valor máximo de CDD se le asignó mayor grado de exposición, esto debido a que al no registrarse precipitaciones por periodos prolongados de tiempo se podrían presentar consecuencias como: pérdidas económicas, destrucción de ecosistemas, migraciones forzadas y problemas de salud.	
E6:	Cantidad de Días muy húmedos (R95P)	Entre mayor el número de días en los que la precipitación supera el umbral, mayor el grado de exposición y se le asignan valores más cercanos a 1.	
E7:	Noches Calurosas (TN90P)	Entre mayor el número de días con temperatura mínima mayor al Percentil 90, mayor el grado de exposición y se le asignan valores más cercanos a 1. El aumento de las temperaturas mínimas nocturnas está asociado a problemáticas como incremento en el riesgo de afectaciones a la salud humana (World Health Organization, 2011).	
E8:	Días calurosos (TX90P)	Entre mayor el número de días con temperatura máxima mayor al Percentil 90 el umbral los valores, mayor el grado de exposición y se le asignan valores más cercanos a 1. El incremento de las temperaturas está relacionado al incremento del riesgo de afectaciones a la salud humana.	

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

Sensibilidad

Hace referencia al grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático (IPCC, 2022). Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, daños causados por una mayor frecuencia de inundaciones costeras por haber aumentado el nivel del mar).



Ilustración 9: Variables de sensibilidad

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

Aquellas variables que ya expresan una afectación que al combinarse con una amenaza climática puede generar un menor o mayor impacto. Por ejemplo, la deforestación, ubicación topográfica de la población entre otros.

Tabla 4: Variable de área protegida

DISTRITO	Área Protegida	S2
LAS PALMAS	El Salto	0

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

Tabla 5: Incidencias a inundación ponderado por cuenca hidrográfica

DISTRITO	ZONA	S5
LAS PALMAS	Río San Pablo	0.6
	Río Caté	0.2
	Río Tabasará	0.2

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

Tabla 6: Indicadores de Sensibilidad

Indicador		Definición	Referencia
S1	Zonas inundables	Para el proceso de normalización se le asignó el valor mínimo de sensibilidad, cero (0), a los territorios que no cuentan con registro de zonas inundables al momento de la elaboración de este documento; y el valor máximo de sensibilidad, uno (1), a las zonas con registro de incidencia de inundación en el área de estudio.	
S2	Áreas de cultivo	Los aumentos de la temperatura media anual y disminución de la precipitación pueden impactar negativamente estas zonas modificando los periodos de siembra y cosechas y la reducción del rendimiento potencial de los cultivos; por ello en la normalización las áreas de cultivo se ponderan con un valor de 1, representando que son altamente sensibles al cambio climático.	Ver tabla 2 (6. Caracterización socioeconómica)
S3	Uso de suelo	Para la normalización del indicador se consideró que entre mayor sea la cobertura boscosa, más cercano a cero (0) el valor de la sensibilidad; y con sensibilidad alta, es decir valores más cercanos a uno (1), a zonas con uso de suelo por infraestructura, áreas pobladas, explotación minera, salinas, entre otras.	
S4	Incidencias de riesgo por inundación pluvial	para normalizar los datos se representó con un valor de 1 al grado de susceptibilidad muy alta y 0 un grado de susceptibilidad muy baja a la inundación. El territorio con incidencia a inundación se considera como indicador de sensibilidad ya que estas áreas pueden verse afectadas negativamente en un grado considerable ante las amenazas hidrometeorológicas del país según su clasificación cualitativa.	Ver ilustración 21
S5	Incidencias de riesgos por deslizamiento	Para normalizar los datos se representa que 1 es una susceptibilidad muy alta y 0 una susceptibilidad baja a deslizamiento en el distrito.	Ver ilustración 22
S6	Tierras Secas Degradadas	Para este análisis se normalizaron los datos de 0 a 1, siendo 0 la exposición nula de tierras secas degradadas y 1 la exposición de tierras secas degradadas, de territorios dentro de la zona de estudio.	

Capacidad de adaptación

Hace referencia a las capacidades, recursos e instituciones, en diferentes niveles de análisis, que permitan detonar procesos de adaptación, en acompañamiento del diseño e implementación de medidas de adaptación efectivas para la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas (IPCC, 2022).

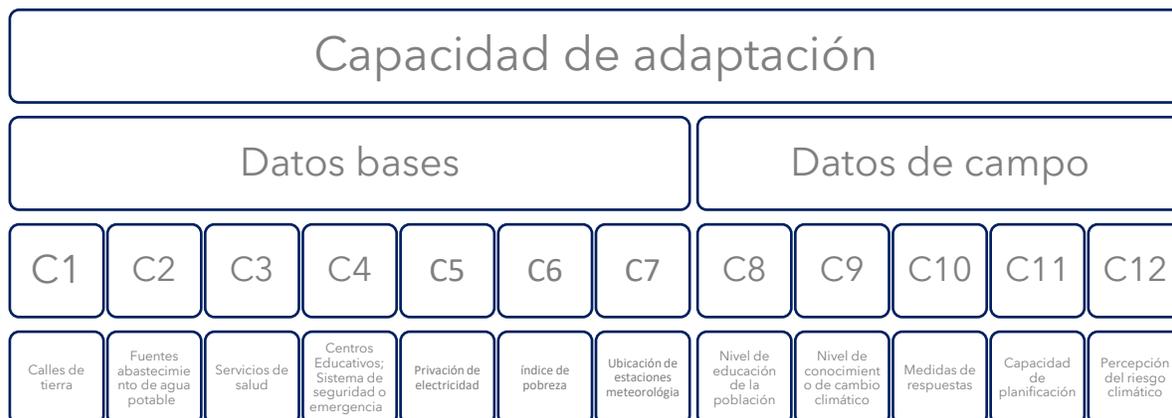


Ilustración 10: Variables de capacidad de adaptación

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

En este sentido, algunos elementos, aunque no los únicos, que se derivan de la capacidad adaptativa son los referentes a la articulación de acciones, recursos financieros e instrumentos de planeación vinculados con adaptación al cambio climático, que tengan una coherencia territorial en función de las problemáticas detectadas. Asimismo, se deben de considerar las estructuras administrativas, el marco legal y las redes de cooperación y coordinación entre diversos actores. Variables que indican información de recursos, infraestructuras, conocimiento que son indicadores de una buena o mala adaptación.

Tabla 7: Indicadores de Capacidad de adaptación

Indicador		Definición	Referencia
C1	Calles de tierra	<p>Para este estudio se ha considerado como un elemento influyente en la capacidad de adaptación en caso de la ocurrencia de eventos derivados del cambio climático, al reconocerlas como prioritarias en la rehabilitación y reconstrucción de un desastre en la fase de prevención secundaria; con los objetivos, en términos de salud pública, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) prevenir y/o reducir la mortalidad; b) atender a las víctimas y prevenir las secuelas; c) prevenir los efectos indirectos relacionados con la salud; d) prevenir la morbilidad a corto, medio y largo plazo, y e) el restablecimiento de los servicios básicos de salud. <p>El indicador analiza la cantidad total de vías de comunicación terrestre y estima el porcentaje de calles de tierra; en donde un mayor porcentaje de calles de tierra representa una menor capacidad de adaptación para el territorio estudiado (Arcos, Castro, & del Busto, 2002).</p>	
C2	Fuentes abastecimiento de agua potable	<p>Es por esto que este análisis se realizó considerando la fuente, captación y sistema de distribución utilizada de abastecimiento de agua potable del corregimiento en la mayoría de su territorio. El indicador se clasificó en cuatro categorías.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La población se abastece a través de carros cisternas, con un valor asignado de 0; b) la población se abastece de fuentes subterráneas, con un valor asignado de 0.25; c) la población se abastece de fuentes superficiales a través de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR), con un valor asignado de 0.50; d) y la población se abastece de fuentes superficiales a través del IDAAN, con un valor asignado de 1.0. 	
C3	servicios de salud	<p>La clasificación de las instalaciones de salud se apoya, principalmente, en el criterio establecido por el Ministerio de Salud en funcionamiento el primer nivel de atención representa el nivel mínimo de capacidad de adaptación y tercer nivel atención el valor máximo</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Primer nivel de atención: Los centros, subcentros y puestos de salud. b) Segundo nivel de atención: Las policlínicas, policentros y hospitales regionales. c) Tercer nivel de atención: Los hospitales nacionales. 	
C4	Centros Educativos; Sistema de seguridad o emergencia	<p>Considerando la información disponible se dividieron en las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Bomberos b) Policía Nacional c) Agencia del SINAPROC d) Ministerio de Obras Públicas e) Centro educativos 	

INFORME DEL COMPONENTE DE ADAPTACIÓN LOCAL: LAS PALMAS - VERAGUAS

Indicador		Definición	Referencia
		En donde contar con la presencia de las seis instituciones se considera una alta capacidad de adaptación y encontrarse a distancias considerables de estas; por ende, tener menor presencia de estas instituciones aumenta el tiempo de respuesta ante una emergencia por lo que se pondera con una baja capacidad.	
C5	Privación de electricidad	La privación de energía ilustra problemas para que los hogares accedan a facilidades adecuadas para iluminar, cocinar, refrigerar, entre otras actividades básicas que generan desigualdades en materia de salud, género y desarrollo económico. Así, esta privación está asociada con la necesidad de garantizar acceso universal a servicios energéticos asequibles y confiables que propone la Agenda 2030 (ODS 7).	
C6	Índice de Pobreza	Según el documento Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) elaborado en el año 2020, el índice de pobreza presenta valores por corregimiento en donde los valores más cercanos a 0 indica valores más bajo del índice. Para normalizar estos valores se considera el corregimiento con el índice más alto de pobreza a nivel nacional y el valor mínimo. Aplicando la fórmula de normalización.	Ver tabla 2
C7	Ubicación de estación meteorológica en funcionamiento	Para este indicador se consideró que la presencia de estaciones meteorológicas en funcionamiento en el corregimiento ayuda a fortalecer las capacidades de adaptación de la zona de estudio. Es decir, si el corregimiento cuenta con estaciones meteorológicas con las especificaciones detalladas, se le asigna un valor de 0; si no, se le asigna un valor de 1.	
C8	Nivel de educación de la población	Con la aplicación de la entrevista controlada sobre percepción de cambio climático, por corregimiento en el distrito se mantiene una ponderación a cada respuesta. La educación es un indicador importante que impulsa la acción por el clima ya que ayuda a que las personas que comprendan y hagan frente a las repercusiones de la crisis climática.	Ver tabla 5
C9	Nivel de conocimiento de cambio climático	Con la aplicación de la entrevista controlada sobre percepción de cambio climático, por corregimiento en el distrito se mantiene una ponderación a cada respuesta. La conciencia ambiental y prevención de desastres son un indicador porque permite aumentar el fortalecimiento de capacidades si se identifican las necesidades de comunicación y de educación.	Ver tabla 5
C10	Nivel actual de medidas de respuestas emprendidas o vigentes	Con la aplicación de la entrevista controlada sobre percepción de cambio climático, por corregimiento en el distrito se mantiene una ponderación a cada respuesta. Identificar el nivel de medidas de respuestas implementadas en el distrito, es importante para generar medidas que contribuyan a aumentar la resiliencia de la población.	Ver tabla 5
C11	Capacidad de planificación	Este indicador coloca como evidencia importancia de incorporación los planes que preparen a la población a los efectos del cambio climático. La falta de planificación influye negativamente en la capacidad de adaptación.	Ver tabla 5
C12	Nivel de percepción de riesgo climático	Los flujos de información y la conciencia limitada son amplificadores de riesgo. Creencias, valores y las normas influyen en las percepciones de riesgo, la conciencia del riesgo y la elección de la acción. Por ello la percepción de que los problemas ambientales representan un riesgo influye positivamente a que la comunidad tome medidas de adaptación.	Ver tabla 5

Tabla 8: Ponderación de las respuestas de las entrevistas

	Indicador	Respuestas	Ponderación	Valor Normalizado
C8	Nivel educativo	Ninguno	0	-1
		primaria	0.25	-0.75
		otro	0.5	-0.5
		secundaria	0.75	-0.25
		universitaria	1	0
C9	Conocimiento de cambio climático	correcta	1	0
		medianamente correcta	0.5	-0.5
		incorrecta	0	-1
C10	Nivel actual de medidas de respuestas emprendidas	No	0	-1
		Menciona 1	0.33	-0.67
		Menciona 2	0.66	-0.33
		Menciona más de 2	0.99	0
C11	Capacidad de planificación	sí	1	0
		no	0	-1
C12	Nivel de percepción de riesgo	sí	1	0
		no	0	-1

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Tabla 9. Data recolectada a través de la encuesta por corregimientos

DISTRITO	CORREGIMIENTO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
LAS PALMAS	Las Palmas (Cabecera)	0.508	0.517	0.667	0.400	0.503	0.459	1.0	0.298	0.298	0.968	0.871	0.065
	Cerro de Casa	0.993	0.550	0.667	0.800	0.503	0.738	1.0	0.5	0.530	0.962	0.962	0.115
	Corozal	0.765	0.550	1.0	0.800	0.586	0.382	1.0	0.25	0.750	0.963	0.944	0.0
	El María	0.944	0.550	0.667	0.800	0.633	0.472	1.0	0.620	0.620	0.971	0.957	0.043
	El Prado	0.905	0.400	0.667	0.600	0.52	0.411	1.0	0.75	0.478	0.983	0.950	0.075
	El Rincón	0.957	0.400	0.667	0.800	0.513	0.588	1.0	0.538	0.414	1.0	1.0	0.077
	Lolá	0.950	0.550	0.667	0.800	0.31	0.328	1.0	0.530	0.538	0.967	0.805	0.0
	Pixvae	0.968	0.550	0.667	0.600	0.917	0.425	1.0	0.380	0.371	1.0	0.905	0.095
	Puerto Vidal	0.988	0.550	1.0	0.600	0.61	0.558	1.0	0.414	0.500	1.0	0.921	0.105
	San Martín de Porres	0.918	0.400	1.0	0.800	0.743	0.574	0.0	0.478	0.381	0.957	0.913	0.130
	Viguí	0.917	0.400	0.667	0.800	0.538	0.501	1.0	0.548	0.548	0.937	0.905	0.0
	Zapotillo	0.961	0.550	0.667	0.800	0.698	0.551	1.0	0.371	0.250	0.848	0.697	0.364
Manuel E. Amador Terrero	1.0	0.550	1.0	0.800	0.653	0.459	1.0	0.575	0.575	0.933	0.950	0.0	

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cálculo del Índice de Vulnerabilidad

Al obtener toda esta información en un mismo formato se procederá a la generación de las capas geoespaciales que representen cada una de las variables que componen el índice de vulnerabilidad utilizando las fórmulas respectivas.

11.1. Índice de exposición

$$IE = \frac{\sum E_{1-n}}{n}$$

Donde:

IE =índice de exposición

$\sum E_{(1-n)}$ = sumatoria del valor normalizado de cada indicador de exposición

n= Número total de indicadores de exposición

11.2. Índice de sensibilidad

$$IS = \frac{\sum S_{1-n}}{n}$$

Donde:

IE =índice de sensibilidad

$\sum S_{(1-n)}$ = sumatoria del valor normalizado de cada indicador de sensibilidad

n= Número total de indicadores de sensibilidad

11.3. Índice de capacidad de adaptación

$$ICA = \frac{\sum C_{1-n}}{n}$$

Donde:

IE =índice de capacidad de adaptación

$\sum C_{(1-n)}$ = sumatoria del valor normalizado de cada indicador de capacidad de adaptación

n= Número total de indicadores de capacidad de adaptación

11.4. Índice de vulnerabilidad

$$IV = \frac{IE + IS - ICA}{3}$$

Donde:

IV =Índice de vulnerabilidad al cambio climático

Posteriormente se procederá a elaborar la capa de vulnerabilidad haciendo uso de las herramientas, Algebra de Mapas entre otras dentro de ArcToolbox de ArcGIS, que permite generar una nueva capa aplicando la formula del índice de vulnerabilidad con resultados calculados de atributos de otras capas existentes.

Interpretación de los valores del índice de vulnerabilidad

En seguimiento a las metodologías propuestas de análisis de vulnerabilidad existentes, previas a la realización de este documento; y en búsqueda de que los resultados se puedan interpretar de la misma manera, se tomó como referencia lo propuesto en la Guía Técnica Comunitaria y en el Índice de Vulnerabilidad Nacional. Donde se dividen los valores en cinco grupos clasificándolos de vulnerabilidad muy baja a vulnerabilidad muy alta, como se muestra en la tabla 7.

Por lo que se propone utilizar valores que van del 0 al 1, siendo 0 muy bajo y 1 muy alto.

Tabla 10: Categorización del índice de vulnerabilidad municipal

Categorización del índice de vulnerabilidad municipal	
Nivel	Índice
Muy alta	0.81 - 1.00
Alta	0.61- 0.80
Media	0.41 - 0.60
Baja	0.21 - 0.40
Muy baja o nula	0.0- 0.20

Fuente: Guía Técnica Comunitaria, (Ministerio de Ambiente , 2021)



RESULTADOS

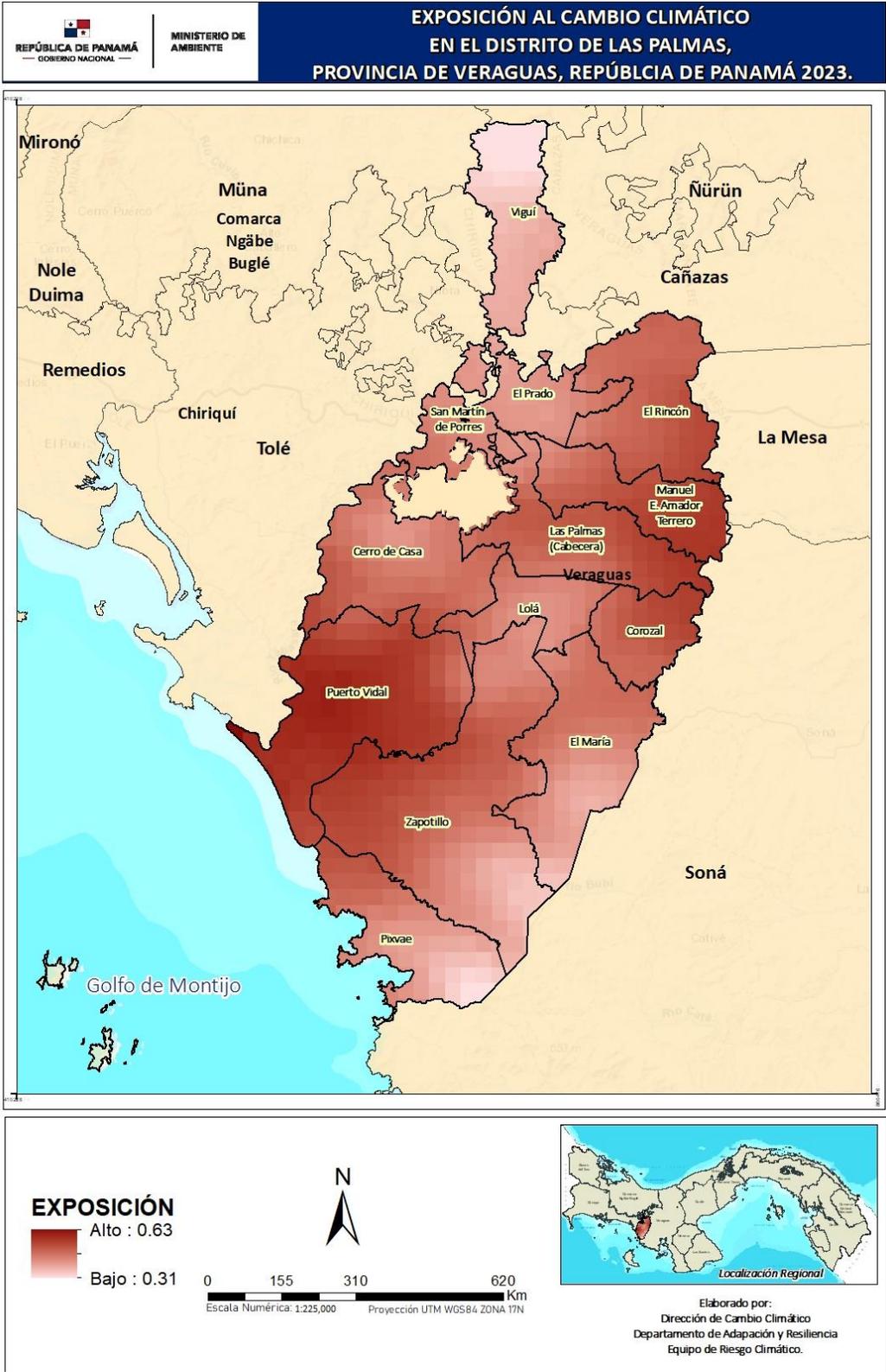


Ilustración 11: Mapa de exposición al cambio climático en el distrito de Las Palmas

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático



Ilustración 12: Mapa de sensibilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio climático

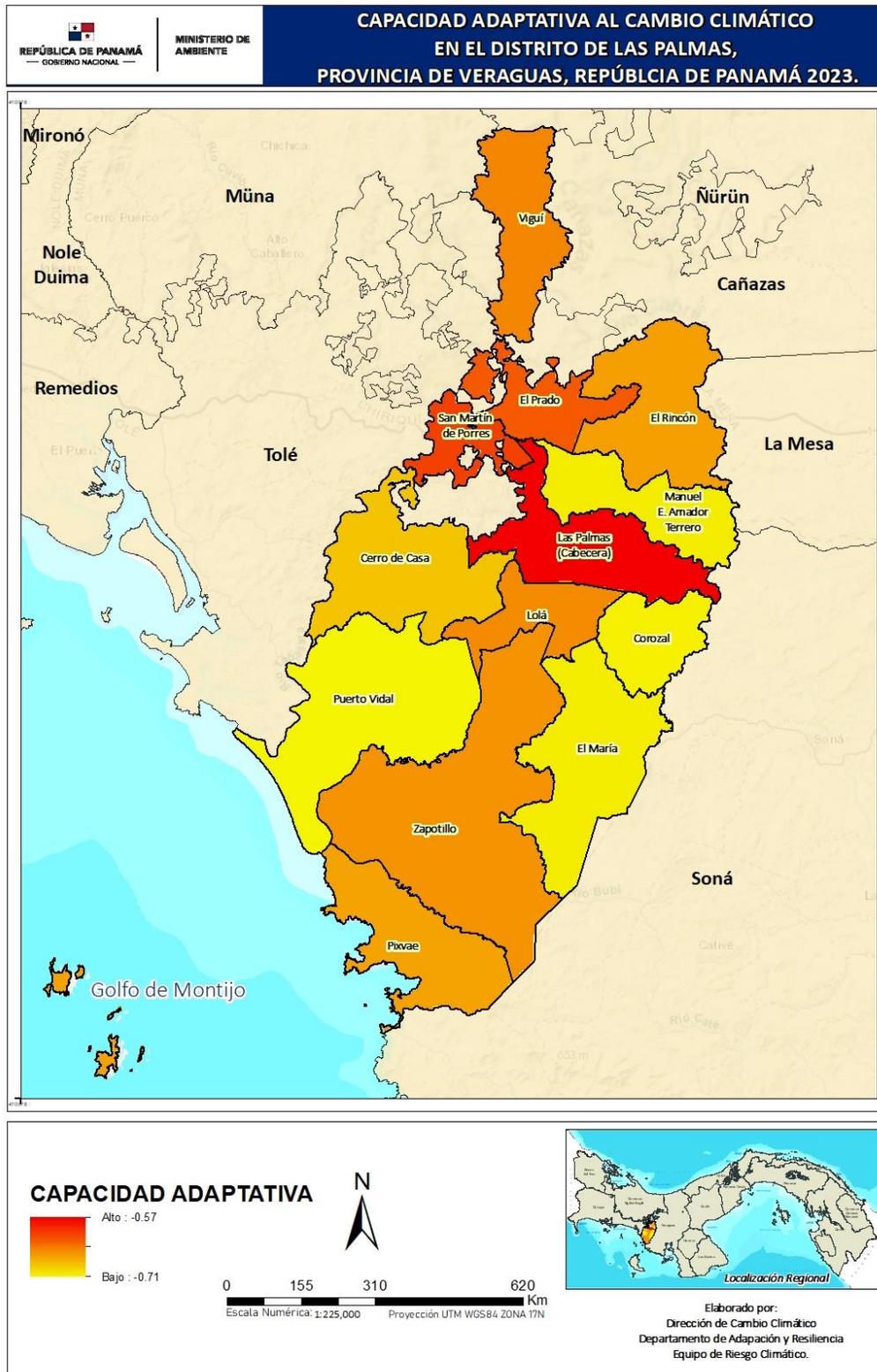


Ilustración 13: Mapa de capacidad adaptativa al cambio climático en el distrito de Las Palmas

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

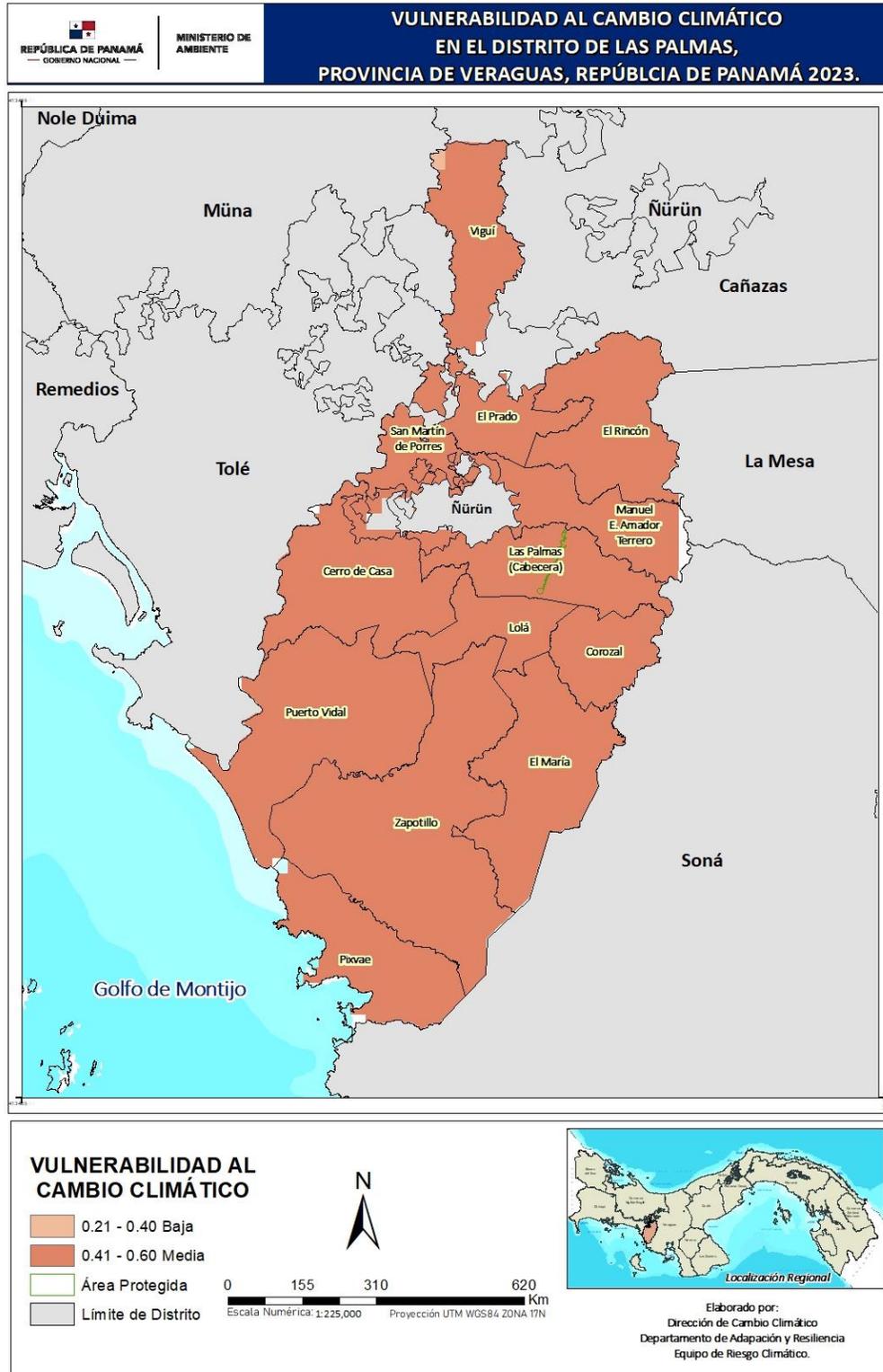


Ilustración 14: Índice de vulnerabilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas por categoría.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Análisis de resultados

Exposición

En la entrevista de campo se pidió identificar cual era el principal problema relacionado a cambio climático que identificaban en su comunidad. Para el distrito en general el 84% de lo encuestados consideró que la sequía era uno de los mayores problemas, seguido de los vientos extremos con 48.75% e incendios de masa vegetal con un 14.4% **ver gráfico 3**. Aunque apenas un 8.59% (31 personas) de los encuestados considera el aumento del nivel de mar como uno de los principales problemas que afecta su comunidad, cabe resaltar que la mayoría de las 31 personas que consideran esta como una de las principales problemáticas ambientales pertenecen al corregimiento de Pixvae; en donde 28 de 33 personas encuestadas han identificado este aumento como una problemática local.

Adicionalmente, se identificaron otras problemáticas como la inundación pluvial con 4.71% y erosión, con 3.60%. También, la disminución de los caudales en los afluentes, cambio en los periodos de siembra y cultivo, e incremento en la frecuencia e intensidad de los aguajes.

En la **ilustración No. 11** se presenta el mapa de exposición al cambio climático en el distrito de Las Palmas, en donde los valores de exposición oscilan de bajo y pasa los valores medio. El valor máximo de exposición para el distrito de Las Palmas es de 0.63 y el valor mínimo de 0.31. Considerando que el grado de exposición de un territorio para este estudio se define de 0 a 1, siendo 0 la ponderación de exposición más baja y 1 la ponderación de exposición más alta. Los corregimientos que presentan zonas con valores más altos de exposición en el distrito son Puerto Vidal, Manuel Amador Terrero, y en fracciones de los corregimientos de Las Palmas Cabecera y Corozal.

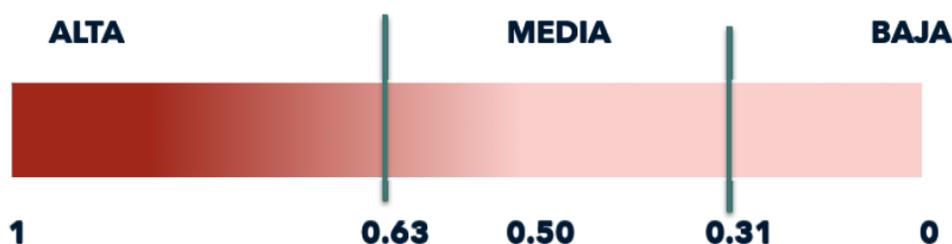


Ilustración 15: Rango de valores de exposición

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Sensibilidad

En la **ilustración No. 12** se presenta el mapa de sensibilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas, en donde el valor máximo de sensibilidad para el distrito de Las Palmas es de 0.55 y el valor mínimo de 0.12. Considerando que el grado de sensibilidad de un territorio para este estudio se define de 0 a 1, siendo 0 la ponderación de sensibilidad más baja y 1 la ponderación de exposición más alta.



Ilustración 16: Rango de valores de sensibilidad

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Entre los corregimientos que presentan zonas con valores más altos de sensibilidad en el distrito se encuentran Puerto Vidal y Zapotillo; seguidos por corregimientos como Viguí, El Rincón, Manuel E. Amador Terrero, Las Palmas cabecera, y corozal.

Capacidad Adaptativa

En la **ilustración No. 13** se presenta el mapa de capacidad adaptativa al cambio climático en el distrito de Las Palmas, en donde el valor máximo de capacidad adaptativa para el distrito de Las Palmas es de -0.43 y el valor mínimo de -0.65. Considerando que el grado de capacidad adaptativa de un territorio para este estudio se define de 0 a -1, siendo 0 la ponderación de capacidad adaptativa más alta y -1 la ponderación de capacidad adaptativa más baja.

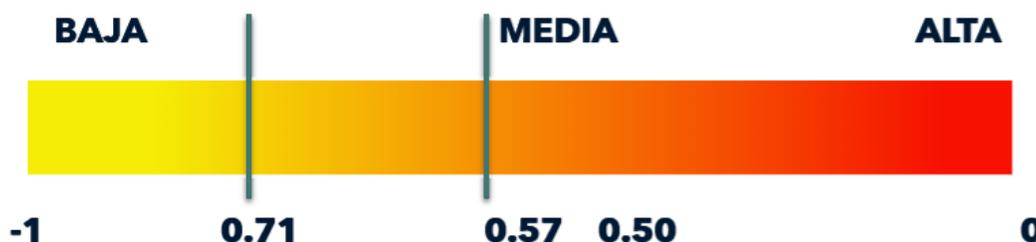


Ilustración 17: Rango de valores de capacidad adaptativa

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Los corregimientos que presentan zonas con valores más bajos de capacidad adaptativa en el distrito son Puerto Vidal, Manuel E. Amador Terrero, Corozal y El María.

Estos resultados pueden estar relacionados al gran porcentaje de calles de tierra, bajo número de medidas de respuesta implementadas y baja capacidad de planificación de los corregimientos.

Vulnerabilidad

En la ilustración No. 12 se presenta el mapa de vulnerabilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas, en donde el valor máximo de vulnerabilidad para el distrito de Las Palmas es de 0.56 y el valor mínimo de 0.4. Considerando que el grado de vulnerabilidad de un territorio para este estudio se define de 0 a 1, siendo 1 la ponderación de vulnerabilidad más alta y 0 la ponderación de vulnerabilidad más baja.

El distrito de Las Palmas presenta valores de vulnerabilidad en los rangos de vulnerabilidad baja y media. La mayoría de los corregimientos presentan un índice de vulnerabilidad media. De manera general se puede observar que los corregimientos que en su totalidad del territorio se categorizan con valores más elevados de vulnerabilidad son Puerto Vidal, Manuel E. Amador Terrero, Corozal y El Rincón (como se muestra en la **tabla 8 e ilustración 18**).

Tabla 11: Categorización del índice de vulnerabilidad por corregimiento

Distrito	Corregimiento	Vulnerabilidad	Rango
LAS PALMAS	Las Palmas (Cabecera)	Media y Baja	0.39-0.49
	Cerro de Casa	Media	0.43-0.49
	Corozal	Media	0.46-0.52
	El María	Media	0.46-0.49
	El Prado	Media	0.41-0.46
	El Rincón	Media	0.46-0.49
	Lolá	Media	0.43-0.46
	Pixvae	Media y Baja	0.39-0.49
	Puerto Vidal	Media	0.44-0.56
	San Martín de Porres	Media	0.41-0.48
	Vigúí	Media y Baja	0.39-0.45
	Zapotillo	Media y Baja	0.39-0.49
	Manuel E. Amador Terrero	Media	0.44-0.56

Fuente: Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación, 2023

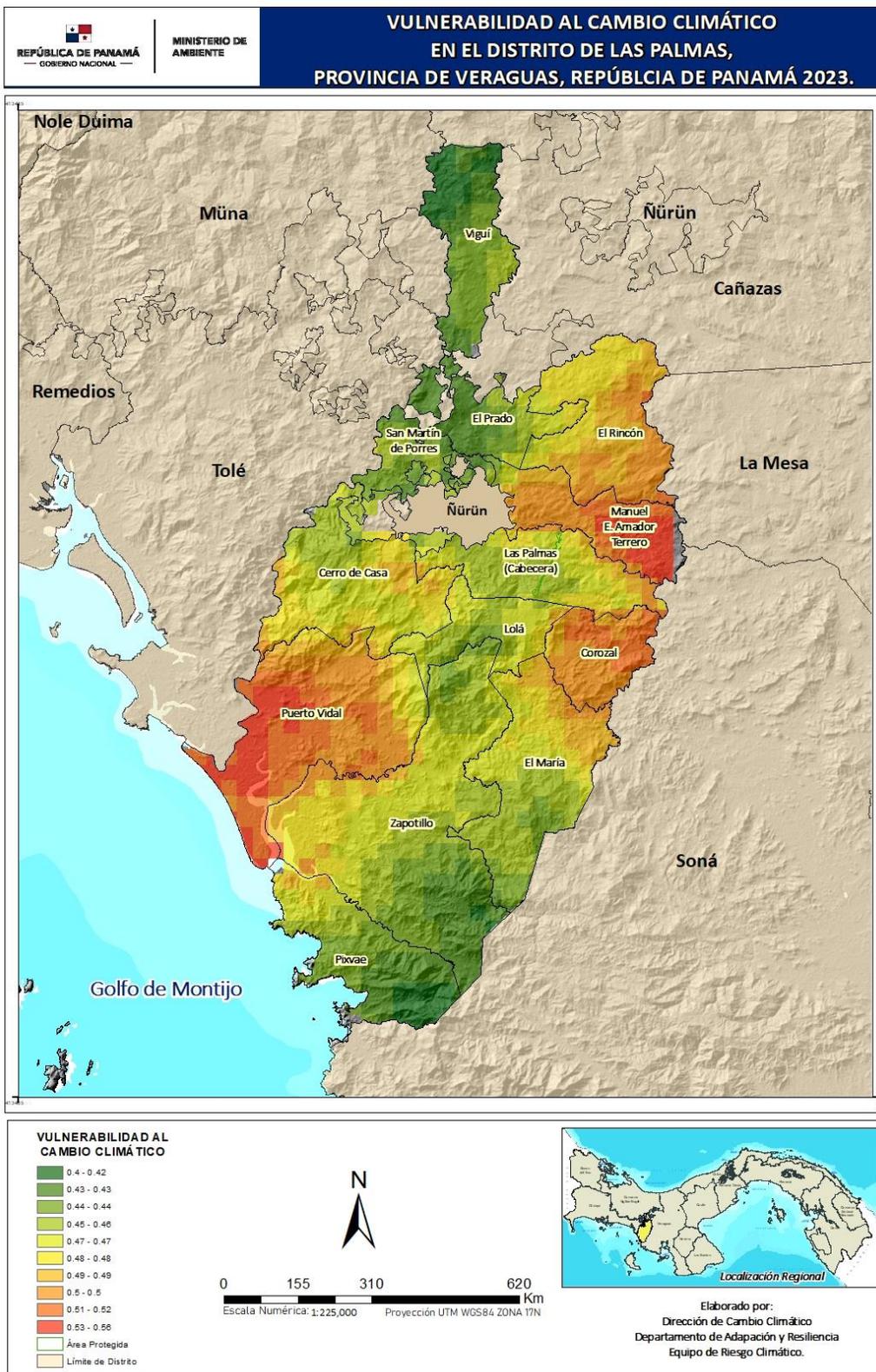


Ilustración 18: Índice de vulnerabilidad al cambio climático en el distrito de Las Palmas.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Al hacer el análisis de la información recolectada a través de las entrevistas, el corregimiento de Puerto Vidal identificó como principales amenazas al momento de la elaboración del documento la sequía, aumento en las temperaturas, inundaciones, aumento del nivel del mar, erosión y vientos fuertes; sumado a esto es el corregimiento que presenta mayor proyección de superficie con mancha de inundación por ascenso del nivel del mar al año 2050, en comparación con el resto del distrito, como se muestra en la siguiente ilustración.

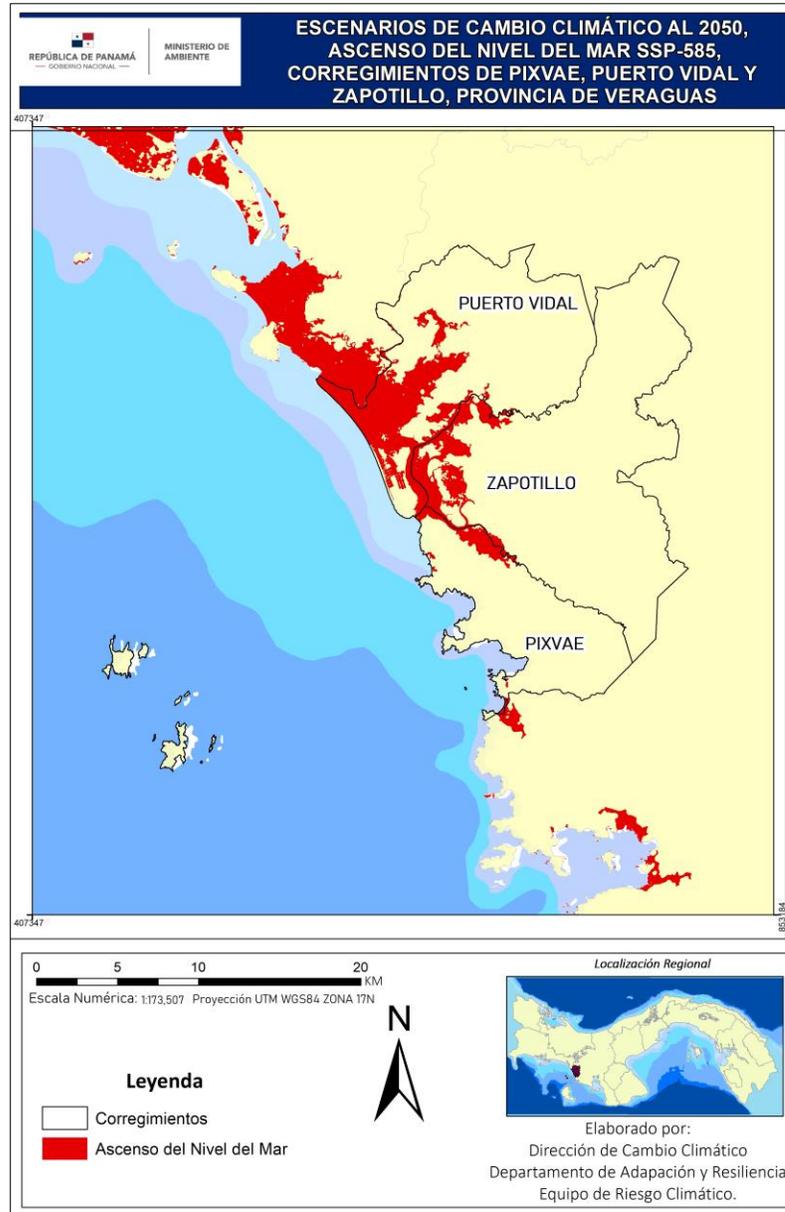


Ilustración 19: Corregimientos con proyección de inundación por el ascenso del nivel del mar al año 2050.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

Estos problemas identificados los pobladores los han visto reflejado a través de impactos socioeconómicos, en la salud y biodiversidad. Adicionalmente, los pobladores indican que no conocen de la existencia de medidas implementadas para la reducción del riesgo derivado de los efectos del cambio climático y en su mayoría no cuenta alguna estrategia o plan de respuesta en caso de la ocurrencia de eventos de lento progreso o de extremos climáticos.

El corregimiento de corozal identificó como principales amenazas la sequía, información que coincide con el mapa de índice de días secos consecutivos en donde ubica a este corregimiento dentro de la categoría con mayor cantidad de días secos consecutivos del distrito (59-61), ver **ilustración 3**; aumento en las temperaturas y vientos fuertes. Estos problemas identificados los pobladores los han visto reflejado a través de impactos socioeconómicos, en la biodiversidad de la zona y la salud. Adicionalmente, no tiene medidas implementadas para la reducción del riesgo derivado de los efectos del cambio climático y en su mayoría no cuenta alguna estrategia o plan de respuesta en caso de la ocurrencia de eventos de lento progreso o de extremos climáticos.

El corregimiento Manuel E. Amador Terrero identificó como principal amenaza la sequía, información que coincide con el mapa de índice de días secos consecutivos en donde ubica a este corregimiento dentro de la categoría con mayor cantidad de días secos consecutivos del distrito (59-61); seguido del aumento en las temperaturas y vientos fuertes. Estos problemas identificados los pobladores los han visto reflejado a través de impactos socioeconómicos, en la biodiversidad del corregimiento, la salud de los habitantes, cambios en los periodos de siembra y cosecha de los cultivos y disminución en el caudal de las quebradas. Sumado a esto, el corregimiento tiene la totalidad de sus calles de tierra, sólo posee nivel de atención de salud primaria y tiene poca presencia de sistemas de seguridad o emergencia lo que dificulta a las personas su capacidad de respuesta ante impactos derivados del cambio climático. Algunos pobladores indican que se han implementado programas de reforestación, sin embargo, la mayoría indica que no conocen de la existencia de medidas implementadas para la reducción del riesgo derivado de los efectos del cambio climático y en su mayoría no cuenta alguna estrategia o plan de respuesta en caso de la ocurrencia de eventos de lento progreso o de extremos climáticos.

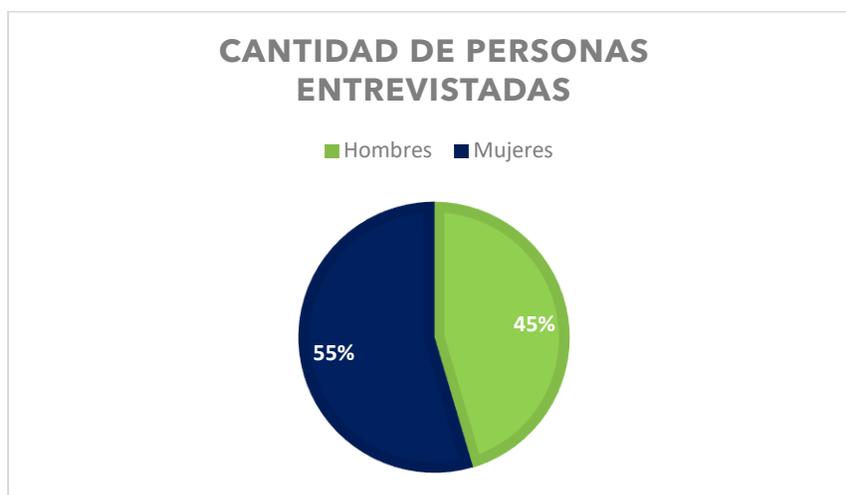
El corregimiento El Rincón identificó como principales amenazas la sequía, información que coincide con el mapa de índice de días secos consecutivos en donde ubica a este corregimiento dentro de la categoría con mayor cantidad de días secos consecutivos del distrito (59-61); aumento en las temperaturas y vientos fuertes. Estos problemas identificados los pobladores los han visto reflejado a través de impactos socioeconómicos, en su mayoría. Adicionalmente, los pobladores indican que no conocen de la existencia de medidas implementadas para la reducción del riesgo derivado de los efectos del cambio climático y en su mayoría no cuenta alguna estrategia o plan de respuesta en caso de la ocurrencia de eventos de lento progreso o de extremos climáticos.

Contexto de género

En el año 2021, Panamá crea el Plan Nacional de Género y Cambio Climático. En este Plan se proponen, para cada uno de los sectores priorizados en la CDN1, estrategias de acción, capaces de dinamizar un proceso integral de transversalización del enfoque de género en la agenda climática (Ministerio de Ambiente, 2021). Esta evaluación se encuentra enmarcada dentro del sector de asentamientos humanos resilientes, ya que incluye acciones como el suministro de documentos que sirven como instrumentos de planificación urbanística que integren el enfoque de género en su desarrollo; e incluyó actividades de formación a los actores involucrados hombres y mujeres, con el objetivo de lograr asentamientos humanos seguros, resilientes y sostenibles.

Esta evaluación reconoce que las mujeres y los hombres tienen experiencias diferenciadas en referencia al sostenimiento de sus medios de vida y al incremento de su resiliencia climática. Ellos tienen diferentes conocimientos y percepciones sobre el cambio climático, diferentes vulnerabilidades al impacto del cambio climático y diferentes capacidades y activos para responder a las amenazas y a las oportunidades (Dazé, Ceinos, & Deering, 2020).

Es por esto que se entrevistaron a hombres y mujeres, con la intención de incluir la perspectiva de género en la evaluación de la vulnerabilidad de la zona de estudio. De los 361 entrevistados hay un total de 197 mujeres y 164 hombres representados en porcentajes según se muestra a continuación.



Gráfica 1: Porcentaje de personas entrevistadas segregadas por género en el distrito de Las Palmas

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

En seguimiento a lo antes mencionado, se incluye dentro de este documento, resultados de las herramientas para el análisis situacional segregada por género.

Tabla 12: Último nivel de estudio alcanzado

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Femenino	Masculino	Total	Total (%)
Nivel de educación de la población	Ninguno	5	2	7	1.9
	Primaria	88	82	170	47.1
	Secundaria	76	63	139	38.5

	Universitario	28	17	45	12.5
	Total	197	164	361	100

Tabla 13: ¿Para usted qué es cambio climático?

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Femenino	Masculino	Total	Total (%)
Nivel de conocimiento de cambio climático	Correcta	11	13	24	6.6
	Medianamente correcta	84	95	179	49.6
	Incorrecta	102	56	158	43.8
	Total	197	164	361	100

Tabla 14: ¿Cuáles impactos negativos han ocasionado los problemas ambientales identificados dentro del distrito en los últimos 30 años?

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Fem.	Masc.	Sumatoria	Porcentaje de la muestra
Antecedente para el nivel de percepción de riesgo	Biodiversidad	83	87	170	47 %
	Estructurales	14	19	33	9.1%
	Salud	89	79	168	46.5%
	Socioeconómico	128	128	253	70%

Adicionalmente las personas entrevistadas identificaron que se han visto afectados negativamente en aspectos como los descritos a continuación:

- Reducción en la disponibilidad del recurso hídrico en los corregimientos de San Martín de Porres, Cerro Casas, Corozal, El María, Manuel E. Amador Terrero y Viguí.
- Cambio en los patrones de siembra y cosecha en los corregimientos de San Martín de Porres, Cerro Casas y Corozal.
- Incremento en la cantidad de mosquitos en el corregimiento de Pixvae.

Tabla 15: ¿Considera que estos problemas ambientales representan un riesgo para la comunidad?

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Femenino	Masculino	Total	Total (%)
Nivel de percepción de riesgo	Sí	178	151	329	91.1
	No	19	13	32	8.9
	Total	197	164	361	100

Tabla 16: ¿Tiene conocimiento de alguna medida que se ha implementado sobre reducción de riesgo?

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Femenino	Masculino	Total	Total (%)
Nivel actual de medidas de respuestas emprendidas o vigentes	Sí	15	25	40	11
	No	182	139	321	89
	Total	197	164	361	100

Medidas para la reducción del riesgo implementadas:

- Programas de reforestación
- Cosecha de agua
- Fortalecimiento de capacidades en las escuelas
- Fortalecimiento de capacidades a la población en general con el objetivo de reducir la quema en zonas aledañas a la fuente de abastecimiento de agua.
- Construcción de barreras en zonas costeras de Pixvae.
- Fortalecimiento de capacidades con el objetivo de reducir la extracción de arena en Pixvae.

Tabla 17: ¿En caso de que ocurra algún evento derivado del cambio climático usted cuenta con alguna estrategia o plan de respuesta?

Indicador	Respuesta	Resultado de la encuesta			
		Femenino	Masculino	Total	Total (%)
Capacidad de planificación	Sí	14	23	37	10.2
	No	183	141	324	89.8
	Total	197	164	361	100

Fortalecimiento de capacidades

En el proceso del desarrollo de este estudio se trabajó en el fortalecimiento de las capacidades de actores claves del municipio en temáticas de cambio climático, conceptos e importancia de la medición del riesgo y vulnerabilidad derivada del cambio climático, uso de las herramientas para el levantamiento de la información en campo para el posterior análisis y elaboración de los índices; y la divulgación de los resultados obtenidos. Esto con la intención de la transmisión de conocimientos para la toma de decisiones, implementación de medidas de adaptación y dejar las capacidades en la región para que puedan seguir trabajando en futuras actualizaciones del índice de vulnerabilidad de su municipio.

¿Cómo se puede hacer uso de esta información?

El IPCC define adaptación en sistemas humanos como “el proceso de ajuste al clima real o previsto y a sus efectos, con el fin de moderar los daños o aprovechar los beneficios”. Partiendo de esta definición es importante reconocer que las soluciones de adaptación adoptan muchas formas y modalidades, dependiendo del contexto único del territorio y que no existe una solución única. Es por lo que el proceso de adaptación incluye la evaluación de impactos y riesgos.

Este informe se alinea con la Política Nacional de Cambio Climático 2050 en donde a través de lo plasmado permite el análisis integrado de instrumentos como el Índice de Vulnerabilidad

Nacional, escenarios de cambio climático de precipitación, temperatura y ascenso del nivel del mar; y el riesgo climático identificando las amenazas asociadas a cambio en los patrones de precipitación y el incremento de la temperatura. También, porque permite incrementar la resiliencia y la generación de nuevos insumos necesarios, sobre la base información científica existente, para identificación e implementación de las medidas de adaptación más apropiadas, con enfoque de soluciones basadas en naturaleza (Ministerio de Ambiente, 2023).

Sin embargo, este análisis, no es excluyente para su inclusión dentro de futuros procesos relacionados al cambio climático; también puede ser utilizado para proveer datos a procesos de diversa naturaleza, incluyendo la planificación local o comunitaria, procesos para sensibilizar y/ o para el diseño de proyectos (Dazé, Ceinos, & Deering, 2020).

Tabla 18: Personas con capacidades fortalecidas segregadas por género

Actividad	Fecha	Femenino	Masculino	Total
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios (David y Las Palmas) para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte I	14 y 15 de diciembre de 2022	6	4	10
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios (Chame y Aguadulce) para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte I	21 y 22 de diciembre de 2022	7	6	13
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte II	17 y 18 de enero de 2023	9	5	14
Lanzamiento del Programa "Fortalecimiento de capacidades a los municipios para incrementar su resiliencia"	28 de febrero; 2,7 y 8 de marzo del 2023	39	51	90
Presentación de Resultados (David)	29 de agosto de 2023	13	24	37
Presentación de Resultados (Las Palmas)	30 de agosto de 2023	18	16	34
Presentación de Resultados (Aguadulce)	31 de agosto de 2023	22	19	41
Presentación de Resultados (Chame)	01 de septiembre de 2023	20	12	32
Total	---	134	137	271

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023



**PROGRAMA REDUCE TU HUELLA
MUNICIPAL HÍDRICO**

Descripción del programa

En el Decreto Ejecutivo No. 135 de 30 de abril de 2021, que reglamenta el Capítulo I del Título V del Texto Único de la ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, sobre la adaptación del cambio climático global, y dicta otras disposiciones, mediante el artículo 30 se crea Reduce Tu Huella Hídrica, para gestionar y monitorear las huella de agua a nivel organizacional, municipal, proyectos y productos en la República de Panamá, con el objetivo de implementar estrategias de adaptación al cambio climático efectivas, el cual se adiciona al Programa Nacional Reduce Tu Huella, establecido en el Decreto Ejecutivo No. 100 de 20 de octubre de 2020.

Mediante el artículo 33 se crea dentro de Reduce tu Huella Hídrica, el componente de Reduce Tu Huella Hídrica Municipal, reconocida oficialmente como Huella Hídrica Municipal, con el fin de establecer un proceso estandarizado para identificar, calcular, reportar, monitorear y verificar información relativa a la huella hídrica generada dentro de los límites de un municipio bajo un marco sólido y transparente.

Este componente, Reduce Tu Huella Hídrica Municipal, vincula y registra los esfuerzos de los municipios de Panamá, como parte de los compromisos y acciones determinadas a nivel nacional para el cumplimiento del Acuerdo de París, y busca encaminar a los municipios de Panamá a reducir y gestionar adecuadamente el uso del agua municipal para proteger el recurso hídrico y permitir una mejor adaptación a los efectos del cambio climático global.

Adicionalmente, el programa Reduce Tu Huella Hídrica Municipal trabajará de la mano con los municipios de nuestro país para el desarrollo de una estrategia de reducción de consumo de agua, a corto, mediano y largo plazo, según sea el caso específico en estudio.

El cálculo de huella hídrica municipal deberá realizarse siguiendo los lineamientos que se establecerán en el estándar técnico del programa, el cual se está desarrollando, siguiendo la metodología planteada en el Manual de Evaluación de la Huella Hídrica elaborado por la Red de Huella Hídrica (WFN por sus siglas en inglés).

Los documentos y herramientas de cálculo que se generarán para el programa permitirán guiar a los municipios hacia la correcta evaluación y reporte de la huella hídrica municipal, identificando los puntos críticos y las posibles acciones de reducción de la huella hídrica.

Descripción de la metodología de la Huella Hídrica

El concepto de huella hídrica fue desarrollado por el Dr. Arjen Hoekstra en el año 2002, y su metodología es descrita en el Manual de Evaluación de la Huella Hídrica presentado por la red holandesa Water Footprint Network. Este documento contiene el estándar mundial para evaluar el uso y contaminación de agua dulce.

La Huella Hídrica es un indicador espacial y temporalmente explícito del uso, consumo y contaminación de agua de forma directa e indirecta. Este indicador permite entender el impacto al recurso hídrico a nivel espacial, geográfico e individual. La metodología fue desarrollada por la red holandesa Water Footprint Network y se describe en el Manual de Evaluación de Huella Hídrica. La huella hídrica representa la apropiación humana de agua, que se evidencia en el impacto en términos de consumo y contaminación del agua por parte de los seres humanos.

La cuantificación de la huella hídrica permite desarrollar e implementar estrategias, políticas, programas, proyectos y acciones que permitan reducir la presión que la actividad humana impone

sobre los recursos hídricos, además de permitir una actuación temprana para lograr un desarrollo sostenible y resiliente al cambio climático.

La metodología para la evaluación de la huella distingue tres tipos de huellas: "Huella Hídrica Azul", "Huella Hídrica Gris" y "Huella Hídrica Verde" que expresan el volumen de agua consumida o contaminada dentro de un periodo definido.

Huella Hídrica Azul: Es un indicador de uso consuntivo de agua llamada azul, es decir, agua dulce superficial o subterránea

El uso consuntivo se refiere al agua que una vez utilizada no retorna al lugar de donde se extrajo, por alguno de los casos que se presentan continuación:

- El agua que se evapora.
- El agua que se incorpora a un producto.
- El agua que no vuelve a la misma zona de flujo, que es devuelta a otra zona de captación o al mar.
- El agua que no vuelve en el mismo período, por ejemplo, si se retira en un periodo seco y devuelve en un período de lluvias.

Huella Hídrica Gris: Es un indicador de contaminación, y se cuantifica como el volumen de agua necesaria para diluir la carga contaminante hasta el punto en que la calidad del agua cumpla con los límites máximos permisibles que establecen las normas.

Huella Hídrica Verde: Es un indicador del volumen de agua de precipitación que no escurre en cuerpos superficiales ni se infiltra en aguas subterráneas, es decir, que permanece en el suelo, en la superficie o se incorpora en la vegetación. Esta huella solo es considerada en plantaciones o cultivos (por actividades antropogénicas), la vegetación natural no es considerada en la HH Verde.

Huella Hídrica indirecta: Es un indicador del volumen de agua por consumo y contaminación de cuerpos de agua, asociado con la producción de los bienes y servicios. Esta huella se calcula multiplicando la cantidad de productos consumidos por sus respectivas huellas equivalentes.

Fases de la evaluación de la Huella Hídrica

1. Definición de objetivos y alcance
2. Cuantificación de la huella hídrica
3. Análisis de sostenibilidad de la huella hídrica
4. Formulación de respuestas a la huella hídrica

Estas fases permiten evaluar la huella hídrica siguiendo un orden lógico y claro, evitando la duplicidad u omisión de actividades



Ilustración 20. Fases de evaluación de la huella hídrica

Fuente: Elaboración propia en base a Manual de Evaluación de la Huella Hídrica - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

1. **Delimitación de objetivos y alcance:** esta fase ayuda a dar claridad a las partes interesadas de lo que se quiere lograr, los aspectos del estudio en los que se va a profundizar y la información necesaria para llegar a los resultados. Además, funciona como una etapa de planificación en la que se desarrolla un plan de trabajo realista en base a los datos con los que se cuenta y los que se podrán obtener.

La evaluación de la huella hídrica del distrito de Las Palmas estuvo enfocada en la huella hídrica azul y en la huella hídrica gris del gobierno municipal y de los sectores: doméstico, comercial, industrial y público para el año 2022.

2. **Cuantificación de huella hídrica:** en esta fase hay dos líneas de acción, que son la recopilación de información y el cálculo de la estimación de la huella hídrica. Ambas líneas son dependientes de los resultados de la fase anterior. Igualmente, para ambas líneas, se debe tomar en consideración las diferencias entre la huella azul, verde y gris. Cada huella hídrica tiene sus fórmulas para poder determinarlas.

En este caso, se trabajó con la huella hídrica azul y la huella hídrica gris, por lo que fue necesario conocer el consumo de agua en unidades de volumen y la calidad de las aguas residuales.

3. **Análisis de sostenibilidad de la huella hídrica:** se analizan las tres dimensiones que conforman el concepto de sostenibilidad: dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental, con el fin de determinar el balance o la proporción entre la capacidad de asimilación del ecosistema y la huella hídrica.
4. **Formulación de respuestas a la huella hídrica:** por último, al encontrarse situaciones en las que la huella hídrica no es sostenible por cualquier motivo, se buscan reducir los impactos con el desarrollo de políticas o instrumentos que permitan mantener o recuperar el estado del sistema. Hay que recordar que la reducción de la huella hídrica no solo es la reducción de la cantidad de agua consumida, sino también la cantidad de agua que se puede llegar a contaminar, afectando a las especies que dependen del buen estado del agua.

RESULTADOS OBTENIDOS



Evaluación de la huella hídrica del gobierno municipal

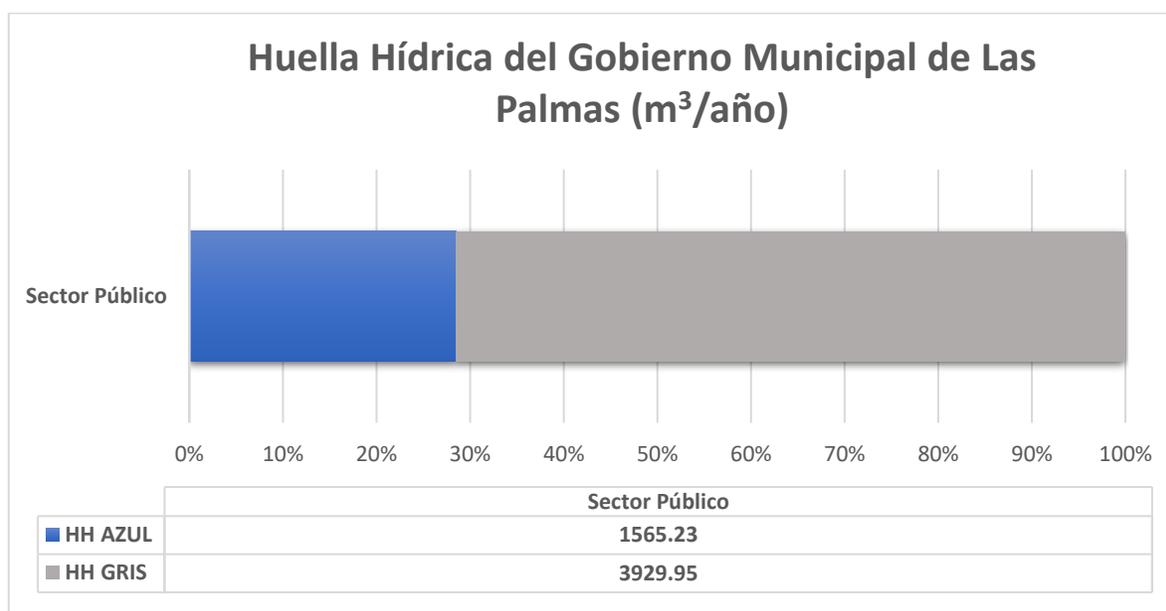
Para evaluar la huella hídrica del Gobierno Municipal se identificó como información necesaria la cantidad de funcionarios, el tipo de instalaciones sanitarias (si eran de bajo consumo o convencionales) y la frecuencia de uso de las instalaciones sanitarias. Dichos datos se obtuvieron por medio de encuestas aplicadas a los funcionarios.

Resultados Obtenidos

Gobierno Municipal

El resultado obtenido para la evaluación de la Huella Hídrica del Gobierno Municipal de Las Palmas para el año 2022 fue de 5,495.18 m³/año, de los cuales 1,565.23 m³/año corresponden a la Huella Hídrica Azul y 3,929.95 de m³/año a la Huella Gris.

La siguiente gráfica muestra los resultados obtenidos:



Gráfica 2: Huella Hídrica del Gobierno Municipal

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Los resultados obtenidos indican que la huella hídrica gris está teniendo un mayor aporte en comparación con la huella hídrica azul. El resultado de la huella hídrica gris guarda estrecha relación con los parámetros de calidad de agua de los efluentes, esto quiere decir que, si los parámetros seleccionados para la evaluación mantienen rangos elevados o considerados como no permisibles de acuerdo con lo establecido en las normas, los resultados de la huella hídrica gris serán elevados. Sin embargo, si los parámetros seleccionados mantienen registros con valores dentro de lo permisible o menor, los resultados de la huella hídrica gris serán bajos.

Los parámetros utilizados para evaluar la HH Gris fueron DBO y DQO, y sus valores fueron extraídos de fuentes bibliográficas como también de las normas ambientales de Panamá.

Cabe destacar que, al tratarse de la primera evaluación de huella hídrica del municipio, esto crea una línea base en cuanto a metodología y resultados, los cuales serán comparables a medida que se realicen más ejercicios de cuantificación.

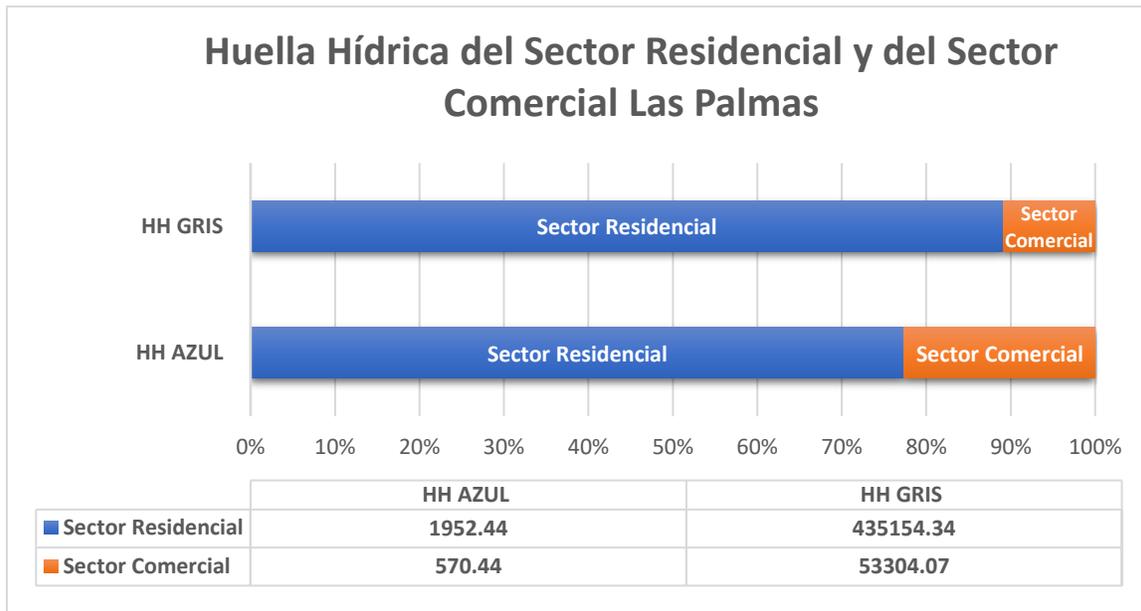
Evaluación de la huella hídrica de los sectores doméstico, comercial, industrial y público

Para realizar la evaluación de la huella hídrica de los sectores residencial y comercial se necesitó recopilar información sobre la cantidad de personas que habitan en el distrito, cantidad de clientes comerciales que se abastecen de agua proveniente de la potabilizadora y la calidad de los efluentes. Dicha información se obtuvo del Censo de Población y Vivienda del año 2010, de información suministrada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y revisión bibliográfica.

Resultados Obtenidos

Sector Doméstico y Sector Comercial

Para la evaluación de la huella hídrica del sector doméstico se utilizaron datos del Censo de Población Vivienda del año 2010, la huella hídrica per cápita y del sector comercial consistió en La gráfica que se presenta a continuación muestra los resultados obtenidos para la huella hídrica azul y la huella hídrica gris del sector doméstico y del sector comercial.



Gráfica 3: Huella Hídrica del sector residencial y sector comercial

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Es preciso mencionar que para el cálculo de la huella hídrica del sector residencial se trabajó con la cantidad total de habitantes en el distrito, mientras que para el sector comercial se trabajó con la cantidad de clientes (establecimientos) de los cuales el IDAAN tiene registros.

En ese sentido, el sector residencial obtuvo un mayor aporte en comparación con el sector comercial, sin embargo, la diferencia en el tamaño de la muestra influyó significativamente en los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos brindan de manera generalizada un aproximado de la situación que enfrenta el municipio respecto al uso, consumo y contaminación del agua en cada sector, lo que permite identificar los de mayor demanda de agua, crear una línea base y orientar adecuadamente los esfuerzos por mejorar la gestión del recurso hídrico. agua. ambos resultados pueden variar si se hace una selección más detallada de estos resultados se obtuvieron con el fin de realizar un primer ejercicio Es importante mencionar que estos resultados se obtuvieron con el fin de identificar

Sector Industrial

El sector industrial es uno de los sectores con poco desarrollo dentro del distrito de Las Palmas.

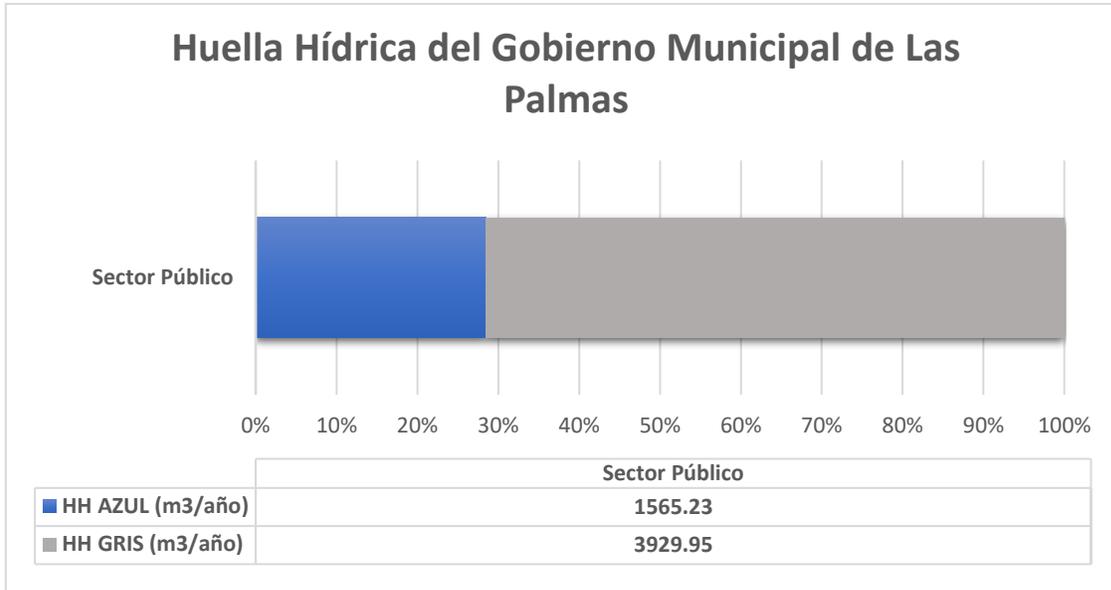
Su análisis involucra datos provenientes del IDAAN como del tipo de industria que se analizara, por lo que se requiere de un trabajo colaborativo entre el municipio y las industrias que quieran evaluar la huella hídrica de sus actividades. De esta manera se puede evaluar el impacto de dicha actividad sobre la cantidad o la calidad de los recursos hídricos.

En el caso del municipio de Las Palmas, el sector industrial está principalmente enfocado en la producción de productos a baja escala, es decir, son pequeñas industrias administradas por familias, y muchas de ellas relacionadas con la actividad agrícola y pecuaria.

Por lo antes mencionado, y tomando en consideración que la evaluación de la huella hídrica del sector industrial contempla la participación directa de una tercera parte, se trabajará en una hoja de ruta para lograr el involucramiento de las industrias locales en la evaluación de la huella hídrica municipal.

Sector Público

Para realizar la evaluación de la huella hídrica del sector público solo se consideró la instalación del Palacio Municipal por lo que la huella hídrica del Gobierno Municipal será la misma para el sector público.



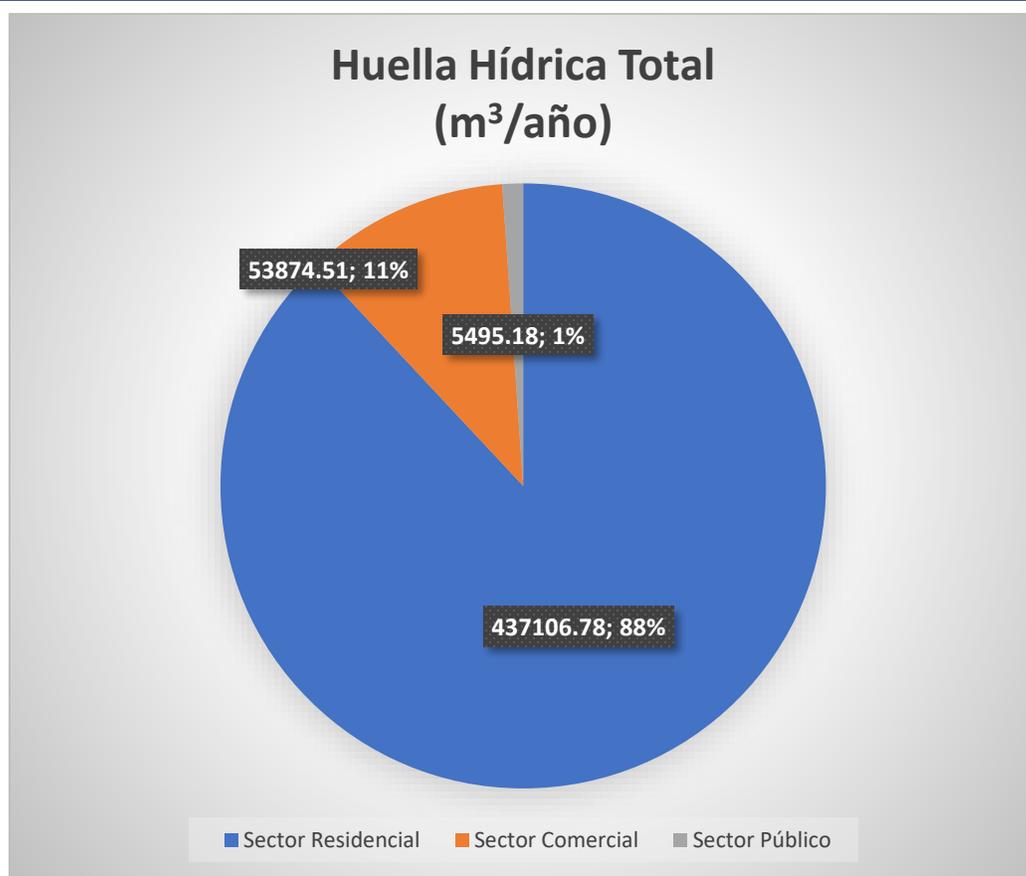
Gráfica 4: Huella hídrica del gobierno municipal

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

La gráfica muestra mayores resultados para la huella hídrica gris en comparación con los resultados obtenidos para la huella hídrica azul. Esto se debe principalmente a la estimación de calidad de agua de los efluentes y a la estimación de los valores de los parámetros fisicoquímicos considerados para la evaluación de la huella hídrica gris.

Huella hídrica total

La huella hídrica total de un municipio o de un territorio geográficamente delimitado se puede definir como la cantidad total de agua dulce que se utilizó para producir bienes y servicios consumidos por los habitantes del municipio.



Gráfica 5: Huella hídrica total de municipio de Las Palmas

Fuente: Elaboración Propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

La estimación de la huella hídrica total de los sectores para el Municipio de Las Palmas correspondió a 496,476.48 m³ anuales de los cuales el sector residencial con 88% representa 436,899.3024 m³, siendo además el sector con mayor aportación, seguido por el sector comercial con 54,612.412 m³ el cual corresponde al 11% y, por último, el sector público con 5,495.18 m³ lo que representa el 1%.

Análisis de sostenibilidad de la huella hídrica

Según el documento *Guía Metodológica para la Evaluación de la Huella Hídrica en una Cuenca Hidrográfica*, el "análisis de sostenibilidad de la huella hídrica en una cuenca consiste en evaluar qué tan "sostenible" es la apropiación del recurso hídrico en esa cuenca, con el propósito último de informar sobre cuál es la mejor asignación posible del recurso en la cuenca, para las personas, los ecosistemas y las actividades económicas". La sostenibilidad involucra el análisis de tres (3) dimensiones: ambiental, social y económica.

Tabla 19: Componentes de la Sostenibilidad de la Huella Hídrica

Sostenibilidad Ambiental	Sostenibilidad Económica	Sostenibilidad Social
<p>Los dos criterios fundamentales para analizar la sostenibilidad ambiental de la huella hídrica se refieren a: 1) Cumplimiento de los requerimientos de agua del medio ambiente: garantizar que exista agua suficiente para cumplir los requerimientos de los ecosistemas y de los seres humanos. 2) No excedencia de la capacidad de asimilación de contaminantes: la calidad del agua debe mantenerse dentro de los límites máximos permisibles que establecen las normas de calidad ambiental.</p>	<p>La huella hídrica de una cuenca es sostenible cuando el agua es usada de manera económicamente eficiente, esto quiere decir utilizar los factores de producción en combinaciones de menor coste, consumo de agua y utilidad, maximizando la satisfacción del consumidor.</p>	<p>Este análisis busca informar sobre la equidad en el uso del agua y proporciona una visión de las necesidades de la población. Primero se deben definir los "criterios" de sostenibilidad social que determinarán lo que se define como un uso de agua "equitativo". Posteriormente se deberán cuantificar estos criterios por medio de indicadores preestablecidos y, por último, los resultados se deben vincular con lo obtenido de la evaluación de las huellas hídricas.</p>

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico 2023

El distrito de Las Palmas enfrenta problemáticas mayormente en la oferta de agua dado que la distribución del agua potable no es realizada netamente por el IDAAN, también se da por medio de las JAARs, las cuales funcionan según sus propias posibilidades. Lograr la sostenibilidad significa lograr la equidad del agua, una buena gobernanza ambiental y el desarrollo de todos los sectores de una manera sostenible.

Con el fin de analizar la situación actual del distrito, se recopiló por medio de revisión bibliográfica, información respecto a la disponibilidad y demanda de agua. Este análisis permitió visualizar la problemática a la que se enfrenta el distrito y comprender hacia dónde deben encaminarse las acciones para lograr la sostenibilidad de la huella hídrica.

Este análisis se realizó utilizando la información existente de la Cuenca Hidrográfica 118: Río San Pablo, Cuenca Hidrográfica 114: Río Tabasará y Cuenca Hidrográfica 116: Ríos entre San Pablo y Tabasará, ya que parte de estas tres cuencas hidrográficas se extienden dentro del territorio del distrito.

Contexto Ambiental

Fuentes hídricas superficiales

El distrito de Las Palmas cuenta con tres (3) cuencas hidrográficas: la Cuenca 118 - Río San Pablo, la Cuenca 114 - Río Tabasará y la Cuenca 116 - Zona entre Ríos Tabasará y Río San Pablo.

Tabla 20: Cuencas hidrográficas que abastecen al Municipio de Las Palmas

Número de Cuenca	Nombre de la Cuenca	Río Principal	Subcuencas
114	Río Tabasará	Río Tabasará	Río Rey, Río Cuvíbora, Río Viguí
116	Ríos entre el Tabasará y el San Pablo	Río Cate	Río Pixvae, Río Limón, Río Lovaina, Río San Rafael, Río San Juan.
118	Río San Pablo	Río San Pablo	Río Cañazas, Río Cobre, Río Lirí, Río Tobálico, Río Tribique del Río San Pablo

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Fuentes hídricas subterráneas

Gran parte del distrito de Las Palmas se abastece de agua por medio de pozos.

Según el documento "Oferta y Uso de Agua en Panamá", existe poca información sobre aguas subterráneas en Panamá. De la plataforma SIASAR Global, de la cual forma parte la Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Ministerio de Salud, se obtuvieron datos de diez (10) pozos ubicados en el distrito de Las Palmas (ver ANEXO 2).

El Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR) es una herramienta de información básica, actualizada y contrastada sobre los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento rural existente en un país.

Oferta Hídrica

La oferta hídrica de una cuenca es el volumen disponible de agua para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre.

El distrito de Las Palmas se abastece de agua proveniente de fuentes hídricas superficiales y de fuentes hídricas subterráneas (pozos). Para cualquiera de los dos casos, la principal fuente de recarga de agua es la precipitación que se registra en la zona, esto quiere decir que la oferta hídrica depende de la precipitación.

A fin de calcular la oferta hídrica del distrito de Las Palmas, se consideró la precipitación como única fuente de recarga de las fuentes hídricas, lo que dio como resultado una oferta hídrica (OH) de 2,299 mil mm/ año.

Demanda de Agua

La demanda de agua se define como el volumen de agua usado por los sectores económicos y la población (sector doméstico). En el distrito de Las Palmas los principales sectores que consumen agua son: el sector doméstico, el sector agropecuario, el sector comercial y el sector público.

Para obtener un estimado de la demanda de agua en el distrito, se calculó el consumo promedio el cual representa el volumen de agua que consumirá un (1) habitante por día.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la estimación del consumo promedio para el año 2022:

Tabla 21: Estimación del consumo promedio para el año 2022

Consumo Promedio	
Consumo per cápita	80 GPPD
	302.80 L/hab-día
Población del distrito para el año 2022	17566 hab
Qprom (2022)	61.56 L/día

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Se estimó que para el año 2022 un (1) habitante del distrito de Las Palmas tuvo un consumo promedio de agua de 61.56 litros por día, lo que quiere decir que la población total del distrito tuvo un consumo promedio de agua por día de 1,081,403.79 litros. Sin embargo, hay que tener presente que esta estimación asume que en efecto cada habitante del distrito está consumiendo 61.56 L/día lo cual puede no coincidir con la situación actual de la población, y no incluye el consumo de agua de las actividades económicas que se desarrollan en el área.

Contexto Social

La provincia de Veraguas cuenta con 105 corregimientos, de los cuales ocho (8) tienen una incidencia de pobreza de más del 90% de sus poblaciones. Estos corregimientos son: Las Cruces, San José y El Picador en el distrito de Cañazas; Calovébora y Gatucito del distrito de Santa Fe; Cerro de Casa del distrito de Las Palmas; San José del distrito de Calobre y Rodeo Viejo del distrito de Soná.

Es importante mencionar que, el distrito de Las Palmas está conformado por 13 corregimientos, de los cuales 12 son parte del Plan Colmena, ya que presentaron altos niveles de pobreza multidimensional.

De acuerdo con el documento “Dinámicas y Estrategias de los Productores Agropecuarios del Distrito de Las Palmas, provincia de Veraguas, Panamá”, desarrollado por el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Agrarian Systems Consulting Agua, el 70% de la población tiene acceso al agua corriente (agua potable), mientras que el resto de la población usa agua de los ríos y de pozos.

Contexto Económico

El documento “Dinámicas y Estrategias de los Productores Agropecuarios del Distrito de Las Palmas, provincia de Veraguas, Panamá”, señala que en la cuenca del río San Pablo, se desarrollan principalmente actividades agrícolas y pecuarias tanto para la subsistencia de las familias como para el comercio local, regional y nacional, por lo que los principales ríos como Río San Pablo y Río Tabasará representan la principal fuente de abastecimiento de agua para estas actividades.

Para los meses de enero y marzo el distrito de Las Palmas se encuentra en déficit hídrico, lo que tiene un impacto en la disponibilidad de pasto para el ganado. El corregimiento de El Rincón carece de fuentes de agua, especialmente en temporada seca, lo que lo hace poco atractivo para las actividades ganaderas.

Índice de escasez

El índice de escasez es la relación porcentual entre la demanda de agua y la oferta hídrica disponible en las fuentes de abastecimiento. El mismo se calcula por medio de la ecuación:

$$\text{Índice de Escasez} = \frac{\text{Demanda Hídrica}}{\text{Oferta Hídrica}} * 100$$

El análisis de la oferta hídrica se realizó utilizando como zona de captación la cuenca hidrográfica 118, por lo que se trabajó con los datos de precipitación, evapotranspiración y superficie de la cuenca. Por otra parte, para el análisis de la demanda hídrica se trabajó con la cantidad de habitantes en el distrito y una estimación de su consumo al año.

El índice de escasez presentado aquí concierne solo al recurso hídrico superficial. Se asumió que toda la población del distrito se abastece de las redes de distribución del IDAAN, por lo que en aquellas áreas donde predomina el uso de pozos (agua subterránea) puede expresar una situación no ajustada a la disponibilidad real de agua. De igual forma es importante mencionar que la representatividad del índice se vio limitada por la disponibilidad de la información necesaria y actualizada para su cálculo.

Para el distrito de Las Palmas se obtuvo un índice de escasez de 0.18%, lo que significa que no se están experimentando presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad. Por lo tanto, se puede considerar que los ríos de la zona tienen un alto potencial como fuente abastecedora de agua para las actividades antropogénicas, sin representar una problemática para los ecosistemas.

Sin embargo, es necesario definir las prioridades de usos y prestar particular atención a las actividades o sectores económicos que demanda mayor cantidad de agua para su correcto desarrollo.

Propuesta de acciones de reducción de la huella hídrica

Luego de haber cuantificado la huella hídrica, se deben elaborar respuestas que busquen reducir los impactos. Para esta fase, el Manual de la Water Footprint Network habla de una responsabilidad compartida tanto de consumidores, productores, inversores y gobiernos para desarrollar estrategias de respuestas que se puedan desarrollar para reducir la huella hídrica.

Con el objetivo de reducir la huella hídrica del distrito de Las Palmas, a continuación, se enlistan una serie de acciones que podrían ayudar a cumplir este fin. Estas acciones se presentan como una propuesta, es decir que el municipio puede implementar las que considere que están a su alcance y capacidad de atender y/o proponer nuevas acciones que considere necesarias de acuerdo con su implicancia para el territorio.

Tabla 22: Acciones de reducción de la Huella Hídrica

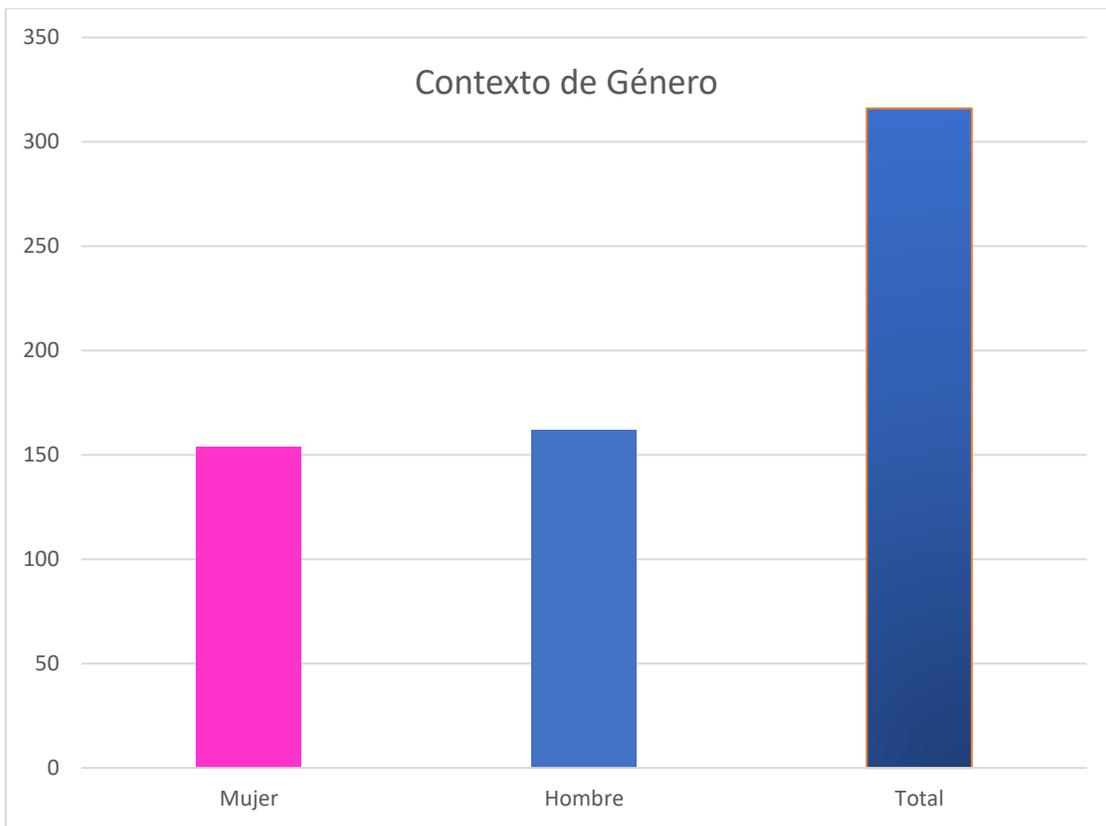
Acciones de Reducción de la Huella Hídrica
• Reutilización de efluentes para riego de jardines
• Mejoras en el sistema de distribución de agua (subsanan pérdidas en la red)
• Registro de información de usos de agua para la toma de decisiones
• Instalación de sistemas de cosecha de agua lluvia
• Instalación de aparatos de bajo consumo
• Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
• Sensibilización a funcionarios públicos y la población en general sobre la huella hídrica y la importancia del recurso hídrico
• Protección de cuerpos de agua superficiales y subterráneos
• Uso eficiente del agua

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Es importante recordar que luego de haber seleccionado las acciones a implementar de acuerdo con las capacidades y/o necesidades del municipio, se deberán utilizar otras herramientas de decisión como lo son el análisis de viabilidad económica, consulta ciudadana, entre otros, que permitan concretizarlas.

Contexto de género

A lo largo del desarrollo del proyecto, se logró una significativa participación femenina, abarcando a diversos sectores, tales como el personal involucrado, colaboradores clave y la comunidad beneficiaria. Se garantizó un acceso equitativo a los recursos generados por el proyecto, asegurando que tanto hombres como mujeres pudieran aprovecharlos de manera igualitaria. En cifras específicas, se fortalecieron las capacidades de 162 mujeres y 167 hombres, destacando un equilibrio notorio. Este logro no solo contribuye a una comprensión más profunda de las dinámicas de género, sino que también impulsa prácticas inclusivas que respaldan la igualdad de oportunidades y el empoderamiento de todos los participantes.



Gráfica 6: Participación de género durante las capacitaciones del proyecto

Fuente: Elaboración Propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Fortalecimiento de capacidades

En el proceso del desarrollo de este estudio se trabajó en el fortalecimiento de las capacidades de actores claves del municipio en temáticas de cambio climático, conceptos e importancia de la medición de la huella hídrica, del riesgo y vulnerabilidad derivada del cambio climático, uso de las herramientas para el levantamiento de la información en campo para el posterior análisis y elaboración de los índices; y la divulgación de los resultados obtenidos. Esto con la intención de la transmisión de conocimientos para la toma de decisiones, implementación de medidas de adaptación y dejar las capacidades en la región para que puedan seguir trabajando en futuras actualizaciones del índice de vulnerabilidad y el cálculo de la huella hídrica de su municipio.

Tabla 20. Personas con capacidades fortalecidas segregadas por género

Actividad	Fecha	Femenino	Masculino	Total
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios (David y Las Palmas) para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte I	14 y 15 de diciembre de 2022	6	4	10
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios (Chame y Aguadulce) para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte I	21 y 22 de diciembre de 2022	7	6	13
Taller de fortalecimiento de capacidades de los municipios para incrementar su resiliencia ante el cambio climático - Parte II	17 y 18 de enero de 2023	9	5	14
Lanzamiento del Programa "Fortalecimiento de capacidades a los municipios para incrementar su resiliencia"	28 de febrero; 2,7 y 8 de marzo del 2023	39	51	90
Presentación de Resultados (David)	29 de agosto de 2023	13	24	37
Presentación de Resultados (Las Palmas)	30 de agosto de 2023	18	16	34
Presentación de Resultados (Aguadulce)	31 de agosto de 2023	22	19	41
Presentación de Resultados (Chame)	01 de septiembre de 2023	20	12	32
Taller de fortalecimiento de capacidades "Huella Hídrica: Características y Cálculo" - Municipio de Las Palmas	18 de mayo de 2023	6	13	19
Taller de fortalecimiento de capacidades "Huella Hídrica: Características y Cálculo" - Municipio de Chame	04 de abril de 2023	8	5	13
Taller de fortalecimiento de capacidades "Huella Hídrica: Características y Cálculo" - Municipio de David	25 de abril de 2023	10	6	16
Taller de fortalecimiento de capacidades "Huella Hídrica: Características y Cálculo" - Municipio de Aguadulce	28 de abril de 2023	4	6	10
Total	-----	162	167	329

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

LECCIONES APRENDIDAS

- Una de las limitantes, fue el tiempo estimado para recibir la información solicitadas a las instituciones, el formato en el que se encontraran los datos y las diferencias de estos. Por lo que es necesario comprobar previamente si la información disponible servirá para completar los análisis o servirá como información complementaria.
- Otras limitantes identificadas fue la gestión de los recursos para el uso de transporte oficial para el traslado a los distintos corregimientos, que podía a su vez influir en cambios de fechas programadas para las visitas. Es necesario por parte del equipo claro conocimiento de los asuntos logísticos y procedimientos para la organización de actividades y ejecución de giras.
- Para la visita por corregimiento es importante contar con mínimo con un mes de anticipación toda la logística preparada y considerar diferentes escenarios que puedan surgir y generar un atraso en las mismas.
- La importancia del manejo del lenguaje y los conceptos para las comunicaciones con los actores claves, con el objetivo de que comprenda su rol e importancia dentro del proyecto.
- Identificar las actividades que pueden trabajarse en cualquier punto del proyecto y no están ligadas a otra actividad, para su ejecución.
- Los puntos focales de los gobiernos municipales, si bien muestran interés en el aprendizaje del tema, consideramos que es necesario realizar actividades prácticas e incluir a más personal, ya sea representando al distrito completo, o también puntos focales en comunidades.
- La comunicación con los puntos focales involucrados se vio disminuida por la limitada disponibilidad para reuniones. Además, en ciertos municipios rurales, la carencia de infraestructura tecnológica adecuada representó un desafío adicional en este aspecto.
- Para realizar talleres tanto virtuales como presenciales se deben enviar las invitaciones con varias semanas de anticipación esto para asegurar la mayor cantidad de participantes.
- La recopilación de datos para los cálculos representó uno de los factores limitantes, dado que la información necesaria o bien no estaba disponible o era inexistente. Para abordar este desafío, es fundamental enviar solicitudes de datos a las instituciones pertinentes con varios meses de anticipación, considerando el tiempo que podría requerirse para obtenerlos.

CONCLUSIONES

La población estudiada en su mayoría no cuenta con conocimientos correctos de qué es el cambio climático y cuáles son los impactos derivados de cambios en el clima o la ocurrencia de eventos extremos o de lento progreso. Sin embargo, se percibe como vulnerable.

Lo antes mencionado evidencia que en la actualidad estas personas ya se encuentran experimentando estos impactos y a su vez pérdidas económicas. Esto se evidenció tanto en pérdidas económicas por daños a infraestructuras públicas como calles, sistemas de saneamiento, red de distribución eléctrica e instalaciones de instituciones públicas; daños estructurales en las viviendas y pérdida de bienes materiales; y otras pérdidas indirectas como la disminución de los ingresos familiares debido a la alta dependencia que tienen de las actividades de agricultura y ganadería en relación con la disminución de la disponibilidad del recurso hídrico, los cambios en los periodos de siembra y cosecha, a la incomunicación ocasional de vías principales de acceso terrestre e interrupción del suministro de agua potable y electricidad.

Adicionalmente es importante resaltar que las afectaciones antes descritas han ocurrido en lugares con pobladores de tercera edad, con discapacidad y movilidad reducida; condiciones que incrementan el grado de vulnerabilidad de la población.

También es importante mencionar que, a partir del análisis de huella hídrica realizado, se tiene que la problemática del agua en el distrito de Las Palmas radica en la escasez de instalaciones de distribución del agua, mas no en la oferta de los cuerpos hídricos. Sin embargo, no se puede dejar de lado que, para lograr un desarrollo sostenible del distrito con acceso del recurso hídrico para todos los habitantes sin causar alteraciones al ecosistema, se debe llevar un adecuado control de la oferta y la demanda de agua. Lograr este equilibrio se da por medio de una adecuada gestión de los recursos hídricos, la aplicación de políticas socioeconómicas informadas y el involucramiento de población en general.

De acuerdo con el Manual de la WFN, la sostenibilidad de la huella hídrica desde un punto de vista geográfico se da cuando el caudal mínimo ecológico o las normas de calidad ambiental en la zona de captación de agua no se ven afectados o cuando la asignación de agua en la zona de captación no se da de manera injusta o insuficiente. El municipio de Las Palmas debe implementar acciones y/o estrategias para lograr la sostenibilidad de la huella hídrica. Las mismas deben buscar lograr una mejor gestión del recurso hídrico, eliminar la desigualdad en el suministro de agua, implementar y/o mejorar el tratamiento de las aguas residuales y llevar un mejor control de las actividades económicas que demandan mayor cantidad de agua. Así mismo, el municipio de Las Palmas debe implementar acciones de reducción principalmente en los "hotspots" o puntos críticos identificados como prioritarios e impulsar el trabajo colaborativo de las autoridades locales e instituciones.

Por otra parte, con la revisión bibliográfica realizada, se pudo evidenciar que el sector agrícola es uno de los más desarrollados en el distrito. Si bien este sector no se incluyó en la evaluación de la huella hídrica, es necesario resaltar su importancia para la población y el desarrollo económico del distrito, además del valioso papel que representa el agua para su desarrollo. En este sentido, es importante reducir la demanda y optimizar la oferta.

RECOMENDACIONES

- Es necesario continuar con el fortalecimiento de las capacidades en temas de cambio climático en las comunidades identificadas como vulnerables y los tomadores de decisiones para que este conocimiento sea utilizado para la generación de medidas de planificación y adaptación al cambio climático de forma que se pueda aprovechar mejor la disponibilidad actual de los recursos y las proyecciones climáticas que condicionan esa disponibilidad.
- Se propone la creación de instrumentos de planificación urbanísticos que integren el reconocimiento de la situación de vulnerabilidad y de las condiciones climáticas actuales y proyecciones futuras. El no incorporar estas variables en la planificación de inversiones y decisiones de desarrollo puede incrementar la cantidad de costos derivados de las pérdidas y daños y de la condición actual de vulnerabilidad.
- Se recomienda la integración del enfoque de género, siguiendo las consideraciones del Plan Nacional de Género y Cambio Climático de Panamá, en la planificación de medidas de adaptación al cambio climático y preparación de planes de respuesta.
- Se sugiere el desarrollo de normas que regulen la implementación de los planes y medidas que se sugieran.
- Se identifica como de vital importancia lograr el compromiso de los alcaldes y/o gobiernos municipales para con el programa, de manera que los equipos designados puedan involucrarse en las actividades y en la recopilación de información necesaria para la evaluación de la huella hídrica y alcanzar cada uno de los reconocimientos que se otorgaran.
- Es esencial la identificación de la información necesaria para realizar la evaluación de la huella hídrica con el objetivo de optimizar el tiempo y lograr los objetivos propuestos.



REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Adames, J. (22 de Enero de 2017). Sugieren la construcción de un muro de contención para proteger las estructuras de las viviendas. *Panamá América*. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/sugieren-la-evacuacion-de-familias-que-habitan-en-una-zona-de-riesgo-1057269>
- Adames, J. M. (18 de Noviembre de 2013). "Piden planta potabilizadora". *Día a Día*, págs. <https://www.diaadia.com.pa/sincategoria/piden-planta-potabilizadora-583847>.
- Advercity. (2023). Obtenido de <https://www.distrito.com.pa/distrito-las-palmas.html>
- ANAM. (2008). *Atlas de Tierras Secas y Degradadas de Panamá*. Panamá. Recuperado el Noviembre de 2023, de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales>
- Arcos, P., Castro, R., & del Busto, F. (Marzo de 2002). Desastres y salud pública: un abordaje desde el marco teórico de la epidemiología. *Revista Española de Salud Pública*, 76(2). Recuperado el Noviembre de 2022, de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272002000200006
- ArGIS desktop. (2021). Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>
- Autoridad Nacional del Ambiente . (2011). *Atlas Ambiental de la República de Panamá*. Obtenido de [sinia.gob.pa: https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales](https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales)
- Berberian, G., & Rosanova, M. (Febrero de 2012). Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 110(1). doi:<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2012.39>
- Bustamante, W., Sifuentes, E., Íñiguez, M., & Montero, M. (Febrero de 2011). Impacto del cambio climático en el desarrollo y requerimientos hídricos de los cultivos. *Agrociencia*, 45(1). doi:ISSN 2521-9766
- Caja de Seguro Social. (2021). *Análisis Situacional de la Provincia de Veraguas*. Veraguas. Obtenido de <https://planificacion.css.gob.pa/wp-content/uploads/2021/12/Ana%CC%81lisis-de-Situacio%CC%81n-Veraguas-2021.pdf>
- Care Environnement. (2018). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaqui*. Corporación Andina de Fomento.
- Castro, L., Salas , E., Gómez García, R., & Velásquez, M. (2015). *Proyecto Huella de Ciudades: Resultados Estratégicos y Guía Metodológica*. Bolia .
- Centro de Competitividad de la Región Occidental . (2018). *Visión 2050*. Diagnóstico, Veraguas. Obtenido de http://www.atclave.es/publicaciones/descargas/estrategias_panama/veraguas/diagnostico_vision_veraguas_2050.pdf
- CEPAL. (2003). *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*. Recuperado el 2023, de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/90ad5702-ed9b-4c4a-b746-baf58418fd01/content>
- Chuvieco, E. M. (2002). Assessment of Different Spectral Indices in the Red-Near-Infrared Spectral Domain for Burned Land Discrimination. *Remote Sensing of Environment* , 112(2381-2396).
- Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica. (2016). *Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos*. Panamá. Obtenido de <https://www.oas.org/en/sedi/dsd/iwrm/Documentspot/Primer%20Plan%20Nacional%20de%20Seguridad%20Hidrica%20de%20la%20Republica%20de%20Panama.pdf>

- Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica. (Noviembre 2016). *Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos*. Panamá, República de Panamá .
- Consejo Nacional de Legislación. (8 de Octubre de 1973). *AMUPA: Ley N° 109 de 1973*. Obtenido de https://amupa.org.pa/wp-content/uploads/2019/08/ley_106__del_24_oct._1973-1.pdf
- Cornejo, A. (2017). *Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá*. Panamá, República de Panamá: Instituto Conmemorativo Gorgas; Ministerio de Ambiente .
- Cornejo, A., López, E., Ruíz, R., Sedeño, J., Armitage, B., Arefina, T., . . . Avila, I. (2017). *Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá*. Panamá. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Aydee-Cornejo/publication/322448088_Diagnostico_de_la_Condicion_Ambiental_de_los_Afluentes_Superficiales_de_Panama/links/5a594917a6fdcc3bfb5ab6c4/Diagnostico-de-la-Condicion-Ambiental-de-los-Afluentes-Superficiales-de
- Corponariño. (2022). *Índice de Escasez de Agua - Río Blanco*. Nicaragua .
- Dazé, A., Ceinos, A., & Deering, K. (2020). *Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. Manual, CARE. Obtenido de <https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2020/07/CARE-CVCA-Handbook-SP-v0.4.pdf>
- Environnement, C. (2018). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil*. CAF.
- ESRI. (2021). *ArcGis Survey 123*. Obtenido de <https://doc.arcgis.com/es/survey123/reference/whatisurvey123.htm>
- Fajardo, M. (02 de Marzo de 2015). Temporada seca afecta el servicio de agua potable. *La Estrella de Panamá*, págs. <https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/seca-agua-afecta-servicio-temporada-PKLE128337>.
- FAO. (2006). *Organización de las naciones unidad para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 2022, de <https://www.fao.org/3/ae578s/AE578S04.htm#TopOfPage>
- FAO. (s.f.). *Wastewater characteristics and effluent quality parameters*. Obtenido de [fao.org: https://www.fao.org/3/t0551e/t0551e03.htm](https://www.fao.org/3/t0551e/t0551e03.htm)
- Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA), & Servicios Ambientales S,A. (SASA). (2015). *Manual para la Evaluación de la Huella Hídrica. Proyecto Huella de Ciudades*.
- Gabinete Social. (2020). Obtenido de https://www.mppn.org/wp-content/uploads/2020/10/Panama-IPM_Digital_3-30-9-2020-final.pdf
- getamap. (2023). Obtenido de https://es.getamap.net/mapas/panama/panama/_chame_distrito/
- Gobierno de la República de Panamá. (12 de Septiembre de 2016). *Gaceta Oficial*. Obtenido de http://gacetas.procuraduria-admon.gob.pa/28115-B_2016.pdf
- Gobierno Nacional de la República de Panamá. (12 de Enero de 2011). *Sinaproc*. Obtenido de <https://www.sinaproc.gob.pa/wp-content/uploads/2020/06/POLITICA-NACIONAL-DE-GESTION-DE-RIESGO-APROPADA-2010.pdf>
- Guevara, J., & Cárdenas, Y. (2023). *Índices de extremo climático de las variables de precipitación y temperatura para la gestión de proyectos de adaptación al cambio climático en la República de Panamá*". Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático, Panamá. Obtenido de <https://dcc.miambiente.gob.pa/adaptacion-y-resiliencia/>
- Guevara, J., & Douglas, A. (2020). *Propuesta del Plan de Adaptación y Gestión de Riego de Desastres para la Comunidad de Punta Chame*. Panamá.
- Haida, C., Chapagain, A., Rauch, W., Riede, M., & Schneider, K. (2019). From water footprint to climate change adaptation: Capacity development with teenagers to save water . *Land Use Policy; Vol. 8*, 456-463.
- Hernández, I. (21 de Noviembre de 2016). Lluvias causan deslizamiento de tierra en el sur de Veraguas. *La Prensa*. Obtenido de https://www.prensa.com/provincias/Lluvias-causan-deslizamiento-tierra-Veraguas_0_4626287353.html

- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2021). *Manual de Evaluación de la Huella Hídrica. Establecimiento del Estándar Mundial*. AENOR Internacional, S.A.U.
- Hoekstra, W. F. (2020). *National Water Footprint Explorer*. Obtenido de [waterfootprint.org: https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/national-water-footprint-explorer/](https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/national-water-footprint-explorer/)
- iagua. (13 de Agosto de 2013). *Noticias: Se construyen en Veraguas dos nuevos proyectos de captación de lluvias*. Obtenido de <https://www.iagua.es/noticias/cambio-climatico/13/08/13/se-construyen-en-veraguas-dos-nuevos-proyectos-de-captacion-de-lluvias-34585>
- iagua.es. (13 de Agosto de 2013). Obtenido de "Se construyen en Veraguas dos nuevos proyectos de captación de lluvias": <https://www.iagua.es/noticias/cambio-climatico/13/08/13/se-construyen-en-veraguas-dos-nuevos-proyectos-de-captacion-de-lluvias-34585>
- IDAAN. (14 de 1 de 2020). *Noticias: IDAAN enfrenta la sequía con perforación de nuevos pozos, embalses de ríos y quebradas*. Obtenido de <https://www.idaan.gob.pa/idaan-enfrenta-la-sequia-con-perforacion-de-nuevos-pozos-embalses-de-rios-y-quebradas/>
- INEC. (1988). *Archivos: Mapas de climas de la República de Panamá*. Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/Archivos/P28813.pdf>
- INEC. (2010). Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/archivos/0.9696248LAS%20%20PALMAS.pdf>
- INEC. (2010). Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/archivos/0.5740167CHAME.pdf>
- INEC. (2010). Obtenido de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=356&ID_CATEGORIA=13&ID_SUBCATEGORIA=59
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). (2006). *Normas técnicas para aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios*. Panamá, República de Panamá: IDAAN.
- Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (26 de Enero de 2011). *Documentos: Mapas*. Obtenido de <https://www.hidromet.com.pa/uploads/documentos/ispjun1012meses7810.pdf>
- Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2022). *Índice Estandarizado de Precipitación*. Obtenido de <https://www.imhpa.gob.pa/es/indice-estandarizado-precipitacion#:~:text=El%20SPI%2C%20es%20un%20C%3ADndice,%2C%206%2C%2012%2C%20meses.>
- Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (Agosto de 2023). *Datos climáticos históricos*. Obtenido de <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (15 de Diciembre de 2010). *inec.gob.pa*. Obtenido de [inec.gob.pa: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=13&ID_SUBCATEGORIA=59](https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=13&ID_SUBCATEGORIA=59)
- IPCC. (2007). *Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernaamental de expertos sobre el Cambio Climático*.
- IPCC. (2014). *Anexo II: Glosario*. Informe de síntesis, Ginebra. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf
- IPCC. (2021). *Anexo VII: Glosario*. Informe de síntesis, Cambridge y Nueva York.
- IPCC. (2022). *Annex II: Glossary In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. doi:10.1017/9781009325844.029
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- Jha, R. P. (2012). Climate vulnerability index - measure of climate change vulnerability to communities: a case of rural Lower Himalaya, India. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, 17, 487-506.

- Koul, B., Yadav, D., Singh, S., Kumar, M., & Song, M. (2022). *Insights into the Domestic Wastewater Treatment Regimes: A Review*.
- La Estrella. (16 de Agosto de 2011). Daños en vía hacia Las Palmas. Obtenido de <https://www.laestrella.com.pa/nacional/110816/via-danos-palmas>
- La Prensa. (18 de Marzo de 2016). Sequía azota cultivos de sandía. Recuperado el 25 de Julio de 2023, de https://www.prensa.com/impresa/economia/Sequia-azota-cultivos-sandia_0_4440305956.html
- Lala Ayo, H. D., & Fernández Quintana, M. D. (2020). Análisis de la sostenibilidad mediante huella hídrica de la microcuenca del río Pita, Ecuador. *Tecnología y ciencias del agua, Vol. 11-No. 1*, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222020000100169. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222020000100169
- lasplamas.municipios.gob.pa.* (s.f.). Obtenido de lasplamas.municipios.gob.pa/
- Manterola, T. O. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 227-232.
- Mapplecroft. (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*. CAF. doi:ISBN: 978-980-7644-61-7
- MEF. (2022). *Inventario de las incidencias de los desastres en la República de Panamá al 2022*. Panamá.
- Ministerio de Ambiente . (2019). "Oferta y uso de agua en Panamá basado en los Resultados de la Cuenta Ambiental de Agua 2000-2018". Obtenido de [sinia.gob.pa: https://www.sinia.gob.pa/datos/Agua%20y%20saneamiento/Oferta%20y%20Usos%20de%20Agua%20en%20Panam%C3%A1%202019.pdf](https://www.sinia.gob.pa/datos/Agua%20y%20saneamiento/Oferta%20y%20Usos%20de%20Agua%20en%20Panam%C3%A1%202019.pdf)
- Ministerio de Ambiente . (2021). *Guía Técnica Comunitaria: Herramienta para la Recopilación de Información y Evaluación de Vulnerabilidad, Riesgo Climático y Resiliencia, Panamá*. Panamá.
- Ministerio de Ambiente. (2011). *Plan de Manejo de la Cuenca del Río Tabasará para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático*. Recuperado el 2023, de <https://cuencas.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2020/08/Plan-Manejo-del-r%C3%ADo-Tabasara.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2019). *Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050*. Panamá. Recuperado el 2023, de https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Estrategia_nacional_de_cambio_climatico.pdf
- Ministerio de Ambiente. (2020). *Plan Nacional de Sequía para Panamá*. Panamá. Recuperado el Agosto de 2023, de https://www.unccd.int/sites/default/files/country_profile_documents/Plan%20Nacional%20contra%20la%20Sequia.pdf
- Ministerio de Ambiente. (Diciembre de 2020). *Sistema Nacional de Información Ambiental: Centro de documentación*. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente. (2021). *Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá*. Panamá. Obtenido de <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/03-Indice-de-Vulnerabilidad-al-Cambio-Climatico.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2021). *Plan Nacional de Género y Cambio Climático de Panamá*. Panamá. Obtenido de <https://www.undp.org/es/panama/publications/plan-nacional-de-g%C3%A9nero-y-cambio-clim%C3%A1tico>
- Ministerio de Ambiente. (2022). *Informe sobre los escenarios de cambio climático para la República de Panamá para los periodos 2030, 2050 y 2070. Considerando dos vías*

- socioeconómicas: SSP 1-2.6 y SSP 5-8.5. Panamá. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente. (2023). *Dinámicas Marinas- Producto 3.3 Evolución temporal de la línea de costa en Panamá*. Panamá. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente. (2023). *Política Nacional de Cambio Climático*. Panamá. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente; Alcaldía de Ocú; Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA). (2023). *Evaluación de la Huella Hídrica, la Vulnerabilidad y el Riesgo Climático del distrito de Ocú, provincia de Herrera*.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2020). *Atlas Social de Panamá. "Desigualdades en el acceso y uso del agua potable en Panamá"*. Panamá, República de Panamá.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *Inventario de las Incidencias de los Desastres en la República de Panamá*. Panamá. Recuperado el Agosto de 2023, de <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2023/06/Inventario-de-los-Desastres-2023.pdf>
- Ministerio de Gobierno . (2022). *Política Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Panamá 2022- 2030*. Panamá. Obtenido de <https://www.sinaproc.gob.pa/wp-content/uploads/2022/12/Gird-politica.pdf>
- Ministerio de Gobierno - Gobernación de la provincia de Veraguas . (2022). *Plan Colmena de la Provincia de Veraguas* . Panamá, República de Panamá .
- Ministerio de Gobierno. (30 de Diciembre de 2010). *Gaceta Oficial Digital*. Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26698_C/GacetaNo_26698c_20110111.pdf
- Ministerio de Gobierno. (2022). *Plan Colmena de la Provincia de Veraguas*. Obtenido de <https://www.gabinetesocial.gob.pa/wp-content/uploads/2022/07/PLAN-COLMENA-DE-VERAGUAS-FINAL010722.pdf>
- Ministerio de Gobierno. (2022). *Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Panamá 2022-2030*. Panamá. Obtenido de <https://www.sinaproc.gob.pa/wp-content/uploads/2022/12/Gird-PLAN.pdf>
- Ministerio de la Presidencia. (30 de Abril de 2021). *Adaptación: Decreto Ejecutivo No 135 de 30 de abril de 2021*. Obtenido de <file:///C:/Users/jmguevara/Downloads/DECRETO%20EJECUTIVO%20135.pdf>
- Ministerio de Obras Públicas. (2 de Octubre de 2020). Realizan limpieza de vía en Las Palmas, tras deslizamiento de tierras. Las Palmas, Veraguas, Panamá. Obtenido de <http://www.mop.gob.pa/index.php/prensa/sala-de-prensa-2/item/1196-realizan-limpieza-de-via-en-las-palmas-por-deslizamiento-de-tierra>
- MIVIOT. (Septiembre de 2020). Inspeccionan tres viviendas anegadas por desborde de río Vidal en Las Palmas. Las Palmas, Veraguas, Panamá. Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa/2020/09/07/inspeccionan-tres-viviendas-anegadas-por-desborde-de-rio-vidal-en-las-palmas/>
- Montenegro, E. (19 de Enero de 2016). Represan las aguas del río Chame. *La Prensa*. Recuperado el 23 de Julio de 2023, de https://www.prensa.com/provincias/rio-chame-represan-aguas_0_4396060457.html
- Montenegro, E. (10 de Abril de 2023). Peligra la producción de agua en el distrito de Chame. *Panamá América*. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/peligra-la-produccion-de-agua-en-el-distrito-de-chame-1220482>
- Municipio de Las Palmas . (2017). *Plan Estratégico Distrital de Las Palmas* . Las Palmas, Veraguas .
- Municipio de Las Palmas. (2023). *Cultura: Historia*. Recuperado el 2023, de <https://laspalmas.municipios.gob.pa/cultura/>

- Municipio de Las Palmas. (2023). *Municipio: Población*. Obtenido de <https://laspalmas.municipios.gob.pa/municipio/>
- Organización Internacional para las Migraciones. (2023). *Nuestro Trabajo: Respuesta a las crisis*. Obtenido de <https://www.iom.int/es/marco-de-sendai-para-la-reduccion-de-riesgos-de-desastre>
- Organización Panamericana de la Salud. (17 de Octubre de 2023). *Cambio Climático y Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Original Stereo. (13 de Agosto de 2019). Obtenido de <https://www.facebook.com/originalstereo907/posts/1375068989307237/>
- Panamá América. (4 de Julio de 2022). ¡Tragedia! Cabeza de agua arrastró auto del alcalde de Las Palmas de Veraguas; esposa y suegra fallecieron. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/tragedia-cabeza-de-agua-arrastro-auto-del-alcalde-de-las-palmas-de-veraguas-esposa-y>
- Pinedo, R. (12 de Febrero de 2017). "CONADES impulsa proyecto de agua potable en la comarca Ngäbe Buglé". Obtenido de [ensegundos.com.pa: https://ensegundos.com.pa/2017/02/12/conades-impulsa-proyecto-de-agua-potable-en-la-comarca-ngabe-bugle/](https://ensegundos.com.pa/2017/02/12/conades-impulsa-proyecto-de-agua-potable-en-la-comarca-ngabe-bugle/)
- Quintana, C. (22 de 12 de 2020). Oberlo. Recuperado el 2022, de <https://www.oberlo.es/blog/plan-de-trabajo>
- Ravallault, M. (s.f.). *Diagnóstico Agrario de Las Palmas. Dinámicas y estrategias de los productores agropecuarios del distrito de Las Palmas, provincia de Veraguas, Panamá*. Obtenido de [proyectos.idiap.gob.pa: https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Avance_-_Diagn%C3%B3stico_Agrario_Las_Palmas_-_PN-T1295.pdf](https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Avance_-_Diagn%C3%B3stico_Agrario_Las_Palmas_-_PN-T1295.pdf)
- Robles Castaño, D. P. (2023). *Determinación del índice de escasez de tres fuentes hídricas principales de la región Suroeste Antioqueño*. Medellín, Antioquía, Colombia : Universidad de Antioquía .
- Rodríguez, V. (16 de Octubre de 2017). Capilla y casa, destruidas por oleajes y viento. *Panamá América*. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/capilla-y-casa-destruidas-por-oleajes-y-viento-1086223>
- Sabas, C. A., & Paredes Cuervo, D. (2009). Estudio de oferta y demanda hídrica en la cuenca del Río Barbas . *Scientia et Technica Año XV, No 42*, ISSN 0122-1701.
- Sistema Nacional de Protección Civil. (Agosto de 2009). Obtenido de http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/377/1/images/folleto_i.pdf
- Sutton, T., Dassau, O., Sutton, M., Nsibande, L., & Mthombeni, S. (s.f.). *Documentos de QGIS 2.14*. Obtenido de https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/gentle_gis_introduction/vector_data.html
- Televisora Nacional, S.A. (21 de Julio de 2014). Diez familias damnificadas por vendaval en Veraguas: informe preliminar. Zapotillo, Veraguas, Panamá. Obtenido de https://www.tvn-2.com/nacionales/familias-damnificadas-vendaval-veraguas-preliminar_1_1867979.html
- Televisora Nacional, S.A. (8 de Mayo de 2015). Vendaval ocasiona daños en escuela y casas en Veraguas. El Rincón, Veraguas, Panamá. Obtenido de https://www.tvn-2.com/nacionales/vendaval-ocasiona-danos-escuela-veraguas_1_1789912.html
- Truffello, R., Flores, M., Garretón, M., & Ruz, G. (2022). La importancia del espacio geográfico para minimizar el error de muestras representativas. *Revista de Geografía Norte Grande,, 81*, 137-160.
- UNDRR. (2020). *Eventos de deslizamiento en la provincia de Veraguas*. DesInventar- SENDAI, Veraguas. Obtenido de <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>
- Vargas, J., & Pilar, P. (2021). *Metodología para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad a la Sequía (IVS)*.

- Vega Cervera, V. A. (2012). *Análisis de la gestión del recurso hídrico en Panamá*. Alicante, España: Universidad de Alicante .
- Water Sector Study - Panama*. (January de 2022). Obtenido de [netherlandswaterpartnership.com: https://www.netherlandswaterpartnership.com/sites/nwp_corp/files/2022-03/Panama%20Water%20Sector%20Study.pdf](https://www.netherlandswaterpartnership.com/sites/nwp_corp/files/2022-03/Panama%20Water%20Sector%20Study.pdf)
- Wetlands. (mayo de 2021). *Wetlands International: Desarrollo del Marco Nacional para la Transparencia Climática de Panamá. Iniciativa de Creación de Capacidades para la Transparencia Climática (CBIT)*. Obtenido de <https://lac.wetlands.org/caso/desarrollo-del-marco-nacional-para-la-transparencia-climatica-de-panama-iniciativa-de-creacion-de-capacidades-para-la-transparencia-climatica-cbit/>
- World Health Organization. (2011). *Public health advice on preventing health effects of heat*. doi:WHO/EURO:2011-2510-42266-58691
- Zha, Y. J. (2003). Use of Normalized Difference Built-Up Index in Automatically Mapping Urban Areas from TM Imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583-594.



ANEXOS

A. ÁREA DE ESTUDIO

Tabla 23: Indicadores de calidad de agua

Indicador por estación de la cuenca No. 118	Cañazas - E1	Cobre -E1	San Pablo - E1	Cañazas -E1	Cañazas -E1	Cañazas -E1
Temperatura	26	29.3	27	25.9	26.6	30
pH	6.77	7.2	6.65	7.51	7.47	7.56
Conductividad (mS/m)	3.930	7.090	4.470	13.980	14.22	6.540
Turbiedad (NTU)	19.6	73.5	100	78	47.1	36
Oxígeno disuelto (mg/L)	7.4	6.6	7.2	6.4	7.8	7.0
O.D. sat. (mg/l)	7.56	7.65	8.11	7.88	8.03	7.65
O.D. (% Sat)	91.24	86.27	90.34	78.72	97.13	92.6
DBO5 (mg/L)	9.92	<1.0	<1.0	<1.0	N.D	<1.0
Sólidos totales (mg/L)	68.5	111	157.5	148	143	129
Sólidos suspendidos (mg/L)	16	27	89	7	6	27.5
Sólidos disueltos (mg/L)	52.5	84	68.5	141	137	101.5
NO3 (mg/L)	1.96	2.52	1.83	2.11	2.55	2.0
PO4 (mg/L)	< 0.002	0.13	< 0.002	0.15	0.27	0.29
Col. Fecales (UFC/100 ml)	200	1600	2500	1800	900	500
Col. Total (UFC/100 ml)	11900	6300	4700	3100	7200	3200
ICA	77	74	71	72	ND	76

Fuente: (Cornejo et al., 2017).

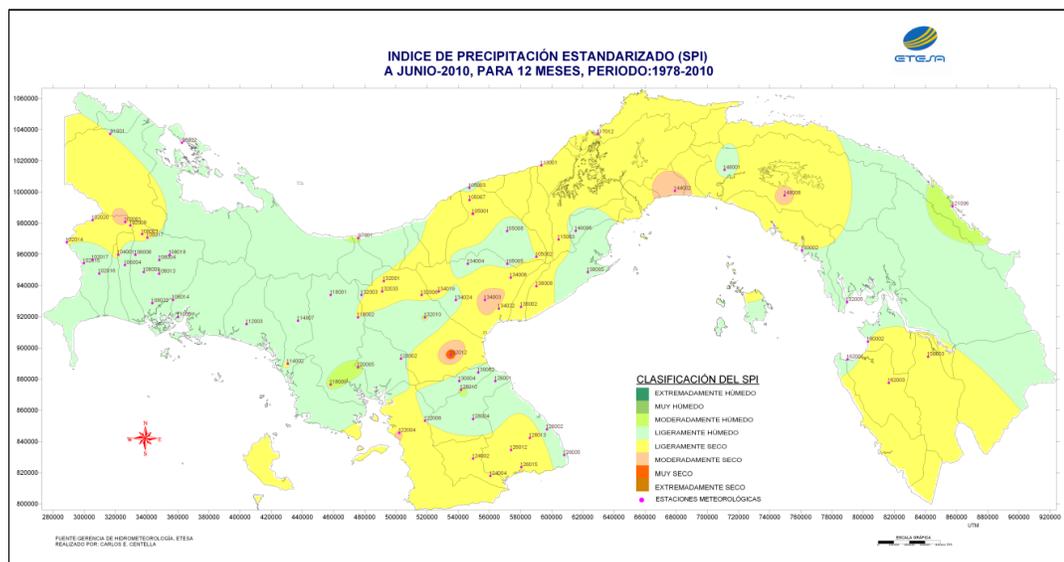


Ilustración 21: Índice de precipitación estandarizado (SPI) a junio - 2010, para 12 meses, periodo: 1978 -2010

Fuente: (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2011)

B. DATOS DE INDICADORES

Tabla 24: Clasificación de las áreas inundadas por ascenso al 2050

Impacto	Nombre de Impacto
5	Zona Poblada
4	Infraestructura
3	Proyecto de Acuicultura/Salinera
2	Otras Coberturas
1	Zonas asociadas a humedales
0	Zonas con presencia de agua permanente
0	Zonas sin mancha de inundación

Fuente: Elaboración del equipo técnico a partir de información de MiAMBIENTE, DIAM

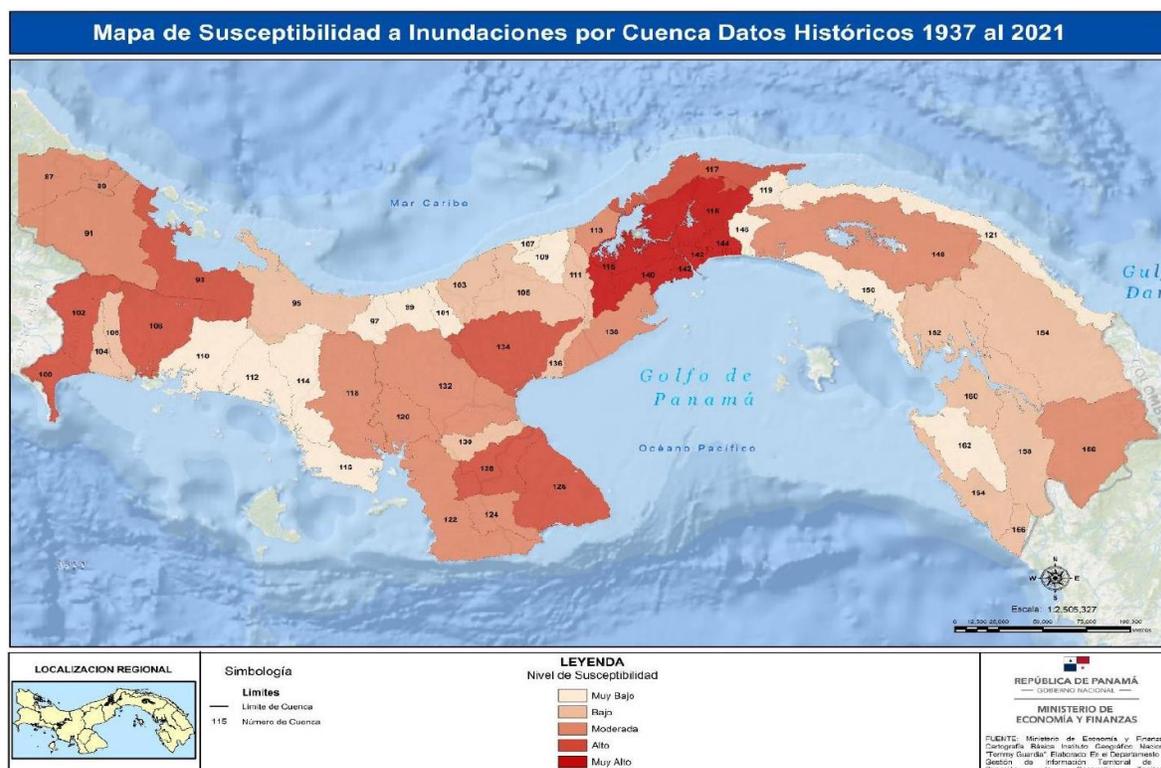


Ilustración 22: mapa de susceptibilidad a inundación

Fuente: (MEF, 2022)

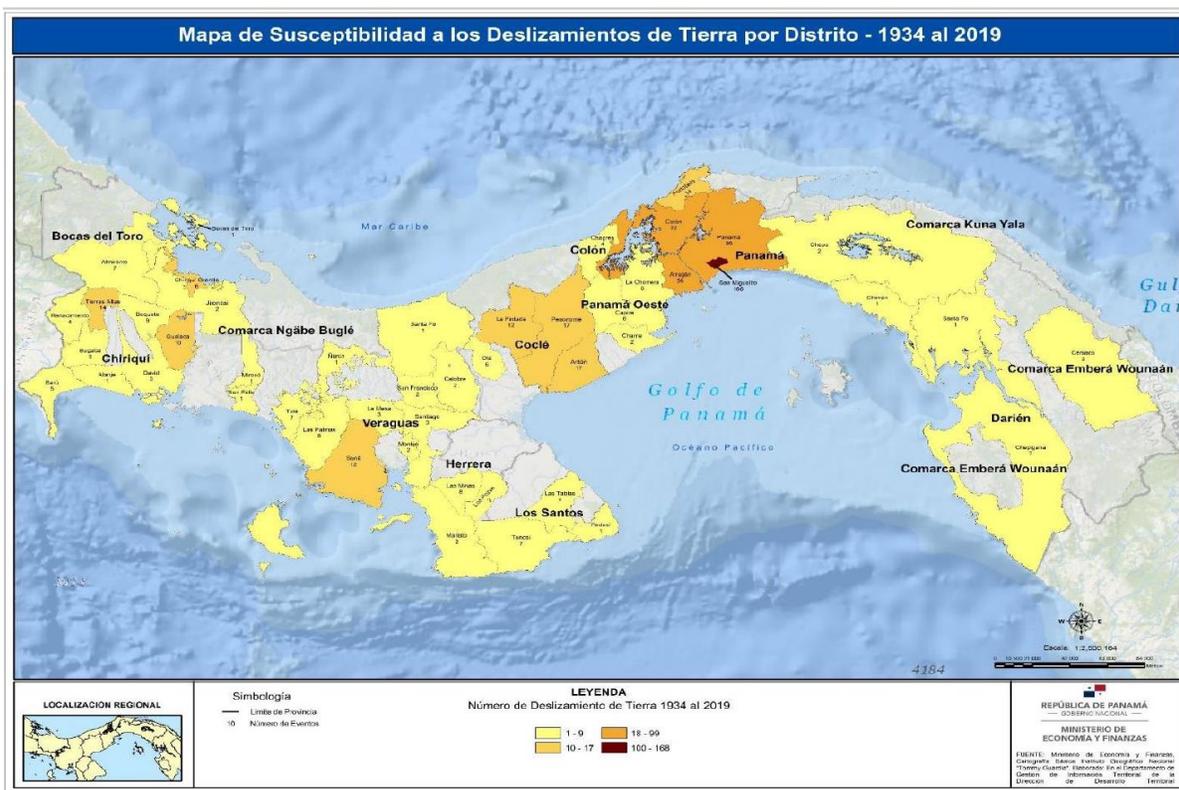


Ilustración 23: mapa de susceptibilidad a deslizamiento

Fuente: (MEF, 2022)

Tabla 25: Valor normalizado de incidencia de riesgo por deslizamiento

DISTRITO	CORREGIMIENTO	S6
LAS PALMAS	Las Palmas (Cabecera)	0.25
	Cerro de Casa	0.25
	Corozal	0.25
	El María	0.25
	El Prado	0.25
	El Rincón	0.25
	Lolá	0.25
	Pixvae	0.25
	Puerto Vidal	0.25
	San Martín de Porres	0.25
	Vigúí	0.25
Zapotillo	0.25	
Manuel E. Amador Terrero	0.25	

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

C. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA POR DISTRITO

Pregunta: ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que enfrenta la comunidad?

Respuesta:

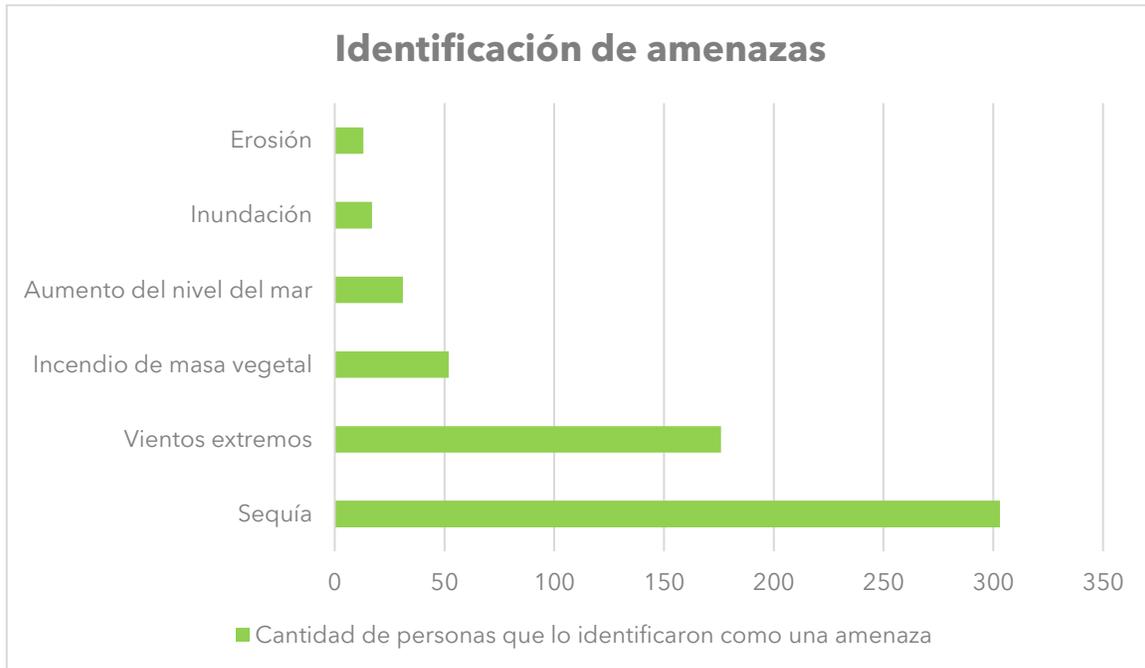


Gráfico 2. Validación en campo de indicadores de exposición

Fuente: Elaboración del equipo técnico, 2023

D. ENCUESTAS APLICADAS PARA LA HUELLA HÍDRICA

Encuesta de la Huella Hídrica Municipal - Colaboradores

Encuesta aplicada a todos los colaboradores del Palacio Municipal para conocer los hábitos de uso de agua dentro de esta instalación

• **DATOS DEL ENCUESTADO**

Municipio en el que labora:	Depto. en el que trabaja:
Cargo o posición:	Horario de trabajo:

• **DATOS DE CONSUMO**

1. Frecuencia en la que asiste al lugar de trabajo

- a. Todos los días
- b. 3 días a la semana
- c. 1 día a la semana
- d. Trabajo en casa todos los días (si trabaja en casa, no debe responder más preguntas)
- e. Otras

2. ¿Cómo percibe la calidad del servicio de abastecimiento de agua en su trabajo?

- a. Todos los días se interrumpe el suministro de agua
- b. Cada dos días se interrumpe el suministro de agua y la presión es baja
- c. Nunca se interrumpe el suministro de agua y hay buena presión

3. ¿Cómo percibe la calidad del agua que consume en el trabajo?

- a. El agua del grifo sale con color, olor y sabor
- b. El agua del grifo sale con color y/o olor
- c. El agua del grifo no tiene color ni olor

4. ¿Cuántos veces al día utiliza el lavamanos en su lugar de trabajo?

- a. 1 vez al día
- b. 2 veces al día
- c. 3 veces al día
- d. 4 o más veces al día

5. ¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro en su lugar de trabajo?

- a. 2-4 veces al día
- b. Más de 5 veces

6. ¿Tu lugar de trabajo tiene instalado un fregador?

- a. Sí
- b. No

7. ¿Cuántas veces al día utilizas el fregador?

- a. 1 vez al día
- b. De 2 a 3 veces al día
- c. No lo utilizo
- d. Otras

8. El agua que consume en el trabajo es:

- a. Agua de Grifo
- b. Agua embotellada
- c. Garrafrones de agua

Encuesta de la Huella Hídrica Municipal - Puntos Focales

Encuesta aplicada a los puntos focales para recopilar información referente a las instalaciones que requieren agua para su funcionamiento

1. Municipio en el que labora

2. ¿Cómo percibe la calidad de servicio de abastecimiento de agua?

- a) Todos los días se interrumpe el suministro de agua
- b) Cada dos días se interrumpe el suministro de agua y la presión es baja
- c) Nunca se interrumpe el suministro de agua y hay buena presión

3. ¿Cómo percibe la calidad de agua que consume en el trabajo?

- a) El agua del grifo sale con color, olor y sabor
- b) El agua del grifo sale con color y/o olor
- c) El agua del grifo no tiene color ni olor

4. ¿Cuántos lavamanos hay instalados en su lugar de trabajo?

- a) 1 lavamanos
- b) 2 lavamanos
- c) 3 lavamanos

5. ¿Los lavamanos tienen llaves de bajo consumo?

- a) Sí
- b) No

6. ¿Cuántos inodoros hay instalados en tu lugar de trabajo?

- a) 1 inodoro
- b) 2 inodoros
- c) 3 inodoros

7. ¿Qué tipo de inodoro son?

- a) Convencional
- b) De bajo consumo

8. ¿Tu lugar de trabajo tiene instalado un fregador?

- a) Sí
- b) No

9. ¿El fregador tiene llave de bajo consumo?

- a) Sí
- b) No

10. ¿Cuántas veces a la semana se realiza la limpieza de baños y pisos?

- a) Una vez a la semana
- b) Dos veces a la semana
- c) Más de 3 veces a la semana

11. En este espacio, describir cómo se realiza la limpieza de baños, pisos, oficinas, y otros espacios y superficies.

12. Utilice este espacio para describir otras actividades en las que se utilice agua (limpieza de vehículos, construcción, riego de jardines, cocina, etc.). En caso de que no haya actividades adicionales, puede omitir esta pregunta.

13. El agua que consume en el trabajo es:

- a) Agua de grifo
- b) Agua embotellada
- c) Garrafones de agua

E. POZOS UBICADOS EN EL DISTRITO DE LAS PALMAS

Nombre/ Ubicación	Tipo de Abastecimiento	Comunidad Atendida	Hogares Atendidos	Caudal	Año de Construcción	Cloración
JAAR de Garnadera Localidad: Veraguas - Las Palmas, Lolá	Acueducto por bombeo	Garnadera	210 hogares atendidos	3.79 l/s	1973	Sí
Quebrada Conga Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa	Acueducto por gravedad	Quebrada Conga	15 hogares atendidos	0.32 l/s	1969	No
Raizal Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa	Acueducto por bombeo	Raizal	40 hogares atendidos	0.95 l/s	2007	No
Chibrital Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa	Acueducto por gravedad	Chibrital	35 hogares atendidos	0.63 l/s	1995	No

El Calabazo	Acueducto por gravedad	El Calabazo	32 hogares atendidos	0.38 l/s	1970	No
Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa						
La Grama	Acueducto por gravedad	La Grama	26 hogares atendidos	0.63 l/s	2000	No
Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa						
El Naranja	Acueducto por gravedad	El Naranja No.1	35 hogares atendidos	0.25 l/s	2000	No
Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa						
Mata Redonda	Acueducto por gravedad	Mata Redonda	56 hogares atendidos	18 l/s	1988	No
Localidad: Veraguas - Las Palmas, Cerro de Casa						
Arenal	Acueducto por gravedad	Arenal	0 hogares	0.63 l/s	1982	No

Localidad: Veraguas - Las Palmas, El Rincón			atendido s			
Los Ruices Localidad: Veraguas - Las Palmas, El Prado	Acueducto por bombeo	Los Ruices	42 hogares atendido s	3.79 l/s	1990	No

Fuente: Elaboración propia con datos de globalsiasar.org- Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

