

# INFORME DEL COMPONENTE DE ADAPTACIÓN LOCAL *CHAME - PANAMÁ OESTE*

Las Hojas de  
Chame

**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 Chame

**Reconocimientos**

Israel Torres, Yahaira Cárdenas, Javier Jaén, César Castillo, Mildred Rodríguez

**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

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>9</b>
<b>ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>11</b>
CLIMA .....	12
HIDROGRAFÍA .....	13
FAUNA Y FLORA .....	14
EVENTOS NATURALES O ANTROPOGÉNICOS RELACIONADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	15
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	19
<b>ÍNDICE DE VULNERABILIDAD MUNICIPAL.....</b>	<b>23</b>
METODOLOGÍA Y DATOS .....	24
COMPONENTES DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD .....	25
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD.....	35
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	42
CONTEXTO DE GÉNERO .....	45
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES .....	47
<b>PROGRAMA REDUCE TU HUELLA MUNICIPAL HÍDRICO .....</b>	<b>49</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA .....	50
DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA HUELLA HÍDRICA.....	50
<b>RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>53</b>
EVALUACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DEL GOBIERNO MUNICIPAL .....	54
EVALUACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DE LOS SECTORES DOMÉSTICO, COMERCIAL, INDUSTRIAL Y PÚBLICO .....	55
HUELLA HÍDRICA TOTAL.....	58
ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DE LA HUELLA HÍDRICA .....	59
ÍNDICE DE ESCASEZ.....	64
PROPUESTA DE ACCIONES DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA.....	64
CONTEXTO DE GÉNERO .....	66
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES .....	67
<b>LECCIONES APRENDIDAS.....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>
A. ÁREA DE ESTUDIO .....	78
B. DATOS DE INDICADORES.....	80
C. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA POR DISTRITO .....	82

D. ENCUESTAS APLICADAS PARA LA HUELLA HÍDRICA ..... 91

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: División política del distrito de Chame ..... 12

**Ilustración 2:** Datos de las estaciones históricas del distrito de chame ..... 13

**Ilustración 3:** Cuencas hidrográficas que pertenece el distrito de Chame ..... 14

**Ilustración 4:** Densidad de población del distrito de chame, por corregimiento ..... 19

**Ilustración 5:** Cantidad de centros educativos por corregimiento ..... 20

**Ilustración 6:** Porcentaje de personas económicamente activa que no saben leer y escribir ..... 21

**Ilustración 7:** Ejemplos de datos considerados ..... 24

**Ilustración 8:** Variables de exposición ..... 25

**Ilustración 9:** Variables de sensibilidad ..... 27

**Ilustración 10:** Variables de capacidad de adaptación ..... 29

**Ilustración 11:** Índice de exposición al cambio climático del distrito de Chame ..... 38

**Ilustración 12:** Índice de sensibilidad al cambio climático del distrito de Chame ..... 39

**Ilustración 13:** Índice de capacidad de adaptación al cambio climático del distrito de Chame ..... 40

**Ilustración 14:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático del distrito de Chame ..... 41

**Ilustración 15:** Rango de valores de exposición ..... 42

**Ilustración 16:** Rango de valores de sensibilidad ..... 42

**Ilustración 17:** Rango de valores de capacidad de adaptación ..... 43

**Ilustración 18:** Rango de valores por corregimiento de índice de vulnerabilidad ..... 43

**Ilustración 19:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático del distrito de Chame por valores ..... 44

**Ilustración 20:** Sexo los participantes de la entrevista ..... 45

**Ilustración 21:** Fases de evaluación de la huella hídrica ..... 52

**Ilustración 21:** Índice de precipitación estandarizado (SPI) ..... 79

**Ilustración 22:** mapa de susceptibilidad a inundación ..... 81

**Ilustración 23:** mapa de susceptibilidad a deslizamiento ..... 81

**Ilustración 24:** Edad de los participantes de la entrevista ..... 82

**Ilustración 25:** Sector que representan los participantes de la entrevista ..... 82

**Ilustración 26:** Conocimiento de Cambio Climático ..... 83

**Ilustración 27:** Conocimiento de las acciones que influyen en Cambio Climático ..... 83

**Ilustración 28:** Medida de respuesta ..... 84

**Ilustración 29:** Consideración del riesgo ..... 84

**Ilustración 30:** Problemas ambientales relacionado con Cambio Climático ..... 85

**Ilustración 31:** Impactos negativos percibidos por la población ..... 85

**Ilustración 32:** Datos corregimiento de Chame ..... 86

**Ilustración 33:** Datos corregimiento de Bejuco ..... 86

**Ilustración 34:** Datos de los corregimientos de Buenos Aires y Sorá ..... 87

**Ilustración 35:** Datos de los corregimientos de Cabuya ..... 87

**Ilustración 36:** Datos de los corregimientos de Chicá ..... 88

**Ilustración 37:** Datos de los corregimientos de El Líbano ..... 88

**Ilustración 38:** Datos de los corregimientos de Las Lajas ..... 89

**Ilustración 39:** Datos de los corregimientos de Nueva Gorgona ..... 89

**Ilustración 40:** Datos de los corregimientos de Punta Chame ..... 90

**Ilustración 41:** Datos de los corregimientos de Sajalices ..... 90

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1:</b> Huella hídrica del Gobierno Municipal.....	54
<b>Gráfica 2:</b> Huella hídrica del sector residencia y sector comercial.....	56
<b>Gráfica 3:</b> Huella hídrica del gobierno municipal.....	57
<b>Gráfica 4:</b> Huella hídrica total del Municipio de Chame.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Datos de población del distrito de Chame.....	20
<b>Tabla 2:</b> Valor del IMP-C por corregimiento.....	21
<b>Tabla 3:</b> Indicadores de Exposición.....	26
<b>Tabla 4:</b> Indicadores de Sensibilidad.....	28
<b>Tabla 5:</b> Datos de las variables de servicios de salud.....	30
<b>Tabla 6:</b> Ponderación de las respuestas de las entrevistas.....	31
<b>Tabla 7:</b> Indicadores de Capacidad de adaptación.....	32
<b>Tabla 8:</b> Valores de los indicadores de capacidad de adaptación.....	34
<b>Tabla 9:</b> Nivel de vulnerabilidad en porcentaje para componentes.....	36
<b>Tabla 10:</b> Respuestas por género.....	46
<b>Tabla 11:</b> Personas con capacidades fortalecidas segregadas por género.....	47
<b>Tabla 12:</b> Componentes de la Sostenibilidad de la Huella Hídrica.....	59
<b>Tabla 13:</b> Principales ríos y subcuencas de la cuenca hidrográfica 138.....	60
<b>Tabla 14:</b> Estimación del consumo promedio para el año 2022.....	62
<b>Tabla 10:</b> Acciones de reducción de la Huella Hídrica.....	65
<b>Tabla 11:</b> Personas con capacidades fortalecidas segregadas por género.....	67
<b>Tabla 9:</b> Datos promedios y máximos históricos registrados en el distrito de chame.....	78
<b>Tabla 10:</b> Número muestra de entrevistas por corregimiento.....	79
<b>Tabla 11:</b> Subdivisiones de las áreas inundadas por ascenso del nivel de mar al 2050.....	80
<b>Tabla 12:</b> Datos de indicadores de sensibilidad.....	80

**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
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. En el informe GEO 2019, los cambios en la variabilidad climática pronostican una vulnerabilidad creciente en los recursos hídricos y asociados a ellos en la agricultura y la energía principalmente (MIAMBIENTE, 2022). Las condiciones de desigualdad económica y social de la población contribuyen a incrementar la vulnerabilidad ante este cambio en la variabilidad del clima.

Es importante el fortalecimiento de las capacidades de los municipios para su gobernanza local y participación en la planificación y la gestión urbana, peri urbana y rural; teniendo en cuenta la suma de los efectos negativos del cambio climático más perceptibles como: aumento o disminución de las temperaturas extremas y la precipitación, que se puede intensificar y generar desastres derivados, como inundaciones o deslizamientos y sequía. Las ciudades y las zonas urbanas, periurbanas, rurales 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.

Debido a esto se crea 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”. El objetivo general de este programa es 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 Chame, provincia de Panamá Oeste, uno de los cuatro municipios piloto seleccionados.

La República de Panamá implementa numerosos proyectos donde se incorporan estudios para hacer frente a los impactos negativos del cambio climático a escala nacional. Este estudio de vulnerabilidad y evaluación de la huella hídrica para el municipio de Chame, 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 proporcionarían 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

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).

Que tiene respaldo legal a través del Decreto Ejecutivo No. 135 de 30 de abril de 2021; donde 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).

Dentro de este Decreto Ejecutivo crea el programa Reduce tu Huella Hídrica Municipal, que según el artículo 33 del Título V, el componente es creado con el fin de establecer un proceso estandarizado para identificar, calcular, reportar y verificar información relativa a la huella hídrica generada dentro de los límites de un municipio bajo marco sólido y transparente.

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. Sí 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)

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).

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.

Espavé, Chame

Cabuya, Chame



**ÁREA DE ESTUDIO**

Ubicación

El distrito de Chame es uno de los cinco distritos de la provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. Fue fundado el 18 de septiembre de 1855, y mediante la ley 119 del 30 de diciembre de 2013 se incluye como parte de la provincia de Panamá Oeste.

Sus límites son al Norte con el distrito de Capira, al Sur con el golfo de Panamá, al Este con el golfo de Panamá y parte del Distrito de Capira, al Oeste con el distrito San Carlos. Se encuentra a latitud 8°36'00" N y longitud 79°55'00" W (Dirección de programación de inversiones, 2018). La superficie total es 376,7 km<sup>2</sup> (INEC, 2010). Esta superficie se divide en once (11) corregimientos como se muestra en la **ilustración 1**: Chame (cabecera), Bejuco, Buenos Aires, Cabuya, Chicá, El Líbano, Las Lajas, Nueva Gorgona, Punta Chame, Sajalices, Sorá.

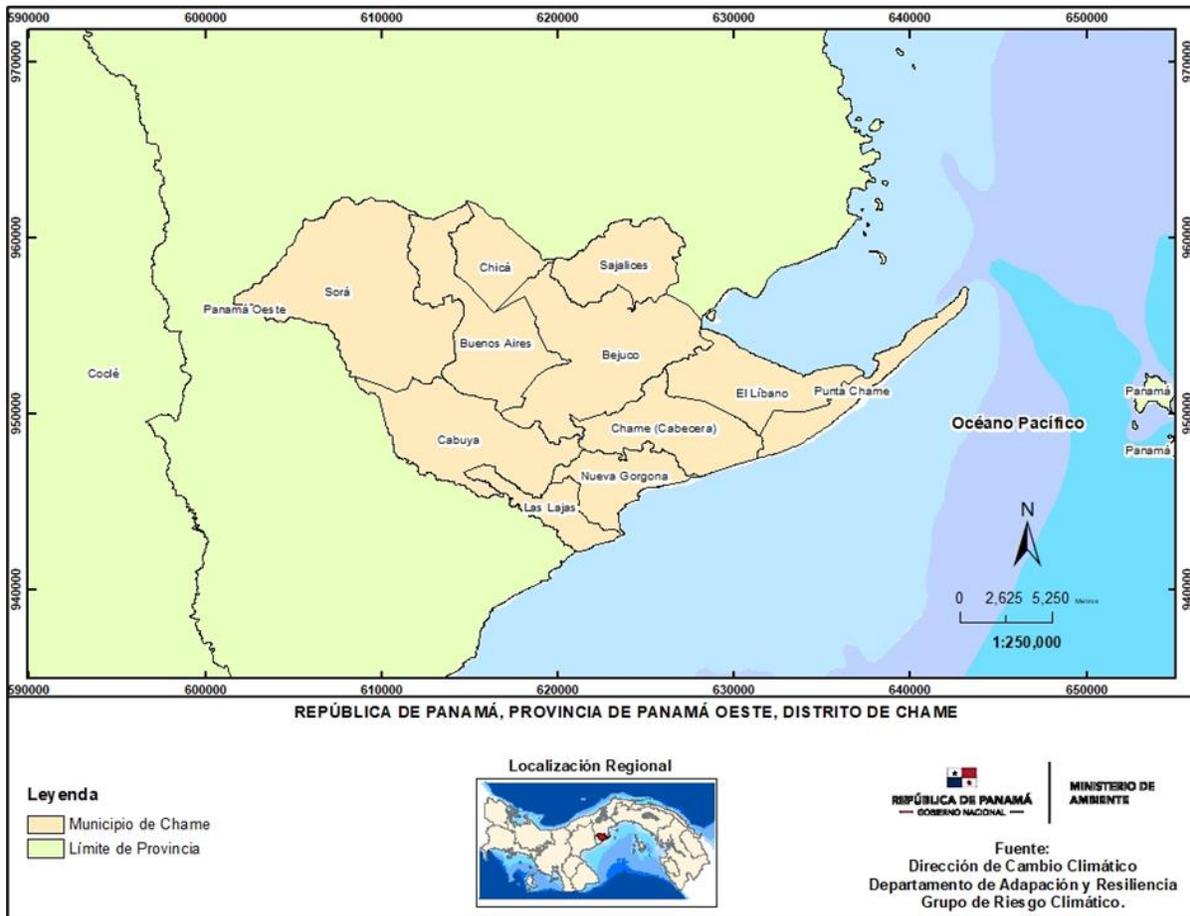


Ilustración 1: División política del distrito de Chame

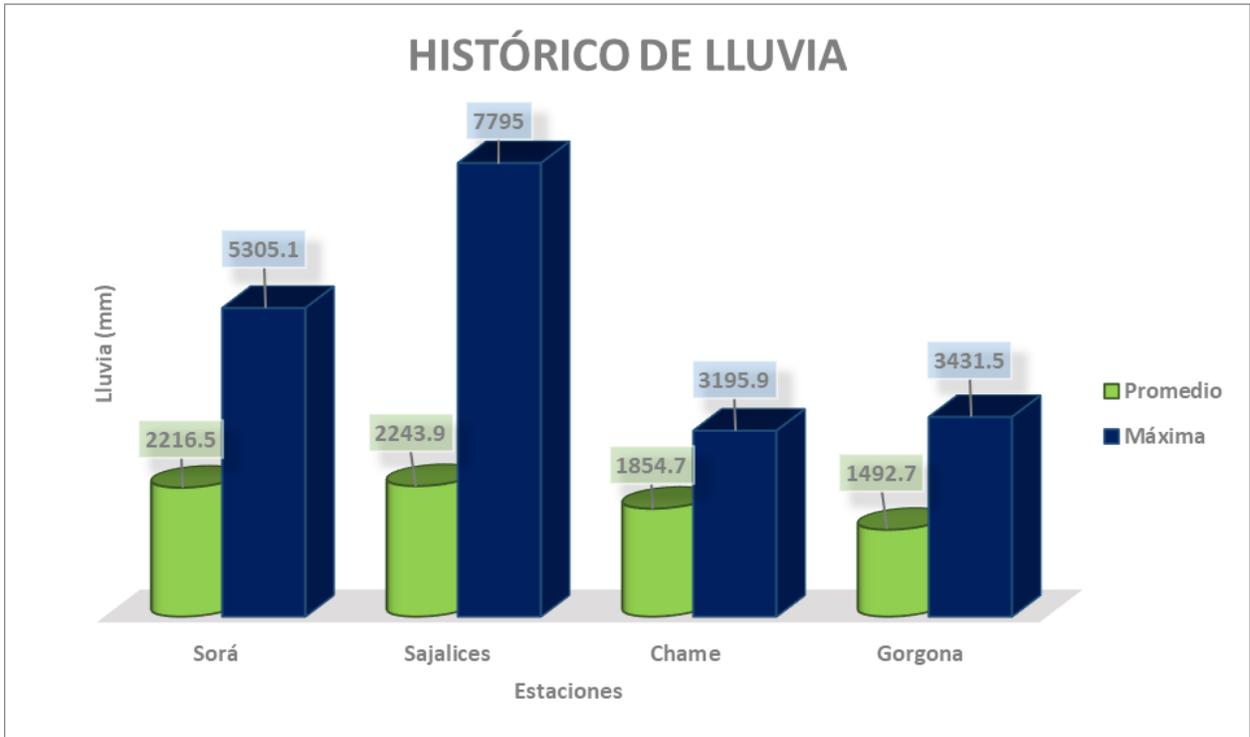
**Fuente:** Equipo de riesgo climático, Dirección de Cambio Climático

Clima

El clima según la clasificación A. Mckay para el distrito es un clima tropical con estación seca prologando, cuyas temperaturas medias van de 27 a 28 °C. La estación seca presenta fuertes vientos, baja humedad y alta evaporación. Las mayores elevaciones se encuentran en los corregimientos de Sorá y Chicá donde oscilan entre 800 a 1000 msnm y las elevaciones mínimas

el nivel de mar. En los puntos elevados la temperatura media es de 26.1 a 26.3 °C. (ANAM, 2010). No existen estaciones meteorológicas activas en el distrito de chame.

La precipitación media anual de la zona es de 2500 mm. Con los datos históricos de Chame y Gorgona corregimientos de baja elevación tienen registro de menor precipitación comparados con las zonas elevadas del distrito como Sorá. En la **ilustración 2** se presenta los datos históricos del distrito. **Ver Anexo A**



**Ilustración 2:** Datos de las estaciones históricas del distrito de chame

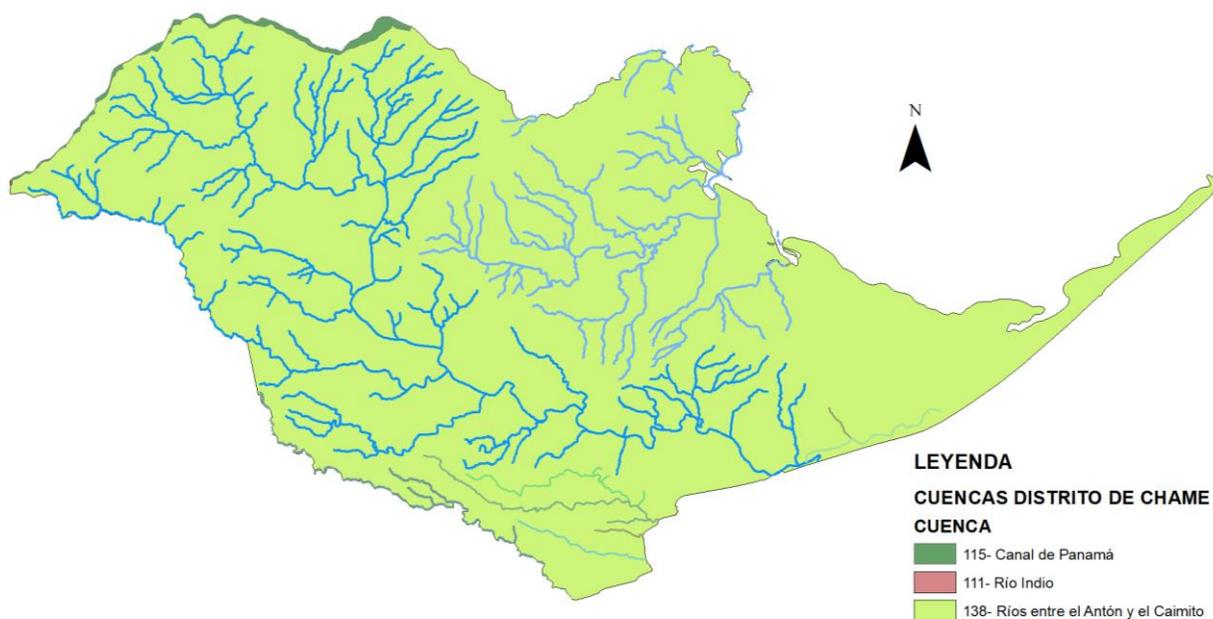
**Fuente:** Elaboración a partir de la información del (IMHPA), 2023

### Hidrografía

Chame pertenece a la región hídrica del Pacífico Central. Región creada para mejorar la gestión ambiental y estudios del territorio.

Chame es su río principal con 36.1 km de longitud. El primer afluente del Río Chame es el Río Las Dos Bocas y se encuentra en el corregimiento de Sorá. El principal afluente es el Río María ubicado en el corregimiento de Cabuya. El río Chame a su vez es una subcuenca que cuenta con tres estaciones para evaluar su calidad de agua, donde se registra que en la parte alta y media de la cuenca es de buena calidad, pero en la cuenca baja el agua es extremadamente contaminada.

Este Distrito pertenece a tres cuencas hidrográficas. La cuenca hidrográfica No. 138, que comprende los Ríos entre Río Antón y Río Caimito, donde su río principal es Chame (Consejo Nacional del agua, 2015). La No. 111, del Río Indio y la No. 115 Cuenca del Canal de Panamá un pequeño porcentaje del territorio como se puede ver en la **ilustración 3**



**Ilustración 3:** Cuencas hidrográficas que pertenece el distrito de Chame

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico del equipo

### Fauna y flora

Es hábitat de las especies como el mangle rojo, mangle negro gateado que son utilizados para la producción de carbón y la construcción. En su fauna se encuentran el gato manglatero, concha negra, cangrejo violinista, aves playeras migratorias, garzas, peces, moluscos y crustáceos.

### Áreas protegidas

En el municipio se identifican dos áreas protegidas: Manglares de la Bahía de Chame y Parque Nacional y Reserva Biológica Altos de Campana, juntas equivalen a 58.3 km<sup>2</sup> de la superficie del municipio, que representa un 15,5 % de la superficie total. Algunos poblados identificados dentro y cerca del área de campana son: áreas bajo Grande, Cerro agudo, Malganado y Manglarito Chico. Y para la Bahía de Chame: Los algarrobos, El Puerto, corozal, los calabozos en el corregimiento de El Líbano; Claridad, la Boca de Chame y Punta Chame en el corregimiento de Punta Chame.

Mediante la Resolución AG 0364 2009 se crea el área protegida Manglares de la Bahía de Chame, cubre una superficie de 67.7 km<sup>2</sup> ubicados en la jurisdicción de los corregimientos de Sajalices, Bejuco, El Líbano, y Punta Chame que cubren 42.8 km<sup>2</sup> en el Distrito de Chame y los corregimientos de Monte Oscuro y Cermeño en el Distrito de Capira, provincia de Panamá.

La Bahía de Chame según la Caracterización de la Fauna Terrestre del Bosque de Manglar de la Bahía de Chame, del Proyecto Manglar ANAM-OIMT 2006; es un sitio importante para aves playeras migratorias, con un conteo máximo de un día de 7,846 en enero de 1993, de los cuales 7,000 eran aves playeras pequeñas, que representa 3.0 % del total nacional, y 800 eran aves playeras medianas, que representa 6.6% del total nacional (Morrison, 1998). El sitio también es un área importante de alimentación para la colonia de garzas que anida en la isla Tamborcillo. En la

Bahía de Chame, desembocan cuatro ríos importantes que son: Capira, Sajalices, Camarón y Chame, que en ellos se encuentran importantes especies de peces, moluscos y crustáceos que desarrollan su reproducción y estadios juveniles en las raíces de los árboles de mangle de la zona.

El Decreto N° 153 de 28 de junio de 1966, creó el Parque Nacional y Reserva Biológica Altos de Campana, ubicado en la provincia de Panamá Oeste. Los corregimientos de Chicá, Sorá, Buenos Aires, Bejuco y Sajalices cuenta con 15.5 km<sup>2</sup> equivalente a 31.5% de la superficie total de 49.2 km<sup>2</sup> total de esta reserva. Esta permite la protección de importantes nacimientos de fuentes hídricas. Se encuentran el nacimiento de importantes ríos como: Río Chame, Perequeté y Caimito. En su vertiente que pertenece a la cuenca del Canal tienen origen el río Trinidad y varios de sus principales afluentes. Estos son de gran importancia para el funcionamiento del Canal de Panamá, ya que sus aguas son drenadas hacia el lago Gatún. Es el hábitat de más de 540 especies de plantas, incluyendo 26 endémicas de Panamá. 39 especies de mamíferos, 267 especies de aves, 62 especies de anfibios y 86 especies de reptiles incluyendo la rana dorada de Panamá. (Miambiente, 2020).

### [Eventos naturales o antropogénicos relacionados al cambio climático](#)

El distrito pertenece a las regiones climática del arco seco principalmente y la parte norte del distrito a la región central. Entre los impactos por cambio climático esperados se encuentran: La ocurrencia de causas secas, frecuencia de precipitaciones extremas, enfermedades asociadas a la contaminación del agua para consumo humano, entre otros (Miambiente, 2019).

#### Sequías

Según reportes de noticias nacionales, al momento de la redacción de este documento, el suministro de agua potable a la población del distrito de Chame está en riesgo por el bajo nivel del río que abastece a las dos plantas potabilizadoras del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), sin embargo, esto se evidencia como una amenaza recurrente desde el año 2016 (Montenegro, 2016).

En donde el IDAAN se ha visto en la necesidad de perforar nuevos pozos, para suplir a las comunidades (IDAAN, 2020). Adicionalmente, se ha implementado medidas como la construcción de un embalse en el Río Chame, la demolición de 60 represas ilegales en la cuenca alta del río. Estas medidas no han sido suficiente para lograr que el periodo de sequía del año 2023 obligue a la institución encargada a la reducción de un 60% de la producción de agua. Por lo cual se recomienda la suspensión de retención o extracción de aguas no autorizadas, investigaciones para determinar si los permisos otorgados para uso de agua sobrepasan la capacidad del río, y promover la reforestación en las cabeceras para aumentar la cantidad de agua disponible. (Montenegro, 2023).

No obstante, esta disminución en la disponibilidad del recurso hídrico se estima que no se debe exclusivamente a los eventos de sequía, informes elaborados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) sobre el río Chame, detallan que este río ha estado presentando problemas de sequía desde hace años, esto se sustenta en el aforo realizado al río Chame por el Ministerio de Ambiente. En esta medición se identificaron 178 litros de agua por segundo, unos 373 litros menos que lo promediado en la misma fecha de 2015 (La Prensa, 2016); se puede deber a que, en la parte alta de la cuenca, no existen suficientes bosques de galería, sumado a la deforestación debido a la práctica de ganadería (Montenegro, 2023).

## Índice de precipitación estandarizado (SPI)

El SPI, es un índice basado en la probabilidad de precipitación para cualquier escala de tiempo, y sólo es dependiente de series históricas de precipitación, lo que hace posible identificar los impactos de la sequía en periodos de corto, mediano y largo plazo (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2022).

Según el mapa “Índice de precipitación estandarizado sus siglas en inglés (SPI a junio 2010, para 12 meses, periodo: 1978 - 2010” el distrito de Chame<sup>1</sup> se encuentra bajo la clasificación ligeramente húmedo, que puede considerarse como una condición “normal”, posible de ocurrir aproximadamente 7 de cada 10 años. (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, 2011).

## Fuertes vientos

Datos de la plataforma DesInventar<sup>2</sup>, registros de fuertes vientos desde 1986 -2016, estiman que en el corregimiento de Bejuco se ha registrado al menos 1 caso fuertes vientos causando daños en casas y afectaciones directa e indirectamente (UNDRR, 2020)

Noticias nacionales registran en el año 2013, en El Espavé, se registraron fuertes vientos que provocaron afectaciones en más de 20 residencias y voladura de techos en paradas y puentes peatonales (Panamá América, 2013). Informes de SINAPROC en septiembre 2021, reportó que fuertes vientos causaron cuatro desprendimientos de techo entre los sectores de Bejuco, Chame (Sistema Nacional de Protección Civil, 2021). De igual manera a lo largo del año realizan advertencias en las zonas costeras por fuertes vientos. En el año 2019 los fuertes vientos afectaron el servicio de energía en algunos puntos del distrito producto de las caídas de árboles. Algunos de estos eventos tienen relación con los avisos de tormentas en la región centroamericana.

## Incendios de masa vegetal

Mapas de la superficie afectadas por incendios en el periodo del 2016 al 2021 la provincia de Panamá Oeste registra 32.13 km<sup>2</sup> en total (MEF, 2022), siendo el año 2016 con la mayor superficie afectada. Coincidiendo con el fenómeno del niño 2015-2016 que produce aumento de anomalías en las temperaturas máximas (ETESA). Esta última variable puede generar un ambiente favorable para incendios más severos.

Entre los recientes reportes nacionales, en marzo 2023, 7 hectáreas en el corregimiento de Punta Chame cubierta de vegetación gramíneas, fuera del área protegida fueron afectadas por incendios de masa vegetal.

---

<sup>1</sup> Ver mapa del anexo A.

<sup>2</sup> 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).

## Inundaciones

Corregimientos de Buenos Aires, Sorá, Sajalices y Nueva Gorgona cuenta con registro de inundación no más de 7 registro de 87 años los datos de 1933-2020 (UNDRR, 2020). En las comunidades de Quebrada de la cruz y bajo del rio, en Buenos Aires, el SINAPROC reportó inundaciones de viviendas en julio 2022 (SINAPROC, 2022). Otro efecto que puede causar las inundaciones en el distrito es la operación de la planta potabilizadora de Chame. El distrito cuenta con una susceptibilidad moderada a las inundaciones y con bajos registros (MEF, 2022).

Las inundaciones costeras, también deben considerarse ya que el distrito cuenta con 5 corregimientos con límites costeros. Los fuertes oleajes y condiciones de tormentas en octubre del 2019 pusieron en alerta a la comunidad de Punta Chame al quedar incomunicadas por acceso terrestre, sin agua potable y electricidad.

## Deslizamientos

Según datos del Plan Estratégico Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Panamá, el distrito de Chame presenta un nivel moderado de susceptibilidad a deslizamientos (Ministerio de Gobierno, 2022).

En el 2021, los deslizamientos en la carretera del corregimiento de Chicá, dejó la vía inhabilitada por horas y con zonas con hundimiento. En 2020, en la comunidad de la Reina, Sajalices viviendas fueron afectadas por deslizamientos y fueron reubicadas de la zona de peligro.

Los corregimientos del norte son los que tienen principal enfoque en los eventos de deslizamiento, por sus características del relieve y cuentan con una o dos vías de acceso que los conectan con vía panamericana y el centro del distrito.

## 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 toxica 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 población

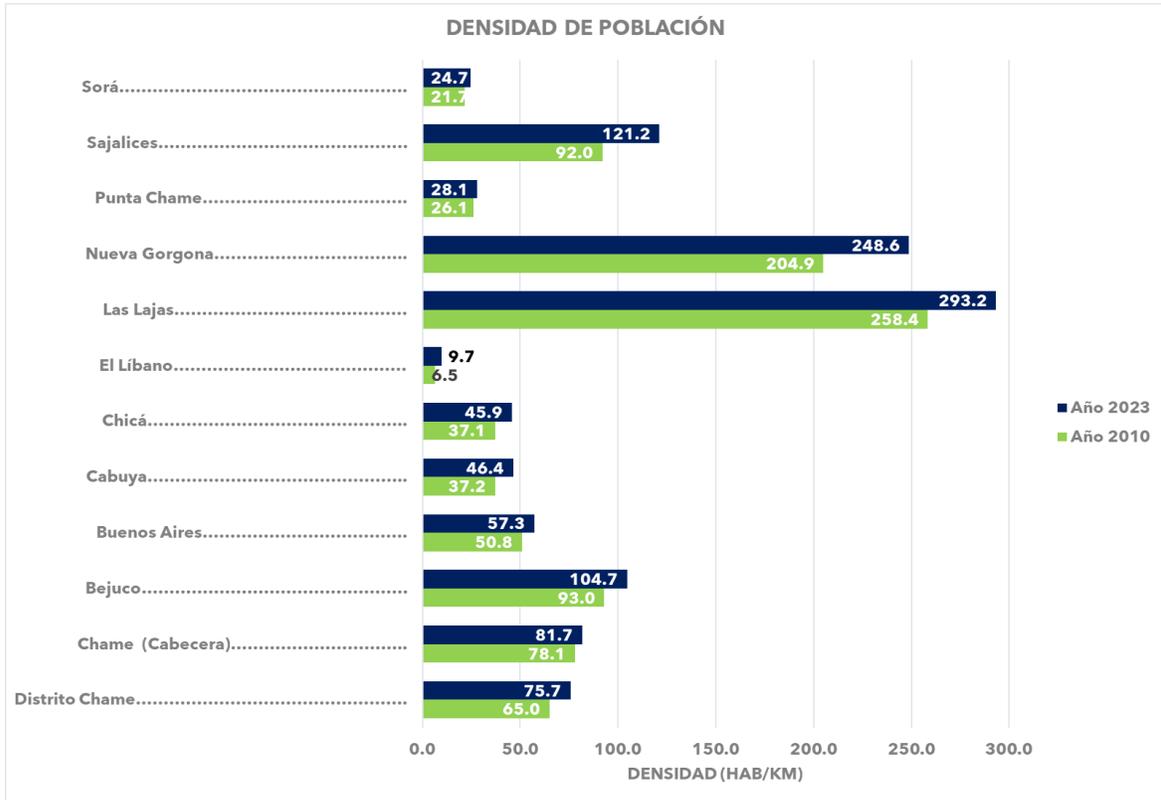


Ilustración 4: Densidad de población del distrito de chame, por corregimiento

Fuente: Elaboración del equipo técnico del equipo con datos del INEC 2023

Según cifras oficiales del Censo de Población y Vivienda 2010, ver **Tabla 1**, el distrito de Chame cuenta con una superficie total de 376.7 kilómetros cuadrados y una población de 24,471 habitantes. Con una densidad poblacional de 65 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta densidad poblacional es mayor en los corregimientos de Las Lajas y Nueva Gorgona con una densidad de 258.4 y 204.9 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente.

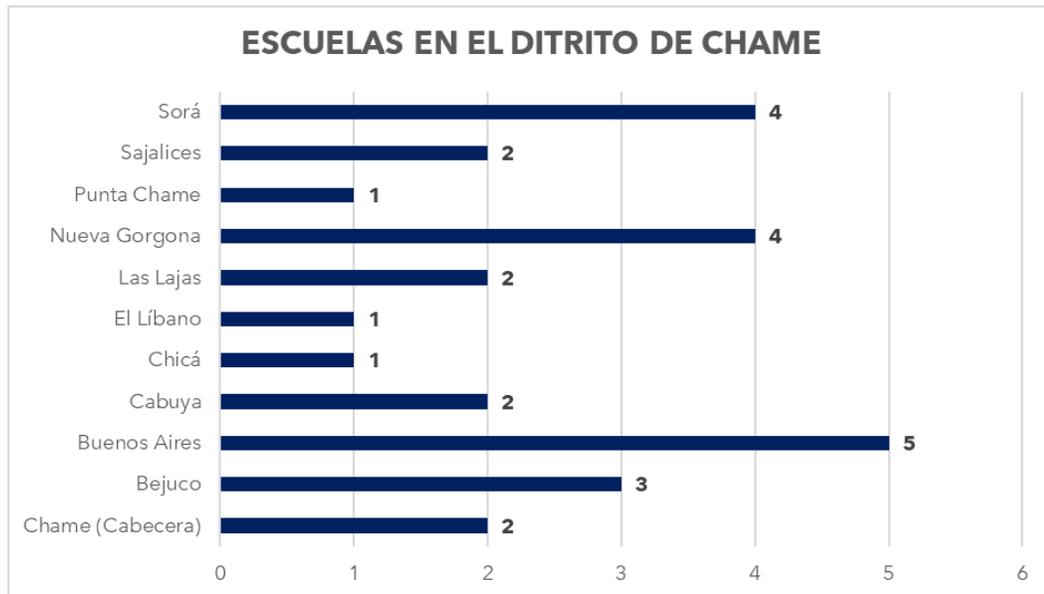
Comparados con los censos de los años de 1990 y 2000 se observa una tendencia de incremento de la densidad poblacional para este distrito (INEC, 2010). En la **ilustración 4**

**Tabla 1:** Datos de población del distrito de Chame

Provincia	Distrito	Corregimiento	Población 2010	Población 2023
Panamá Oeste	Chame	Chame (Cabecera)	2,432	2,544
		Bejuco	5,548	6,242
		Buenos Aires	2,030	2,288
		Cabuya	1,666	2,078
		Chicá	713	882
		El Líbano	200	299
		Las Lajas	3,431	3,893
		Nueva Gorgona	4,075	4,945
		Punta Chame	443	477
		Sajalices	2,280	3,004
		Sorá	1,653	1,883
		Total	24,471	28,535

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

## Educación



**Ilustración 5:** Cantidad de centros educativos por corregimiento

**Fuentes:** Elaboración del equipo técnico a partir de datos del INEC (Municipio de Chame, 2015)

El distrito cuenta con 27 centros de formación de nivel primario y secundaria. El corregimiento de Chame (Cabecera) cuenta con una matrícula de 45.7%, siendo esta la más alta en el año 2015 y la más baja en el corregimiento El Líbano con 0.2% de los estudiantes. El porcentaje de analfabetas en Chame representa el 2.6% del total de la población económicamente activa del distrito

(Municipio de Chame, 2015). Para el año 2023 indica que el porcentaje de analfabeta es 1.85% considerando los mayores de 15 años. **Ver ilustración 6**



**Ilustración 6:** Porcentaje de personas económicamente activa que no saben leer y escribir

**Fuentes:** Elaboración del equipo técnico a partir de datos del INEC, 2023

### 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.

Según el documento Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) elaborado en el año 2020, el índice de pobreza por corregimiento para el distrito de Chame es, en donde los valores más cercanos a 0 indica valores más bajo del índice:

**Tabla 2:** Valor del IMP-C por corregimiento

Corregimiento	IPM
Chame (Cabecera)	0.106
Bejuco	0.176
Buenos Aires	0.155
Cabuya	0.132
Chicá	0.116
El Líbano	0.130
Las Lajas	0.204
Nueva Gorgona	0.267
Punta Chame	0.061
Sajalices	0.161
Sorá	0.203

**Fuente:** (Gabinete Social, 2020)

### Actividades económicas

Localmente se desarrolla la pesca de peces y camarones en los corregimientos costeros, así como el turismo. Estas actividades son susceptibles a las amenazas hidrometeorológicas y a las inundaciones costeras, que pueden impactar negativamente a las familias cuyo ingreso principal se desarrolla en estas actividades. En el municipio la entrada económica potencial que ha tenido mayor presencia en los últimos años son los hoteles tipo resort, que ha llamado la atención de turistas nacionales e internacionales por el tipo de playas y clima. Viveros de plantas en los corregimientos de Chicá, Buenos Aires. La Agricultura de subsistencia y la ganadería en diversos puntos del distrito.

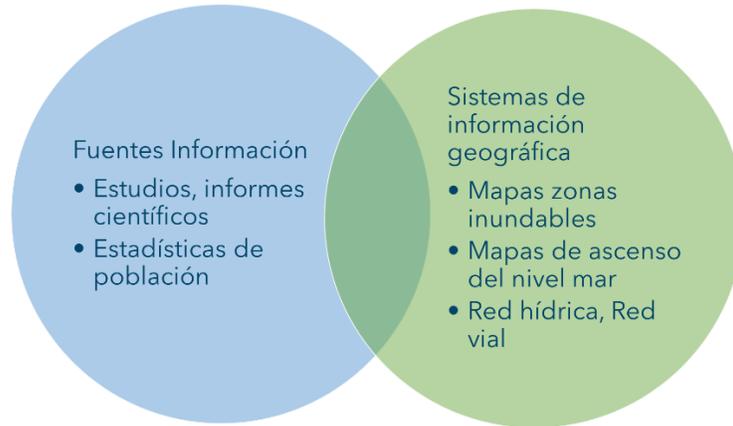


# ÍNDICE DE VULNERABILIDAD MUNICIPAL

Chicá, Chame

## 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 normalizaron 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

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

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

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

### 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 regional como nacional.

Los indicadores de vulnerabilidad climática 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 forzosas 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. Para las variables de este análisis se consideró la información disponible.

**Tabla 4:** 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.	

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico, 2023

## 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).

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.



**Ilustración 10:** Variables de capacidad de adaptación

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico, 2023

VARIABLES QUE INDICAN INFORMACIÓN DE RECURSOS, INFRAESTRUCTURAS, CONOCIMIENTO QUE SON INDICADORES DE UNA BUENA O MALA ADAPTACIÓN.

**Tabla 5:** Datos de las variables de servicios de salud

Corregimientos	Instalaciones de salud	Nivel de atención	Valor normalizado
Chame (Cabecera)	Centro de salud básico	Primer Nivel	-0.667
Bejuco	Centro de salud básico	Primer Nivel	-0.667
Buenos Aires	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Cabuya	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Chicá	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
El Líbano	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Las Lajas	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Nueva Gorgona	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Punta Chame	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667
Sajalices	Dos puestos de salud	Primer Nivel	-0.667
Sorá	Puesto de salud	Primer Nivel	-0.667

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

- 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.

**Tabla 6:** Ponderación de las respuestas de las entrevistas

	<b>Indicador</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Valor Normalizado</b>
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 7:** Indicadores de Capacidad de adaptación

Indicador	Definición	Referencia
C1	<p>Calles de tierra</p> <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"> <li>a) prevenir y/o reducir la mortalidad;</li> <li>b) atender a las víctimas y prevenir las secuelas;</li> <li>c) prevenir los efectos indirectos relacionados con la salud;</li> <li>d) prevenir la morbilidad a corto, medio y largo plazo, y</li> <li>e) el restablecimiento de los servicios básicos de salud.</li> </ul> <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, &amp; del Busto, 2002).</p>	
C2	<p>Fuentes abastecimiento de agua potable</p> <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"> <li>a) La población se abastece a través de carros cisternas, con un valor asignado de 0;</li> <li>b) la población se abastece de fuentes subterráneas, con un valor asignado de 0.25;</li> <li>c) la población se abastece de fuentes superficiales a través de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR), con un valor asignado de 0.50;</li> <li>d) y la población se abastece de fuentes superficiales a través del IDAAN, con un valor asignado de 1.0.</li> </ul>	
C3	<p>servicios de salud</p> <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"> <li>a) Primer nivel de atención: Los centros, subcentros y puestos de salud.</li> <li>b) Segundo nivel de atención: Las policlínicas, policentros y hospitales regionales.</li> <li>c) Tercer nivel de atención: Los hospitales nacionales.</li> </ul>	
C4	<p>Centros Educativos; Sistema de seguridad o emergencia</p> <p>Considerando la información disponible se dividieron en las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bomberos</li> <li>b) Policía Nacional</li> <li>c) Agencia del SINAPROC</li> <li>d) Ministerio de Obras Públicas</li> <li>e) Centro educativos</li> </ul> <p>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.</p>	
C5	<p>Privación de electricidad</p> <p>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</p>	

Indicador		Definición	Referencia
		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 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:** Valores de los indicadores de capacidad de adaptación

DISTRITO	CORREGIMIENTO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
CHAME	Chame (Cabecera)	-0.418	-0.500	-0.667	-0.200	-0.021	-0.133	-0.227	-1.000	-0.356	-0.939	-0.970	-0.030
	Bejuco	-0.616	-0.517	-0.667	-0.600	-0.021	-0.220	-0.450	-1.000	-0.682	-0.982	-0.982	-0.055
	Buenos Aires	-0.995	-0.775	-0.667	-0.800	-0.124	-0.194	-0.471	-1.000	-0.779	-0.990	-1.000	-0.088
	Cabuya	-0.954	-0.550	-0.667	-0.800	-0.069	-0.165	-0.472	-1.000	-0.593	-0.975	-0.926	-0.037
	Chicá	-0.800	-0.550	-0.667	-0.800	-0.063	-0.145	-0.385	-1.000	-0.481	-0.974	-0.923	0.000
	El Líbano	-0.333	-0.550	-0.667	-0.800	-0.060	-0.163	-0.325	-1.000	-0.75	-0.967	-1.000	-0.100
	Las Lajas	-0.958	-0.638	-0.667	-0.400	-0.045	-0.255	-0.375	-1.000	-0.612	-0.964	-0.857	-0.107
	Nueva Gorgona	-0.972	-0.638	-0.667	-0.600	-0.050	-0.334	-0.423	-1.000	-0.615	-0.994	-0.827	-0.135
	Punta Chame	-0.983	-0.550	-0.667	-0.600	-0.002	-0.076	-0.522	-1.000	-0.699	-0.971	-0.971	-0.147
	Sajalices	-0.879	-0.600	-0.667	-0.800	-0.046	-0.201	-0.485	-1.000	-0.728	-1.000	-1.000	-0.118
	Sorá	-0.995	-0.650	-0.667	-0.600	-0.222	-0.254	-0.423	-1.000	-0.654	-0.987	-0.923	-0.038

**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.

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

### 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

### 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

### 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 6**.

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

**Tabla 9:**Nivel de vulnerabilidad en porcentaje para componentes.

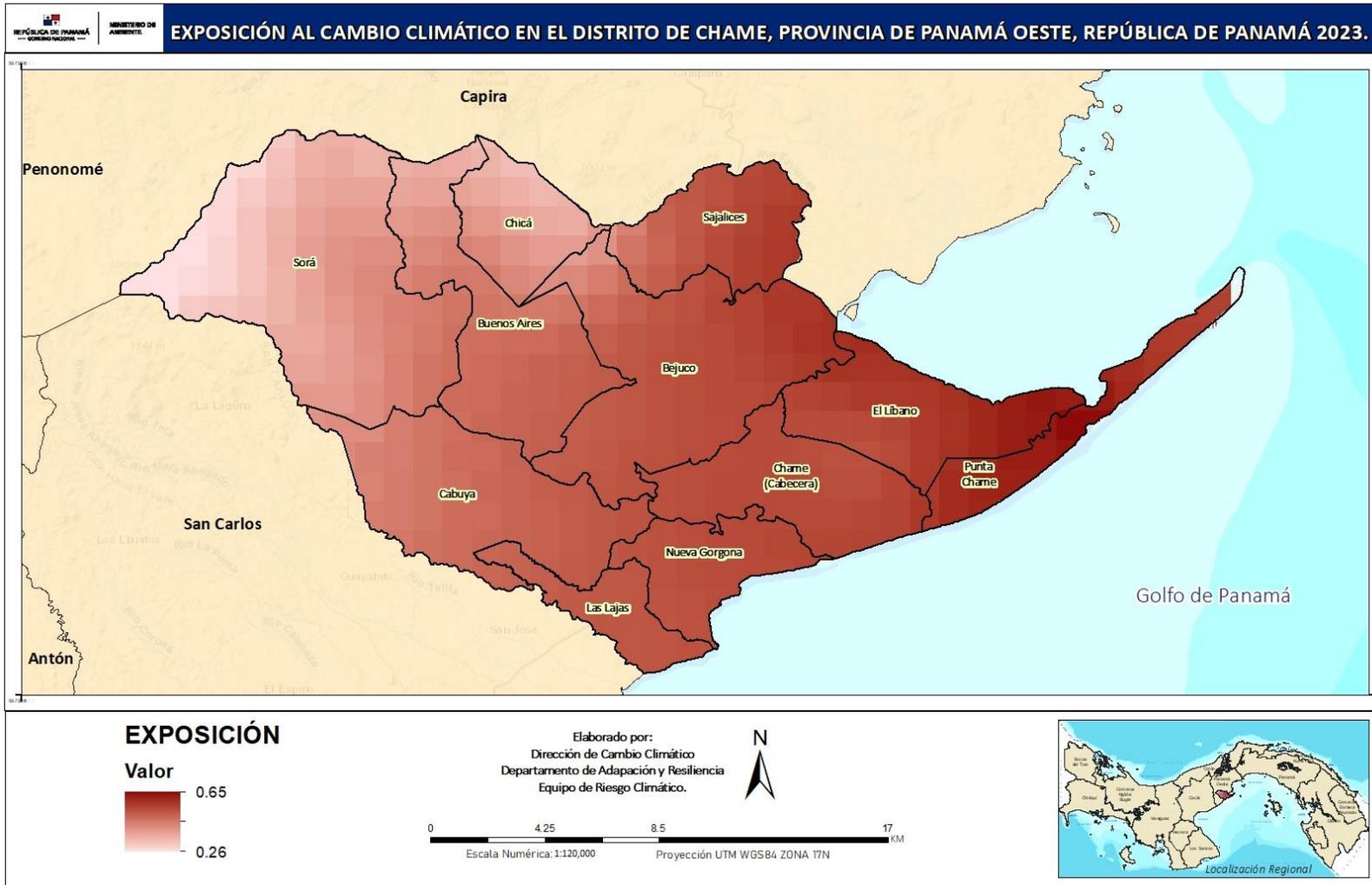
Categorización del índice de vulnerabilidad municipal	
Nivel	Índice
Muy alta	0.81 - 1.00
Alta	0.61- 0.80
Media	0.41 - 0.60
Baja	0.21 - 0.40
Muy baja o nula	0.0- 0.20

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

Punta Chame, Chame

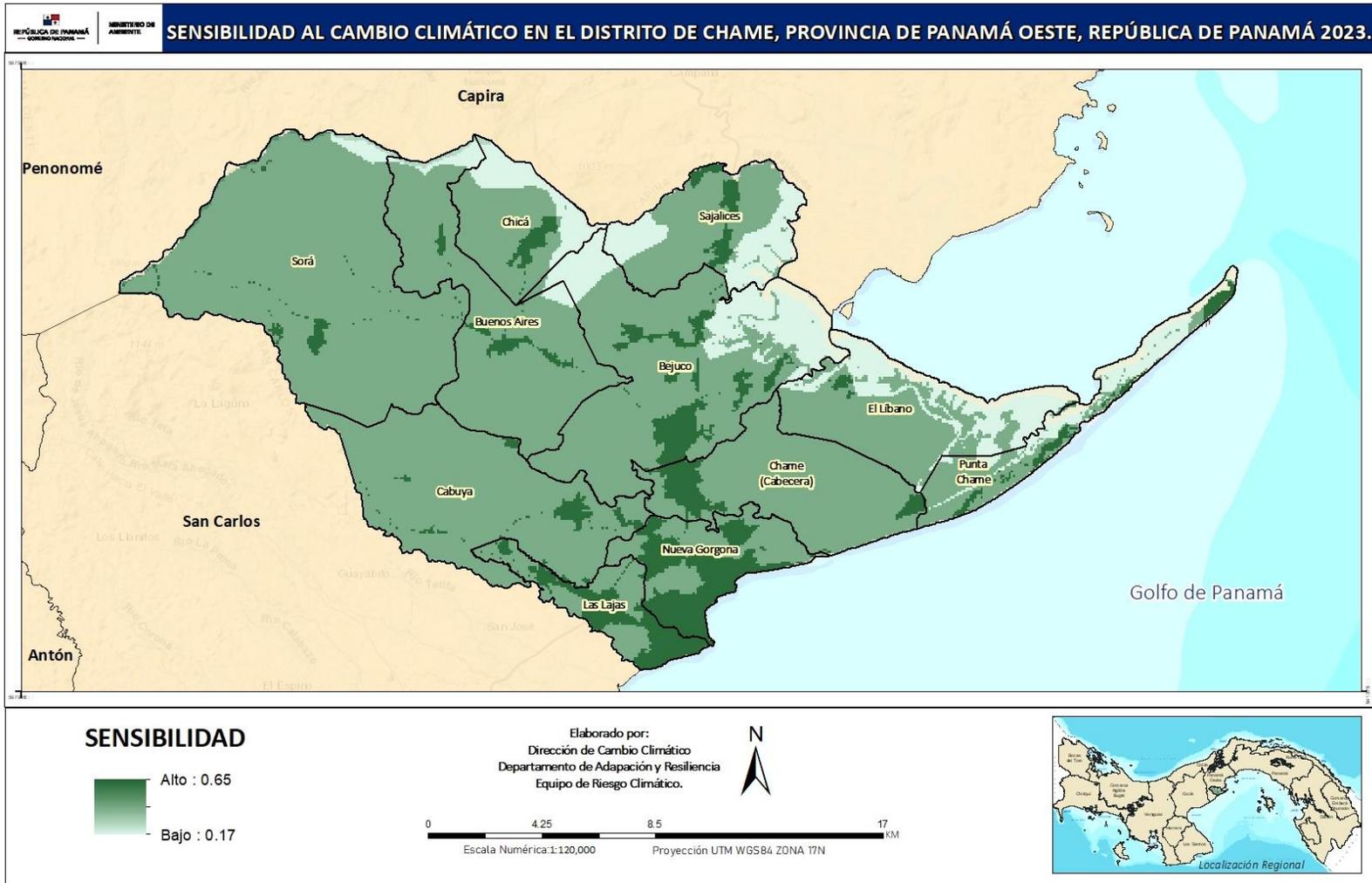


**RESULTADOS**



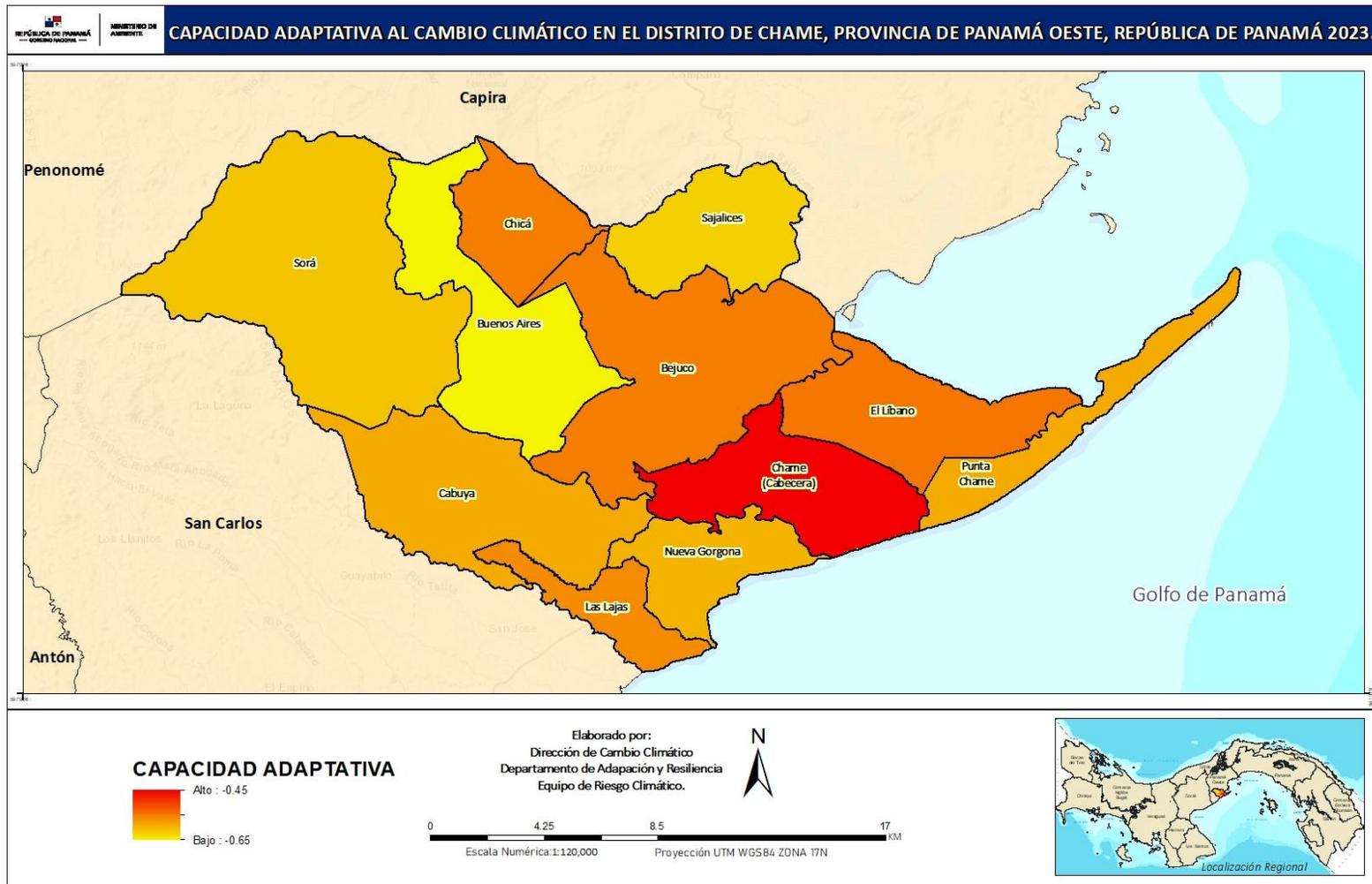
**Ilustración 11:** Índice de exposición al cambio climático del distrito de Chame

**Fuente:** Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático



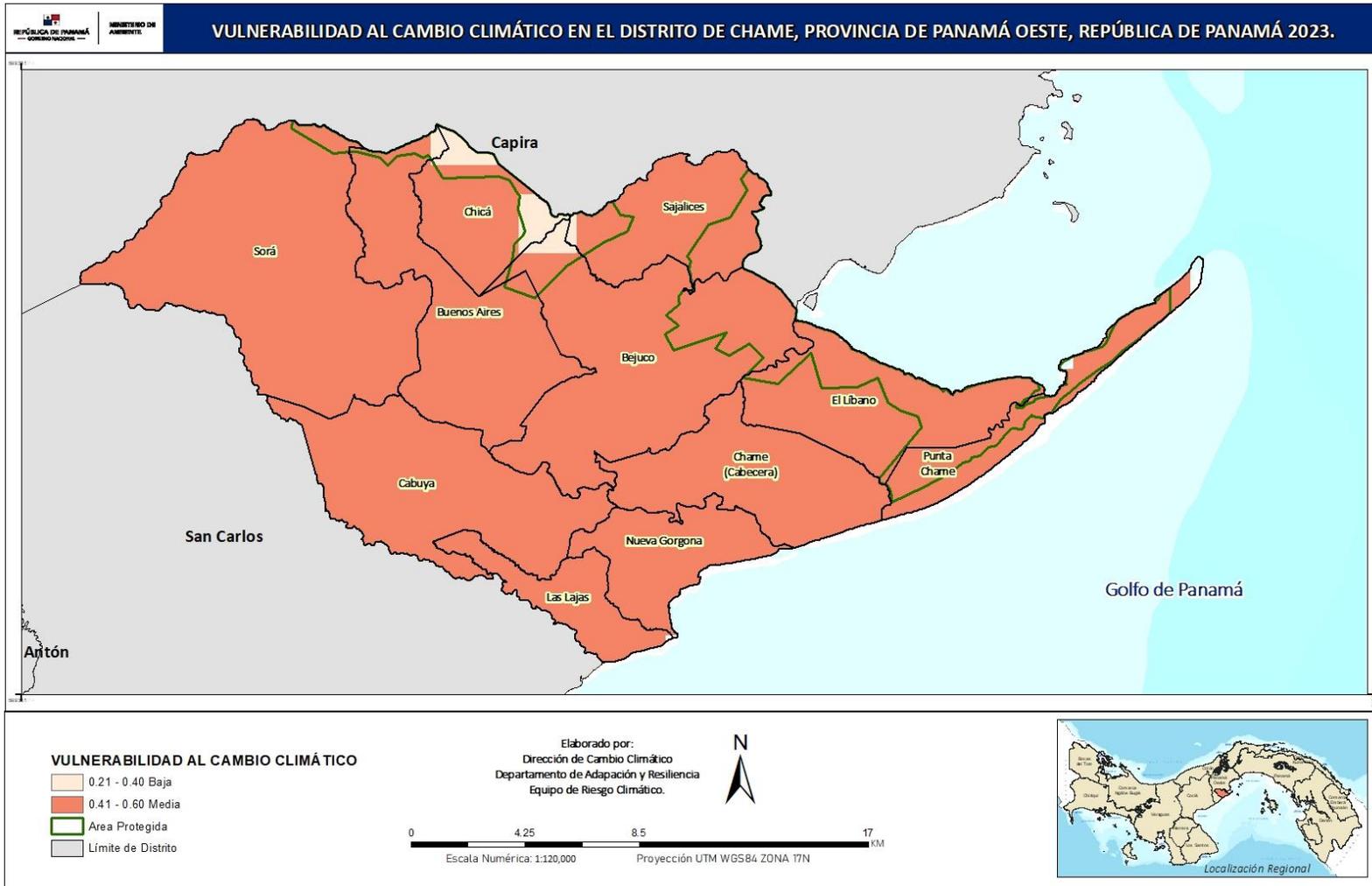
**Ilustración 12:** Índice de sensibilidad al cambio climático del distrito de Chame

**Fuente:** Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático



**Ilustración 13:** Índice de capacidad de adaptación al cambio climático del distrito de Chame

**Fuente:** Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático



**Ilustración 14:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático del distrito de Chame

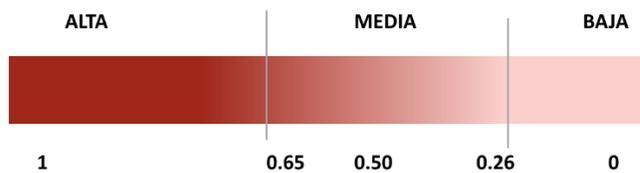
**Fuente:** Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### Exposición

En la entrevista de campo se pidió identificar cual era el problema relacionado a cambio climático que identificaban en su comunidad. Para el distrito en general el 73.80% de los encuestados consideró que la sequía eran uno de los mayores problemas, seguido de los incendios de masa vegetal con 49.47% **ver ilustración 30**, apenas un 9.89% considera el aumento del nivel de mar como uno de los problemas que afecta su comunidad.

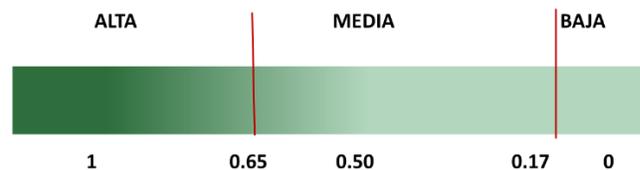
Estos resultados son más detallados por corregimientos ver Anexo C. Sin embargo, los resultados de la **ilustración 11** indican que los valores de exposición oscilan de bajo y pasa los valores medio. Los valores de 0.57 a 0.65 son los máximos y se encuentran en todo el corregimiento de Punta Chame, y en una fracción de los corregimientos El Líbano, Bejuco y Sajalices. En estos corregimientos se presenta los valores promedios bajos de precipitación del distrito, los valores altos de temperatura y presentan zonas de inundación costera para el año 2050. Los valores mínimos son 0.26-0.37 que se localizan en fracciones del corregimiento de Sorá, Buenos aires y Chicá. Estos corregimientos tienen los valores más bajos de temperatura del distrito influenciada por la altitud y el promedio más alto de precipitación como lo indica las estaciones del anexo A, también se encuentran distante de las zonas costeras del distrito.



**Ilustración 15:** Rango de valores de exposición

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

### Sensibilidad



**Ilustración 16:** Rango de valores de sensibilidad

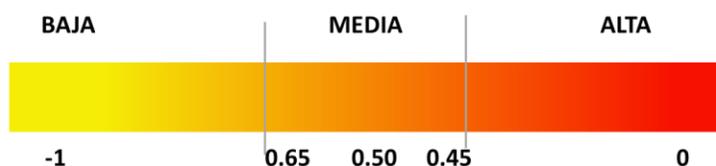
**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

En la **ilustración 12** se observa que el valor máximo es 0.65 que un valor por encima de la media se encuentra en el corregimiento de Nueva Gorgona, Las Lajas y en pequeños puntos en los demás corregimientos del distrito. Los corregimientos donde se observa los valores altos de sensibilidad corresponden a los más densos del distrito. El valor mínimo es de 0.17 que representa

un rango bastante bajo, en el mapa se observa que coinciden en su mayoría con el 15% de área protegida identificada en el distrito. Sin embargo, los rangos de 0.26 a 0.45 son los que cubren la mayoría de los corregimientos, lo que representa una sensibilidad de baja media.

### Capacidad de adaptación

En la **ilustración 13** se observa que el corregimiento con menor capacidad adaptativa es Buenos Aires, con una ponderación de -0.65 este valor puede estar determinado por factores como el acceso a servicios básicos del agua, ya que en la estación seca este es uno de los corregimientos que se abastece por cisterna. Entre otros factores de las variables consideradas como las redes viales que en su mayoría son vías de tierra o con revestimiento. El corregimiento con el valor de -0.45 con mejor capacidad de adaptación es el corregimiento de Chame, siendo la cabecera del distrito alberga facilidades de centros de salud, desarrollo de actividades económicas y las instituciones de gobernanza. Este rango indica que la capacidad de adaptación del distrito se ubica de baja a media.



**Ilustración 17:** Rango de valores de capacidad de adaptación

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

### Índice de vulnerabilidad

DISTRITO	CORREGIMIENTO	Vulnerabilidad	Rango
CHAME	Chame (Cabecera)	Media	0.44-0.53
	Bejuco	Media y Baja	0.36-0.59
	Buenos Aires	Media y Baja	0.36-0.59
	Cabuya	Media	0.46-0.59
	Chicá	Media y Baja	0.36-0.46
	El Líbano	Media	0.44-0.53
	Las Lajas	Media	0.47-0.59
	Nueva Gorgona	Media	0.49-0.59
	Punta Chame	Media	0.44-0.59
	Sajalices	Media	0.44-0.53
	Sorá	Media y Baja	0.44-0.49

**Ilustración 18:** Rango de valores por corregimiento de índice de vulnerabilidad

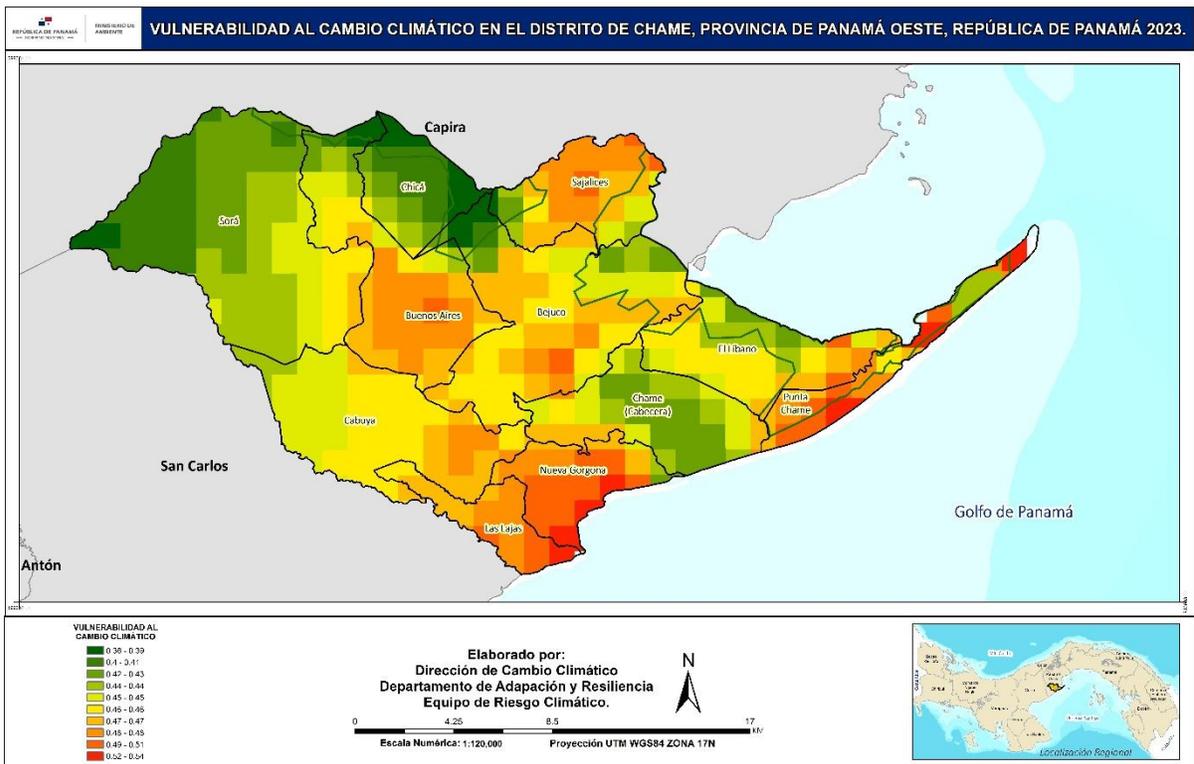
**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

En la **ilustración 14** presenta el índice de vulnerabilidad al cambio climático del distrito. Se observa que el valor máximo es de 0.59 y el mínimo 0.36. En **tabla 6** se clasifica la vulnerabilidad según 5 categorías por lo que los valores cubren vulnerabilidad baja y media. Para la mayor parte del distrito se identifica una vulnerabilidad media al cambio climático. A continuación, la **ilustración 18** de valores por corregimiento. El corregimiento con mayores valores en el rango de 0.50 a 0.59 se encuentra Nueva Gorgona, este corregimiento con franja costera se identifica amenazas como el aumento del nivel de mar, aumento de temperaturas, sequía, con presencia de alta densidad de población y poca vegetación de rastrojos principalmente.

El valor mínimo se ubica el corregimiento de Chicá, que coincide con área protegida con Bosques maduros e intervenidos, por ende, poca infraestructura. Con baja población entre las amenazas que se identificaron fue el aumento de temperatura, la sequía de las fuentes de aguas en estación seca- Por lo que influye, al valor que aumenta a vulnerabilidad media en otros puntos del corregimiento.

- Zonas con mayor riesgo

Con la finalidad de identificar los puntos con los valores máximos, medios y mínimos se presenta la **ilustración 19**. Donde los colores verdes representan las zonas de menor riesgo y los colores naranja a rojo las zonas de mayor riesgo a sufrir los impactos negativos del cambio climático. También es una herramienta para ampliar los análisis sobre vulnerabilidad y riesgo para el distrito.

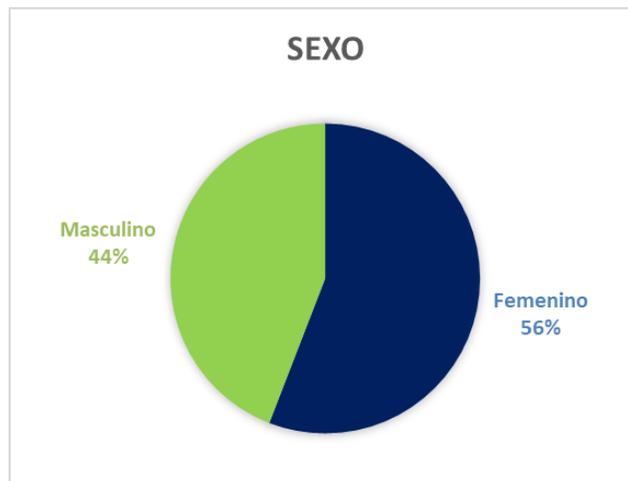


**Ilustración 19:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático del distrito de Chame por valores

**Fuente:** Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático

### 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 enmarcado 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



**Ilustración 20:** Sexo los participantes de la entrevista

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

**Tabla 10:** Respuestas por género

	Indicador	Respuestas	Masculino	Femenino	Total	Total (%)
C8	Nivel educativo	Ninguno	10	2	12	3.21%
		Primaria	68	70	138	36.90%
		Secundaria	72	96	168	44.92%
		Universitaria	15	41	56	14.97%
C9	Conocimiento de cambio climático	Correcta	23	23	46	12.30%
		Medianamente Correcta	87	102	189	50.53%
		Incorrecta	55	84	139	37.17%
		No	151	198	349	93.32%
C10	Nivel actual de medidas de respuestas emprendidas	No	157	199	356	95.19%
		Si	8	10	18	4.81%
C11	Capacidad de planificación	Sí	14	11	25	6.68%
		No	151	198	349	93.32%
C12	Nivel de percepción de riesgo	Sí	151	191	342	91.44%
		No	14	18	32	8.56%

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

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 **ver Tabla 10**. 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).

Para obtener los resultados 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 374 entrevistados hay un total de 209 mujeres y 165 hombres representados en porcentajes según se muestra **ver Ilustración 20**.

### 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.

**Tabla 11:** 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
<b>Total</b>	<b>---</b>	<b>134</b>	<b>137</b>	<b>271</b>

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

### ¿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.

Adicionalmente 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 inicialmente 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).

An aerial photograph of a river flowing through a narrow, rocky canyon. The water is dark and turbulent, reflecting the surrounding environment. The canyon walls are composed of large, layered rock formations. A semi-transparent dark blue rectangular box is overlaid on the lower portion of the image, containing white text.

**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 No. 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 21.** 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.
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. Para la huella hídrica azul es necesario conocer el consumo de agua en unidades de volumen. El agua puede provenir de fuentes subterráneas o superficiales. Para la huella hídrica gris se toma en cuenta la calidad del agua residual, por lo que se requiere conocer el valor de los distintos parámetros analizados. Por último, para la huella hídrica verde se toma en consideración la cantidad de agua de lluvia que no termina en cuerpos superficiales o subterráneos de agua. Es decir, el agua que se evapora a la atmósfera o que queda en la masa vegetal.
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

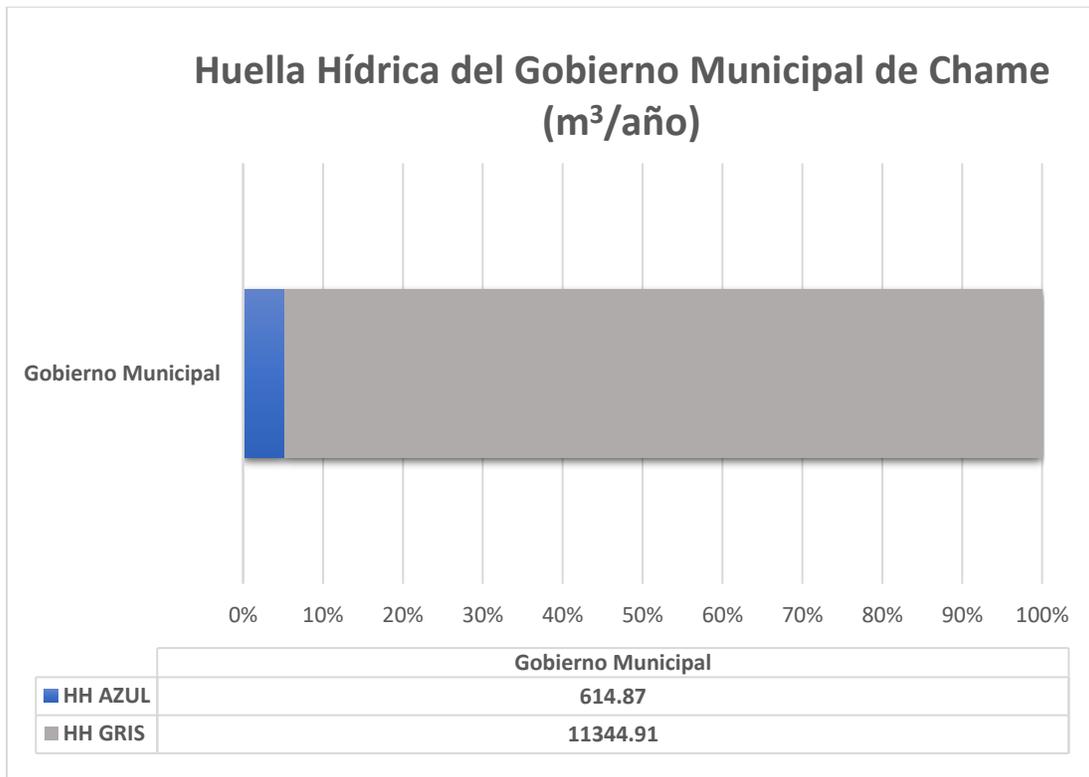
Para evaluar la huella hídrica del Gobierno Municipal se identificó como información necesaria la cantidad de funcionarios, el tipo de instalaciones sanitarias (si eran de bajo consumo o convencionales) y la frecuencia de uso de las instalaciones sanitarias. Dichos datos se obtuvieron por medio de encuestas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

Resultados Obtenidos

**Gobierno Municipal**

El resultado obtenido para la evaluación de la Huella Hídrica del Gobierno Municipal de Chame para el año 2022 fue de 11,959.78 m<sup>3</sup>/año, de los cuales 614.87 m<sup>3</sup>/año corresponden a la Huella Hídrica Azul y 11,344.91 m<sup>3</sup>/año a la Huella Gris.

La siguiente grafica muestra los resultados obtenidos de la evaluación de la huella hídrica azul y la huella hídrica gris del gobierno municipal de Chame.



**Gráfica 1:** 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, debido a la falta de análisis de calidad de las aguas residuales provenientes del gobierno municipal (palacio municipal).

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](#)

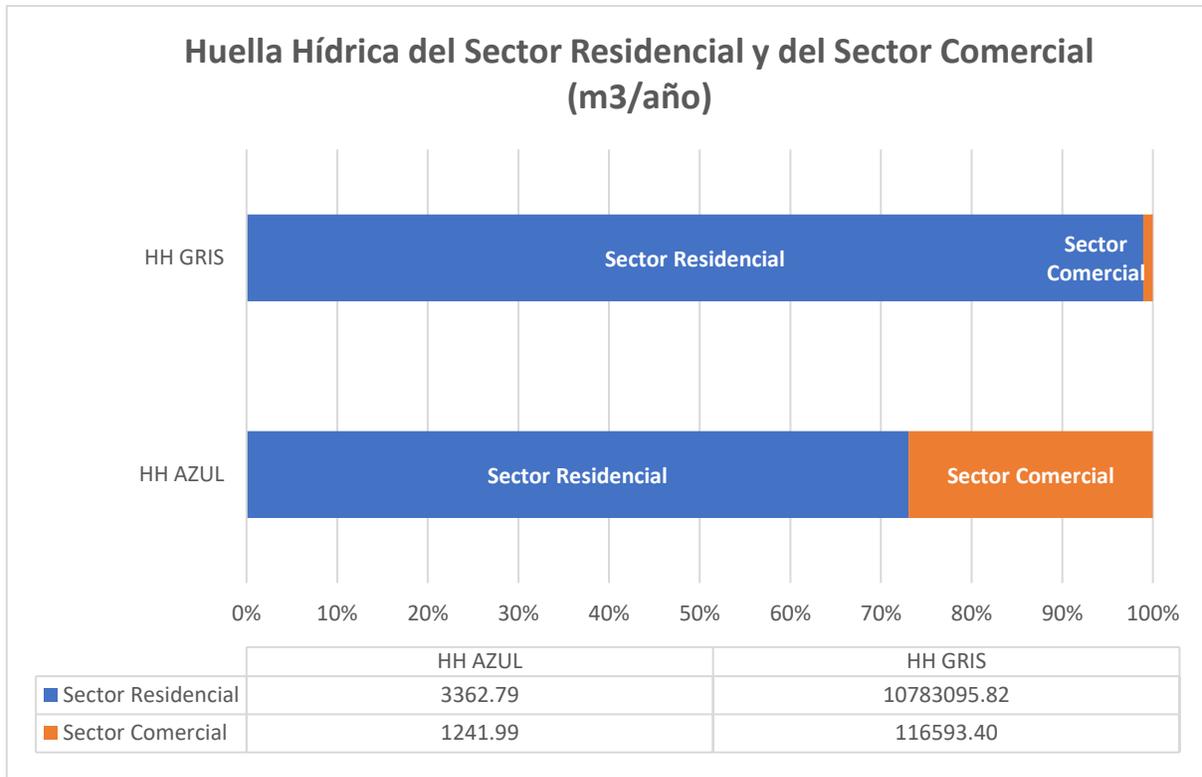
Para realizar la evaluación de la huella hídrica de los sectores residencial y comercial se necesitó recopilar información sobre la cantidad de personas que habitan en el distrito, cantidad de clientes comerciales que se abastecen de agua proveniente de la potabilizadora y la calidad de los efluentes. 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.

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 2:** Huella hídrica del sector residencia 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.

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.

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

### Sector Industrial

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

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

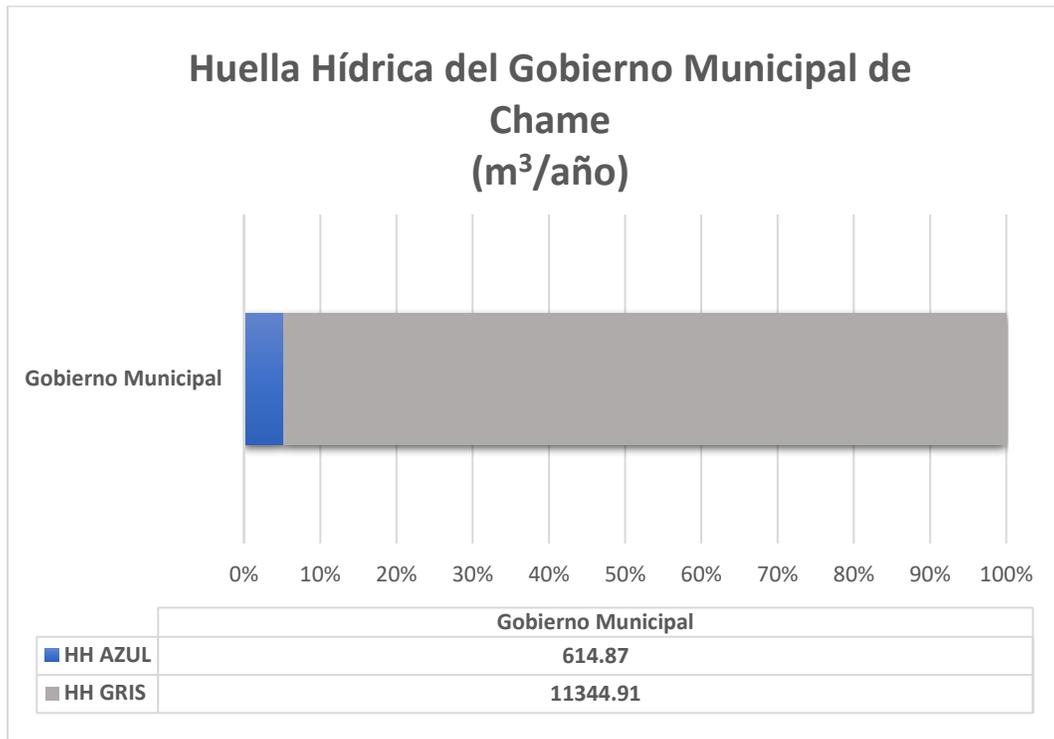
evaluar la huella hídrica de sus actividades. De esta manera se puede evaluar el impacto de dicha actividad sobre la cantidad o la calidad de los recursos hídricos.

En el caso del municipio de Chame, el sector industrial esta principalmente enfocado en la producción de productos a baja escala (pequeñas industrias).

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.



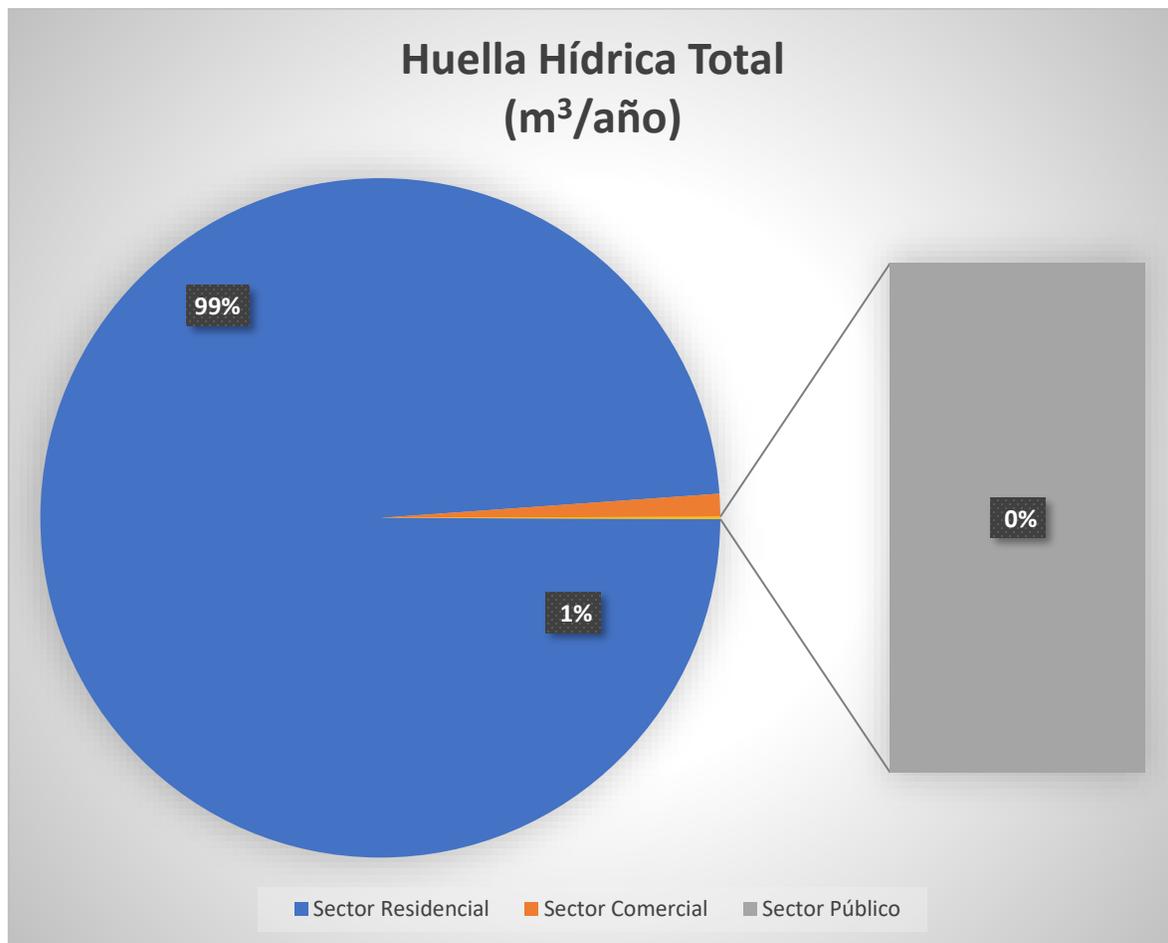
**Gráfica 3:** Huella hídrica del gobierno municipal

**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 4: Huella hídrica total del Municipio de Chame

**Fuente:** Elaboración Propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

La estimación de la huella hídrica total de los sectores para el Municipio de Chame correspondió a 10,916,253.80 m<sup>3</sup> anuales de los cuales el sector residencial con 99% representa 10,786,458.60

m<sup>3</sup>, siendo además el sector con mayor aportación, seguido por el sector comercial con 117,835.39 m<sup>3</sup> el cual representa el 1% y, por último, el sector público con 11,959.78 lo que representa el 0%.

Es importante mencionar que el aporte del sector público representó un 0% dado que solo se consideró una sola instalación, lo que al comparar con los otros sectores arroja una marcada diferencia por el tamaño de la muestra.

### 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 12.** Componentes de la Sostenibilidad de la Huella Hídrica

Sostenibilidad Ambiental	Sostenibilidad Económica	Sostenibilidad Social
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.	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.	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.

Fuente: Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico 2023

El mayor reto que enfrenta el distrito de Chame es la disponibilidad de agua debido a los bajos niveles que registra su principal fuente de abastecimiento, el Río Chame. Desde hace un par de años el río Chame se ha visto afectado por los extensos periodos de sequias y el uso desmedido

de sus aguas para satisfacer las necesidades de las actividades que se desarrollan a lo largo de su curso. Esto ha provocado que el suministro de agua en el distrito sea desigual e irregular. Parte de la población se abastece de las redes de suministro del IDAAN, otra parte se abastece de agua por medio de pozos y de camiones cisterna.

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 138: Ríos entre Río Antón y Río Caimito.

## Contexto Ambiental

### Fuentes hídricas superficiales

Los ríos principales del distrito de Chame son: Río Sajalices, Río Lagarto, Río Chame, Río María, y Río Las Lajas. Entre las quebradas se mencionan: Mona, Agua Buena, El Hatillo, Los Negros, El Puente, Las Piñas, Los Guabos, Barreto, Piedra, Mina, Chorrillo, La Cruz, La Corocita, Algarrobo, Callejones, Las Damas, entre otros.

Estos ríos se encuentran ubicados dentro de la cuenca hidrográfica 138: Ríos entre Antón y Caimito, ubicada en la provincia de Panamá Oeste y parte de la provincia de Coclé. Esta cuenca está constituida por los ríos Perequeté, Chame y Capira, y tiene una extensión de drenaje de 1476 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar.

Esta Cuenca Hidrográfica está formada por cuatro subcuencas: 1) Subcuenca del río Chame, 2) Subcuenca del río Capira, 3) Subcuenca del río Lagarto, 4) Subcuenca del río Sajalices.

**Tabla 13.** Principales ríos y subcuencas de la cuenca hidrográfica 138

<b>Cuenca Hidrográfica 138</b>	
Ríos entre Río Antón y Río Caimito	
Ríos principales	Perequeté, Chame, Capira
Subcuencas	Río Chame
	Río Capira
	Río Lagarto

	Río Sajalices

**Fuente:** Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Uno de los principales ríos utilizados para la extracción de agua para abastecimiento a la población es el Río Chame. Este río nace en el área montañosa de Sorá y atraviesa un gran número de corregimientos del distrito de Chame en aproximadamente 37 km de largo hasta que llega en forma de estuario a la desembocadura al mar. Sus principales afluentes son el Río Las Dos Bocas y el Río María.

En los últimos años el Río Chame, se ha visto afectado por los periodos de sequías lo que ocasiona que sus caudales disminuyan durante la temporada seca. Al ser uno de los principales ríos del distrito, existe una fuerte presión sobre dicho cuerpo de agua para la extracción de agua para usos agrícolas y otras actividades antropogénicas que se desarrollan a lo largo de la ribera del río.

### **Fuentes hídricas subterráneas**

En algunas áreas del distrito no llega el suministro de agua del IDAAN por lo que la población debe abastecerse de agua proveniente de pozos. Debido a esto, en el distrito se han construido diversos pozos, sin embargo, la información acerca de estos pozos es escasa.

Según el documento "Oferta y Uso de Agua en Panamá", la información sobre pozos perforados en la mayoría de los casos está incompleta, particularmente para el periodo posterior al 2010, para el cual faltan muchos datos topográficos importantes como coordenadas, cotas, niveles y otros.

De la Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario a través de la plataforma del Ministerio de Salud, se logró recopilar información de 25 comunidades que administran sus acueductos rurales a través de JAAR con Personería Jurídica.

### **Oferta Hídrica**

La oferta Hídrica se puede definir como aquella porción de agua que luego de haberse precipitado sobre la cuenca y de haber sido aprovechada por el suelo, escurre hacia los cauces de los ríos, lagos, lagunas u otro cuerpo superficial. Generalmente a esta porción de agua que escurre se le conoce como escorrentía superficial y su cuantificación permite estimar la oferta de agua superficial en la cuenca.

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 Chame se abastece de agua proveniente de fuentes hídricas ubicadas en la cuenca hidrográfica 138. Estas fuentes hídricas son principalmente superficiales, como lo son los ríos y quebradas, aunque también existen poblaciones que se abastecen de agua subterránea (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 664 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 Chame los principales sectores que consumen agua son: el sector doméstico, 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 de la población del distrito de Chame para el año 2022:

**Tabla 14.** Estimación del consumo promedio para el año 2022

<b>Consumo Promedio</b>	
Consumo per cápita	100 GPPD
	378.54 L/hab-día
Población del distrito para el año 2022	25,470 hab
Qprom (2022)	111.60 L/día

**Fuente:** Elaboración propia - Equipo RTH Municipal Hídrico, 2023

Para efectos de realizar este análisis se asumió que toda la población está recibiendo agua proveniente de la planta potabilizadora del IDAAN y que el suministro de agua es constante a través de los días.

Se estimó que para el año 2022 un (1) habitante del distrito de Chame tuvo un consumo promedio de agua de 111.60 litros por día. Al multiplicar este valor por la cantidad de habitantes, se obtuvo que la población total del distrito de Chame tiene un consumo promedio de agua por día de 2,842,452 litros. Sin embargo, hay que tener presente que esta estimación asume que en efecto cada habitante del distrito está consumiendo 111.60 L/día lo cual puede no coincidir con la situación actual de la población considerando que la misma expresó que el suministro de agua no es constante, es interrumpido durante las semanas y demora días en reestablecerse.

### **Contexto Social**

La población del distrito de Chame es abastecida por una planta potabilizadora, sin embargo el suministro de agua a la población es complementado por los acueductos que permiten que el agua llegue a algunos puntos del distrito. Muchos de estos acueductos son administrados por

Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR), quienes se encargan de darle tratamiento al agua y mantenimiento a las estructuras. Además, a cada usuario se les cobra una tasa mensual.

En el distrito de Chame existen acueductos que funcionan por gravedad y con turbinas. Los pozos que funcionan por gravedad se encuentran principalmente en las áreas con mayor elevación. El agua llega por gravedad a la cámara dónde los moradores tienen la capacidad de tratarla químicamente para poder ser utilizada como agua potable. Mientras que los pozos que funcionan con bombas se encuentran áreas bajas. De igual forma el agua extraída llega a un reservorio donde recibe tratamiento para poder ser potable y adecuada para uso humano.

Los usuarios de estos acueductos deben pagar una tarifa fija por mes, lo que permite que se realice mantenimiento y adecuaciones a las estructuras y tuberías.

Por otro lado, existe la planta potabilizadora del IDAAN ubicada en Chame y la cual abastece a: Chame, Bejuco, Nueva Gorgona, Coronado, Cabuya, parte de Las Lajas, Punta Barco Viejo y Punta Barco Nuevo. Sin embargo, el suministro de agua de esta potabilizadora no es regular, principalmente en los meses de temporada seca, lo que provoca afectaciones en la calidad de vida de la población.

### Contexto Económico

En el distrito de Chame y en todos sus corregimientos, se desarrollan diversos tipos de actividades económicas, sin embargo, las principales son: la ganadería, la pesca artesanal y de subsistencia y la agricultura en la cual se han desarrollado rubros como el plátano y la sandía.

Dado que las actividades del sector primario son las más desarrolladas en el distrito y la precipitación anual se ha reducido en los últimos años, se ha hecho necesario el desarrollo de proyectos que garanticen el abastecimiento de agua para satisfacer las necesidades de los animales y de los cultivos.

En distintas áreas del distrito se han construido abrevaderos como parte de la estrategia del Plan Nacional de Sequía para Panamá. También se han reducido los permisos de agua con fines agrícolas, debido a los bajos niveles de agua que presenta el río Chame, ya que estos bajos caudales repercuten en la producción de agua potable para las comunidades que se benefician de este recurso.

Garantizar un crecimiento sostenible de los distintos sectores económicos del distrito y mejorar la gestión del recurso hídrico, son una de las principales tareas que se proponen las autoridades locales. Se está tomando acción para fortalecer programas como los de cosecha de agua, seguimiento a los cultivos, suplementación agropecuaria, pasto mejorado para el ganado, caminos de producción y perforación de pozos, entre otros, con el fin de hacerle frente a la variabilidad climática, lo cual permitirá el crecimiento económico, principalmente de las actividades agrícolas y pecuarias.

## 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 Chame se obtuvo un índice de escasez de 4.10%, lo que significa que no se están experimentando presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad, sin embargo, al realizar el análisis del contexto ambiental, social y económico, se tiene que el distrito de Chame está enfrentando importantes problemáticas respecto a la disponibilidad de agua. Por lo tanto, es necesario implementar acciones que promuevan la protección y conservación de los recursos hídricos dentro del distrito, así como mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.

## 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 15.** Acciones de reducción de la Huella Hídrica

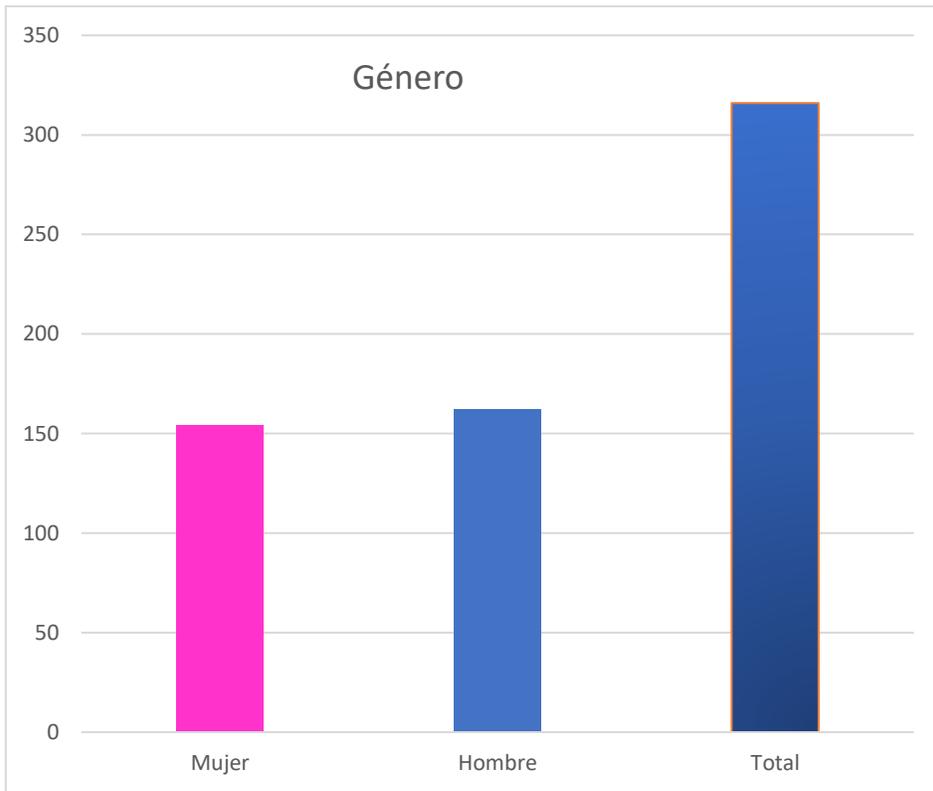
<b>Acciones de Reducción de la Huella Hídrica</b>
• Reutilización de efluentes para riego de jardines
• Mejoras en el sistema de distribución de agua (subsana pérdidas en la red)
• Registro de información de usos de agua para la toma de decisiones
• Instalación de sistemas de cosecha de agua lluvia
• 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 genero

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 la iniciativa, 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.



**Gráfico 5.** 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 16.** 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
<b>Total</b>	-----	<b>162</b>	<b>167</b>	<b>329</b>

**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 objeto de estudio 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; existen daños estructurales en las viviendas y pérdida de bienes materiales no reportadas; con cinco corregimientos con franja costera, y con actividades económicas de hoteles resort y pesca de subsistencia se considera que la percepción es baja sobre los riesgos asociados al aumento del nivel del mar; Sin embargo la disminución de la disponibilidad del recurso hídrico, los cambios en los periodos de siembra y cosecha, son las principales problemáticas identificadas por la población.

Una de las condiciones que destacaban los pobladores de tercera edad fue el aumento de la temperatura, la falta de agua y las repercusiones que tienen en la salud.

También es importante mencionar que, a partir del análisis de huella hídrica realizado, se tiene que es necesario implementar una gestión integrada de los recursos hídricos, dónde no solo se cuente con la participación de las autoridades locales sino también con la población en general, ya que la presión antrópica sobre los recursos hídricos y el crecimiento poblacional, han ocasionado un escenario de escasez hídrica y una reducción de la oferta. Esto a su vez ha ocasionado una competencia entre demandas de los distintos sectores económicos que se desarrollan en el distrito.

Además, es notable que en el distrito existe un gran número de personas que carecen o tienen limitado el acceso al recurso hídrico. Es necesario la implementación de estrategias que busquen garantizar el suministro equitativo del agua a toda la población.

En los últimos años el río Chame se ha visto afectado por la extensión de la temporada seca producto del fenómeno de El Niño provocando una alarmante disminución de los caudales. Las actividades como la tala, la eliminación de especies, la fumigación con agroquímicos en las fincas, el pastoreo cerca de cuerpos de agua, el uso inapropiado del suelo, han contribuido a que incrementen esta afectación.

Por otra parte, los cambios de uso de suelo para actividades como la ganadería, agricultura, construcción de hoteles, plazas, entre otras, también pueden estar afectando el régimen histórico del caudal del río Chame.

Encaminar al municipio hacia la sostenibilidad de la huella hídrica requerirá el empleo de acciones para mejorar la dimensión ambiental, social y económica. Desde la dimensión ambiental, se debe desarrollar una gestión integral de los recursos hídricos, garantizando que no existan afectaciones de los caudales ecológicos de los cuerpos de agua. Desde la dimensión social, se deberá reducir la desigualdad en el acceso al agua potable y a la correcta descarga de las aguas residuales y, por último, desde la dimensión económica, las principales actividades económicas que se desarrollan en el distrito son actividades agropecuarias que involucran gran cantidad de agua para su correcto desarrollo, por lo que es necesario 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 incluir dentro el municipio personal encargado de la gestión ambiental y gestión del riesgo de desastres.
- 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

Jajalces, Chame



- Adames, J. M. (18 de Noviembre de 2013). "Piden planta potabilizadora". *Día a Día*, págs. <https://www.diaadia.com.pa/sincategria/piden-planta-potabilizadora-583847>.
- 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>
- ANAM. (2010). *Atlas Ambiental de la República de Panamá*. Panamá.
- 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](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272002000200006)
- 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
- Castro, L., Salas , E., Gómez García, R., & Velásquez, M. (2015). *Proyecto Huella de Ciudades: Resultados Estratégicos y Guía Metodológica*. Bolia .
- 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>
- [chame.municipios.gob.pa](https://chame.municipios.gob.pa). (s.f.). Obtenido de [chame.municipios.gob.pa](https://chame.municipios.gob.pa): <https://chame.municipios.gob.pa/>
- 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](https://amupa.org.pa/wp-content/uploads/2019/08/ley_106__del_24_oct._1973-1.pdf)
- Consejo Nacional del agua . (2015). *Plan Nacional de Seguridad Hidrica 2015-2050*. Panamá.
- Cornejo, A. (2017). *Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá*. Panamá, República de Panamá: Instituto Conmemorativo Gorgas; Ministerio de Ambiente .
- 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>

- Dirección de programación de inversiones. (2018). *Plan estratégico Distrital*. Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá.
- ETESA. (s.f.). *Hidromet*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.hidromet.com.pa/uploads/documentos/ninoynina.pdf
- 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. (s.f.). *Wastewater characteristics and effluent quality parameters*. Obtenido de fao.org: <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](https://www.mppn.org/wp-content/uploads/2020/10/Panama-IPM_Digital_3-30-9-2020-final.pdf)
- 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](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/>
- 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.
- 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.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>
- INEC. (2010). *Superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censos de 1990 a 2010*. Instituto Nacional de Estadística y Censo - Panamá, Panamá.
- 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%20C3%ADndice,%2C%206%2C%2012%2C%20meses.>
- 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. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* .
- Koul, B., Yadav, D., Singh, S., Kumar, M., & Song, M. (2022). *Insights into the Domestic Wastewater Treatment Regimes: A Review*.
- 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](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222020000100169). Obtenido de [scielo.org.mx: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222020000100169](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222020000100169)
- 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.
- Miambiente. (2019). *Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050*. Panamá.
- Miambiente. (2020). *SINIA*. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/cambio-climatico/207-sinap/313-parque-nacional-altos-de-campana>
- MIAMBIENTE. (2022). *Principales problemas ambientales en Panamá*. 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. (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](https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Estrategia_nacional_de_cambio_climatico.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. (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. (Noviembre de 2023). *Cambio Climático en Panamá*. Obtenido de <https://dcc.miambiente.gob.pa/cambio-climatico-en-panama/#:~:text=El%20aumento%20de%20las%20temperaturas,impactando%20negativamente%20la%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola>.
- 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 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 Panamá Oeste . (2022). *Plan Colmena de la Provincia de Panamá Oeste* . 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](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26698_C/GacetaNo_26698c_20110111.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>
- Morrison, R. (1998). *Atlas of Nearctic shorebirds and other waterbirds on the coast of Panama*. Ottawa : Canadian Wildlife Service.
- Municipio de Chame. (2015). *Plan Estratégico Distrital De Chame*.
- Municipio de Chame. (2017). *Plan Estratégico Distrital de Chame*. Chame, Panamá Oeste .
- 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>
- Panamá América. (03 de 03 de 2013). *Fuertes vientos atemorizan a la comunidad del Espavé de Chame*. <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/fuertes-vientos-atemorizan-la-comunidad-del-espave-de-chame-865731>. Panamá.
- Pinedo, R. (12 de Febrero de 2017). *"CONADES impulsa proyecto de agua potable en la comarca Ngäbe Buglé"*. Obtenido de [ensegundos.com.pa](https://www.ensegundos.com.pa):

<https://ensegundos.com.pa/2017/02/12/conades-impulsa-proyecto-de-agua-potable-en-la-comarca-ngabe-bugle/>

- Ravaillault, 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 .
- 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.
- SINAPROC. (2022). *Inundación de viviendas*. Panamá.
- Sistema Nacional de Protección Civil. (05 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.sinaproc.gob.pa/sinaproc-atiende-afectaciones-en-chilibre-chame-y-chiriqui-en-las-ultimas-48-horas/>
- UNDRR. (2020). *DesInventar Sendai*. Obtenido de [https://db.desinventar.org/DesInventar/profiletab.jsp#more\\_info?dataIng=LL](https://db.desinventar.org/DesInventar/profiletab.jsp#more_info?dataIng=LL)
- 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



**ANEXOS**

Nuevo Gorgona, Chame

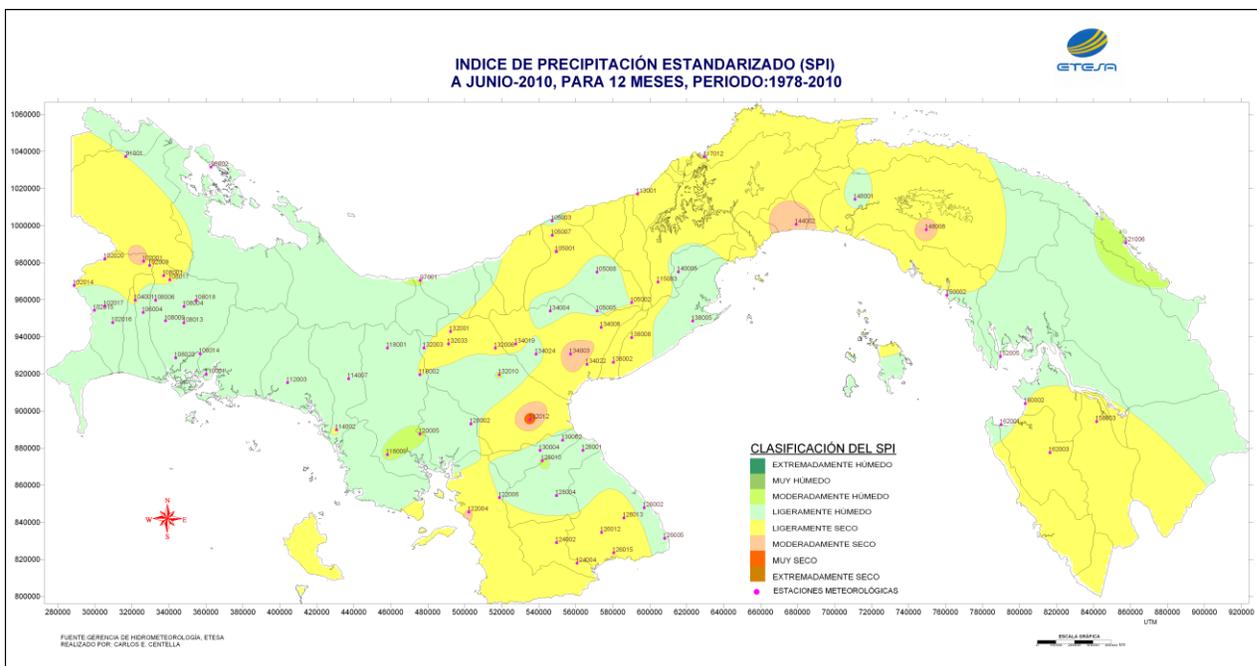
**ANEXOS**

**A. ÁREA DE ESTUDIO**

**Tabla 17:** Datos promedios y máximos históricos registrados en el distrito de chame

<b>DISTRITO DE CHAME</b>					
<b>AÑO DE ÚLTIMO REGISTRO</b>		2000	1998	2023	1992
<b>AÑOS DE REGISTRO</b>		28	28	53	83
<b>MSNM</b>		500	40	30	5
<b>Estaciones</b>		Sorá (mm)	Sajalices (mm)	Chame (mm)	Gorgona (mm)
<b>Enero</b>	Máx.	197.3	274	125.5	89.5
	Prom	15.5	31.7	18.9	16.3
<b>Febrero</b>	Máx.	71.8	286.2	26.6	10.6
	Prom	4.6	22.5	3.7	1.4
<b>Marzo</b>	Máx.	89	378.3	64.6	4.6
	Prom	13.6	30.8	7.8	0.6
<b>Abril</b>	Máx.	288.1	467.6	194.1	171
	Prom	57	99.9	45.7	39.7
<b>Mayo</b>	Máx.	450	700.7	415.1	376.3
	Prom	263.4	262.5	177.7	192.6
<b>Junio</b>	Máx.	580.1	973.8	318.2	399.6
	Prom	265.7	273.8	179	182.5
<b>Julio</b>	Máx.	443.6	467	401	638.7
	Prom	223.1	221.1	183.9	194.6
<b>Agosto</b>	Máx.	478.1	1260	375.4	301.2
	Prom	247.7	271	183.8	159.4
<b>Septiembre</b>	Máx.	801.1	1159	331.1	303
	Prom	351.1	301.5	197.1	187.7
<b>Octubre</b>	Máx.	794.7	798.2	253.5	549.6
	Prom	444.9	353.5	588.2	270.7
<b>Noviembre</b>	Máx.	799.6	758.7	442.9	355.4
	Prom	257.8	291.4	199.8	164.9
<b>Diciembre</b>	Máx.	311.7	271.6	247.9	232
	Prom	72.1	84.2	69.1	82.3
<b>Total</b>	Promedio	2216.5	2244	1855	1493
	Máxima	5305.1	7795	3196	3432

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico a partir de la información del Impha



**Ilustración 22:** Índice de precipitación estandarizado (SPI)

**Fuente:** Hidromet

**Tabla 18:** Número muestra de entrevistas por corregimiento

Código	Corregimiento	25-95 años	n° de muestra 5% de error. 95% nivel de confianza	% de la población total	Tamaño de la muestra	% de la muestra total
80401	Chame (Cabecera)	1501	306	11%	33	9%
80402	Bejuco	3126	342	23%	55	15%
80403	Buenos Aires	1140	288	8%	34	9%
80404	Cabuya	981	276	7%	27	7%
80405	Chica	436	204	3%	13	3%
80406	El Líbano	120	92	1%	10	3%
80407	Las Lajas	1998	322	14%	56	15%
80408	Nueva Gorgona	2210	327	16%	52	14%
80409	Punta Chame	263	156	2%	34	9%
80410	Sajalices	1151	288	8%	34	9%
80411	Sorá	948	274	7%	26	7%
<b>Total</b>		<b>13874</b>	<b>374</b>	<b>100%</b>	<b>374</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

**B. DATOS DE INDICADORES**

**Tabla 19:** Subdivisiones de las áreas inundadas por ascenso del nivel de mar al 2050

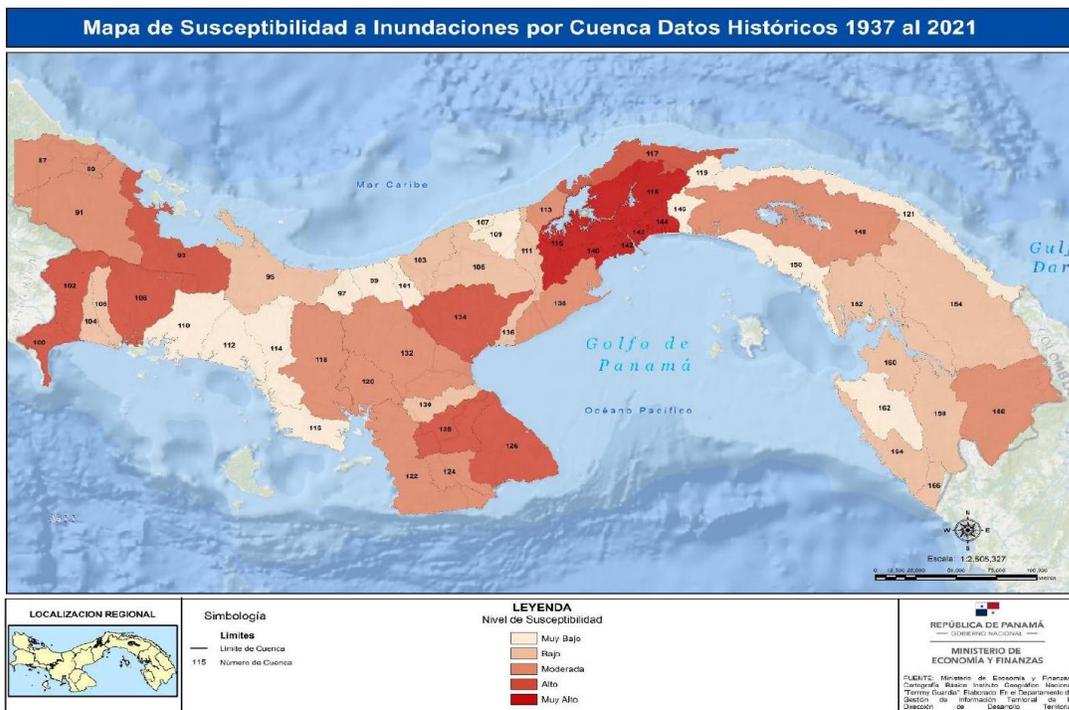
Impacto	Nombre de Impacto
5	Zona Poblada
4	Infraestructura
3	Proyecto de Acuicultura/Salinera
2	Otras Coberturas
1	Zonas asociadas a humedales
0	Zonas con presencia de agua permanente
0	Zonas sin mancha de inundación

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

**Tabla 20:** Datos de indicadores de sensibilidad

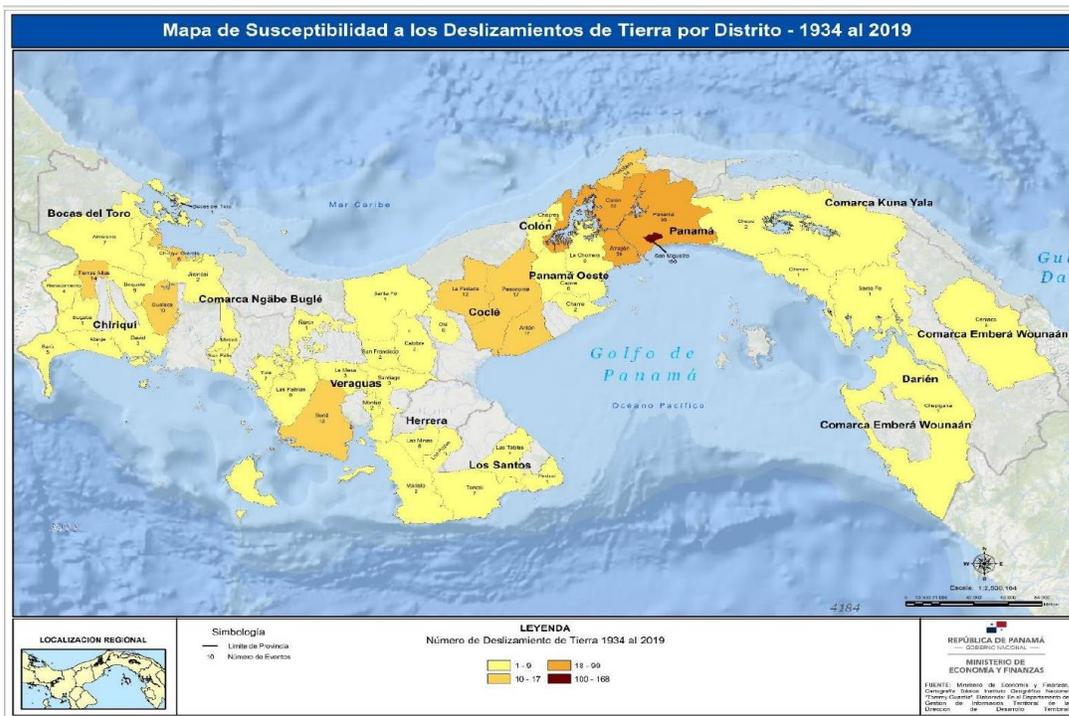
DISTRITO	CORREGIMIENTO	S2	S6
CHAME	Chame (Cabecera)	0.000	0.5
	Bejuco	1.000	0.5
	Buenos Aires	1.000	0.5
	Cabuya	0.000	0.5
	Chicá	1.000	0.5
	El Líbano	1.000	0.5
	Las Lajas	0.000	0.5
	Nueva Gorgona	0.000	0.5
	Punta Chame	1.000	0.5
	Sajalices	1.000	0.5
	Sorá	1.000	0.5

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



**Ilustración 23:** mapa de susceptibilidad a inundación

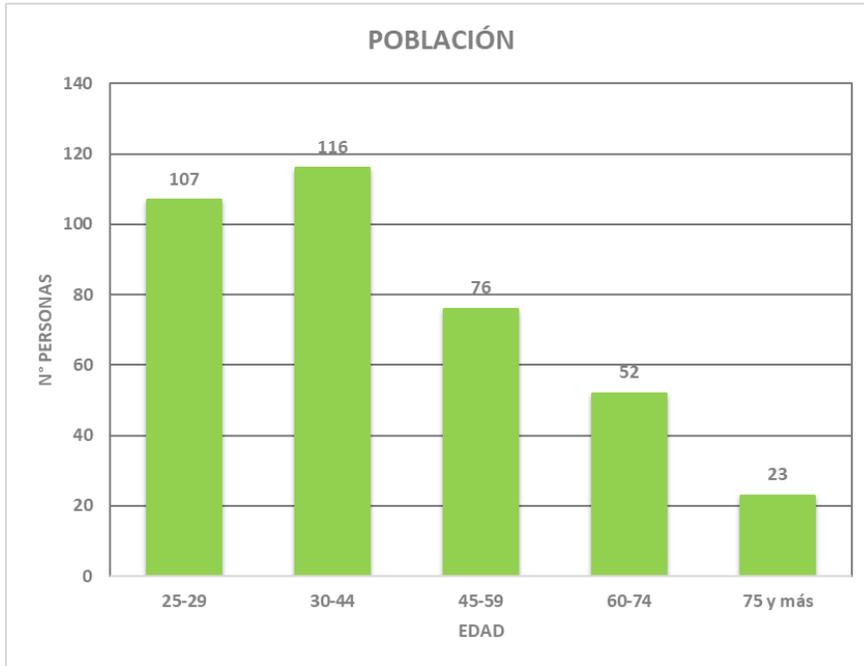
Fuente: (MEF, 2022)



**Ilustración 24:** mapa de susceptibilidad a deslizamiento

Fuente: (MEF, 2022)

### C. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA POR DISTRITO



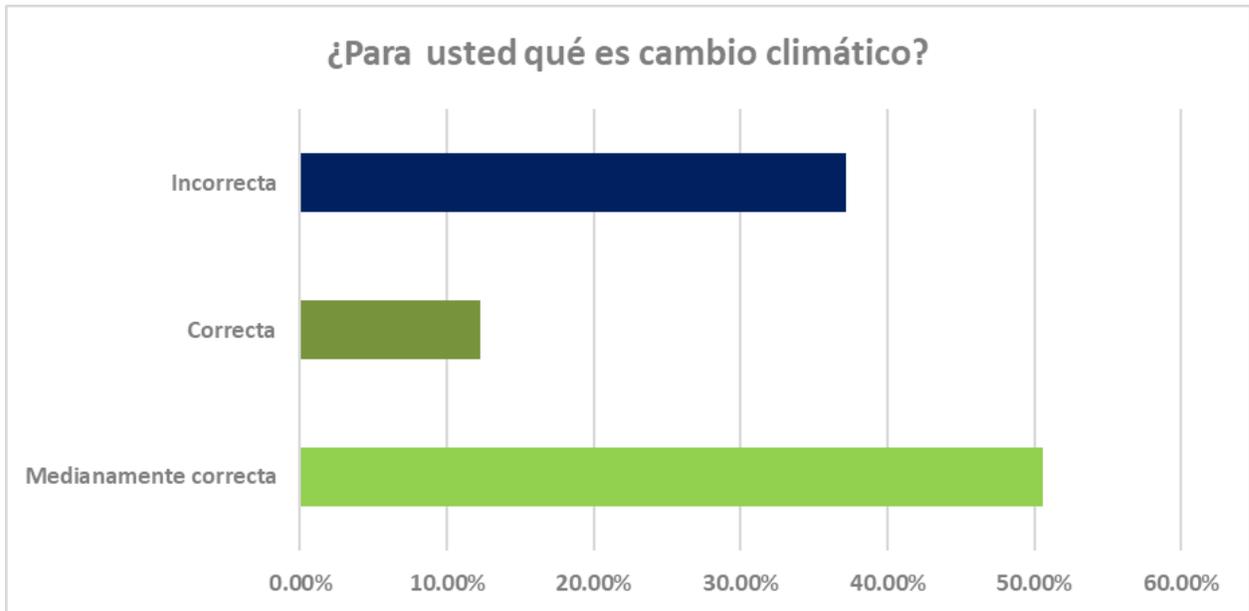
**Ilustración 25:** Edad de los participantes de la entrevista

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



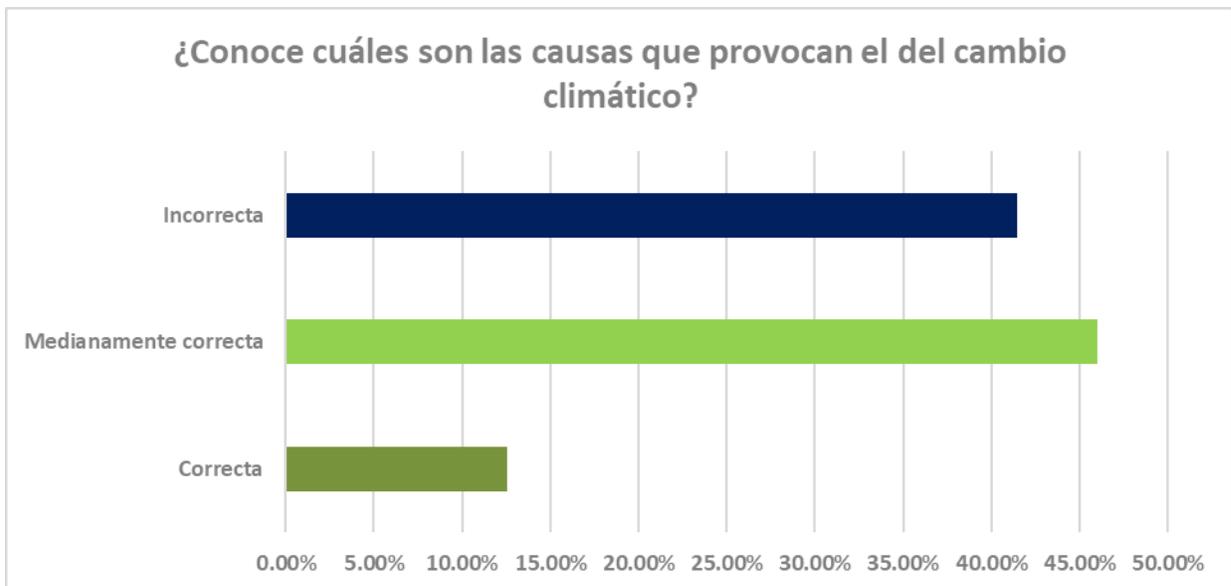
**Ilustración 26:** Sector que representan los participantes de la entrevista

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



**Ilustración 27:** Conocimiento de Cambio Climático

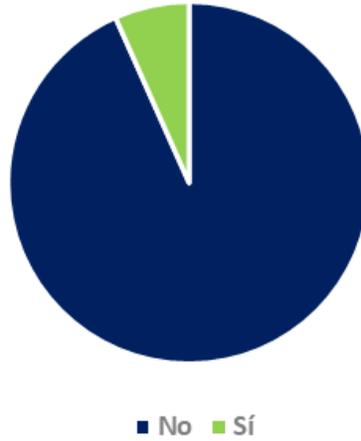
Fuente: Elaboración del equipo técnico



**Ilustración 28:** Conocimiento de las acciones que influyen en Cambio Climático

Fuente: Elaboración del equipo técnico

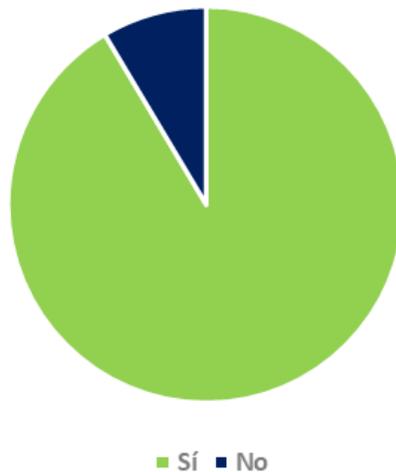
¿En caso de que ocurra algún evento usted cuenta con alguna estrategia o plan de respuesta?



**Ilustración 29:** Medida de respuesta

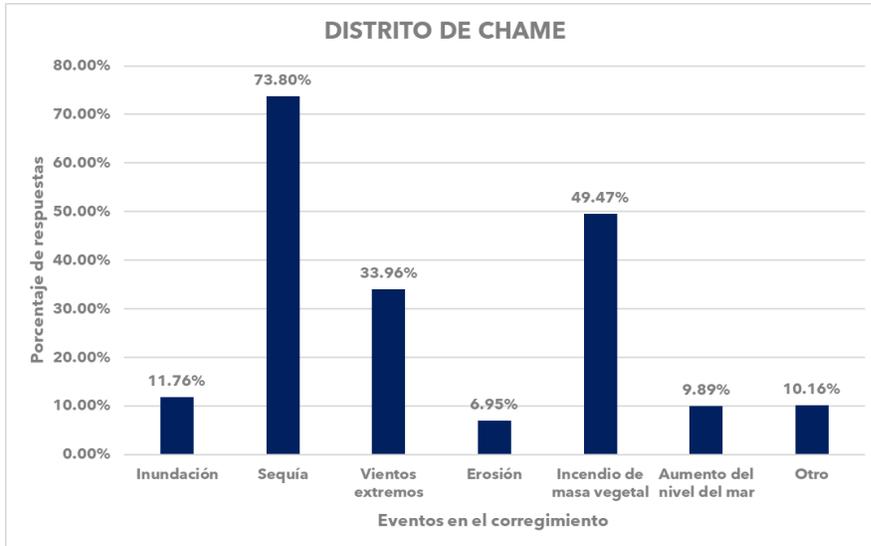
**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

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



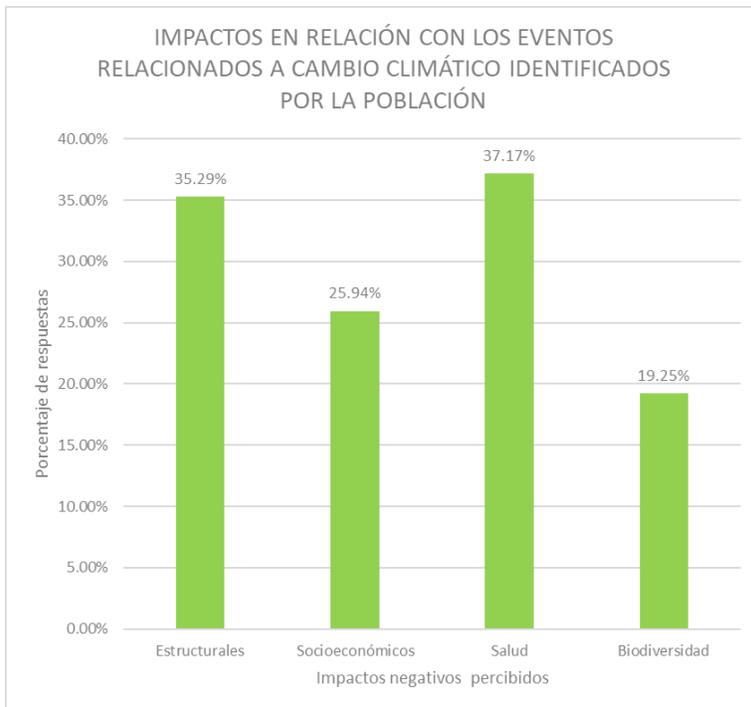
**Ilustración 30:** Consideración del riesgo

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



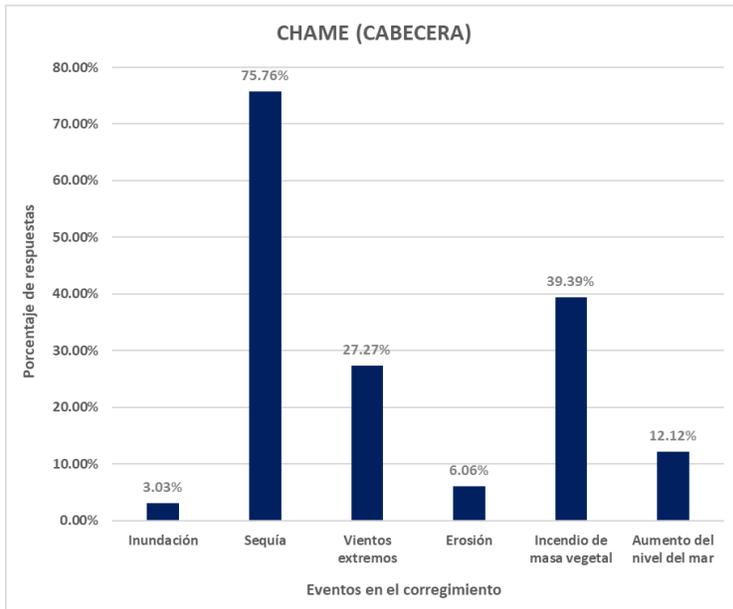
**Ilustración 31:** Problemas ambientales relacionado con Cambio Climático

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



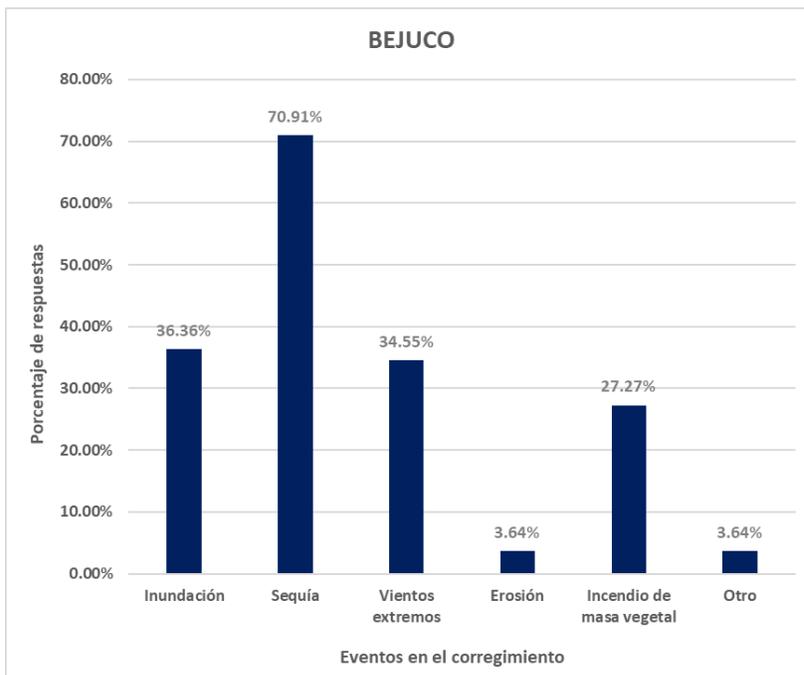
**Ilustración 32:** Impactos negativos percibidos por la población

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



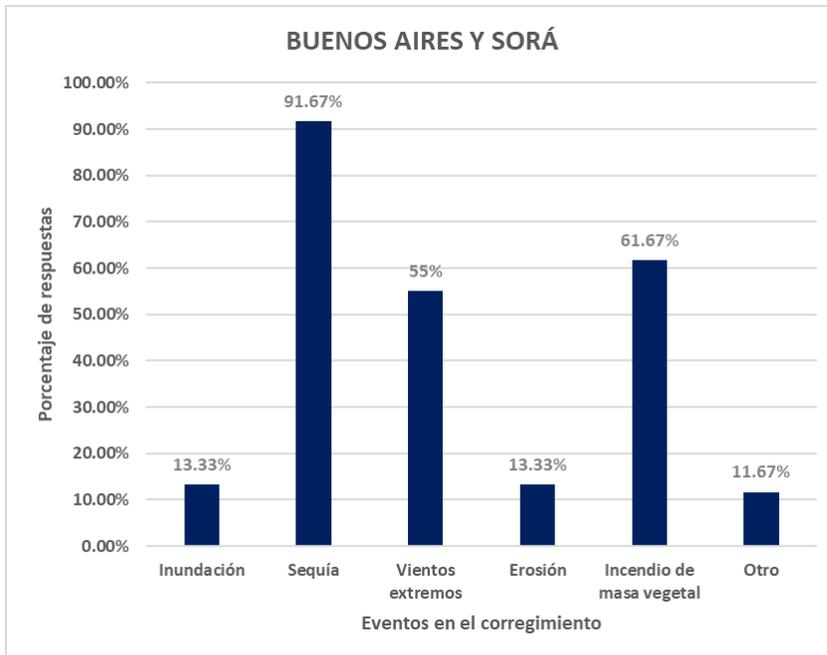
**Ilustración 33:** Datos corregimiento de Chame

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



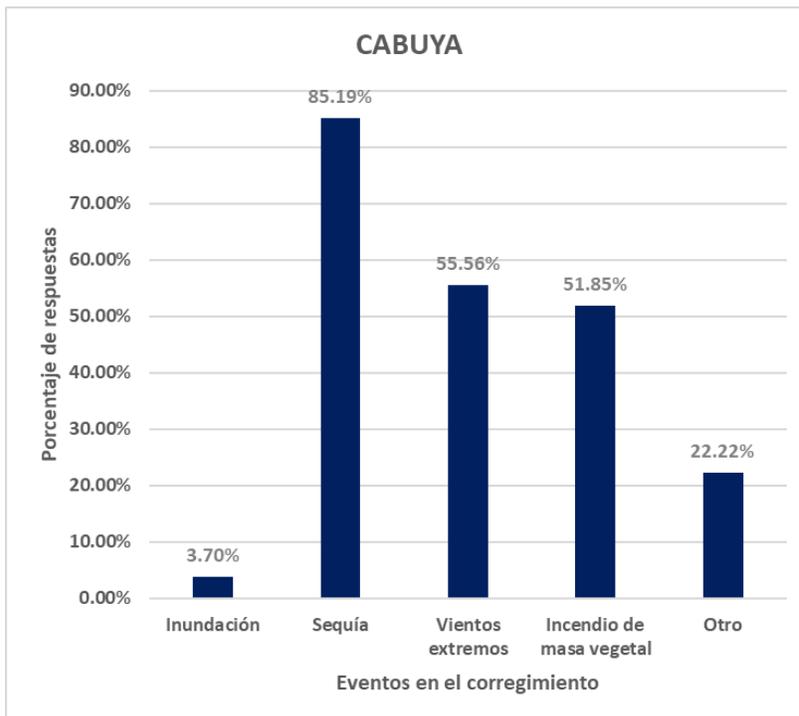
**Ilustración 34:** Datos corregimiento de Bejuco

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



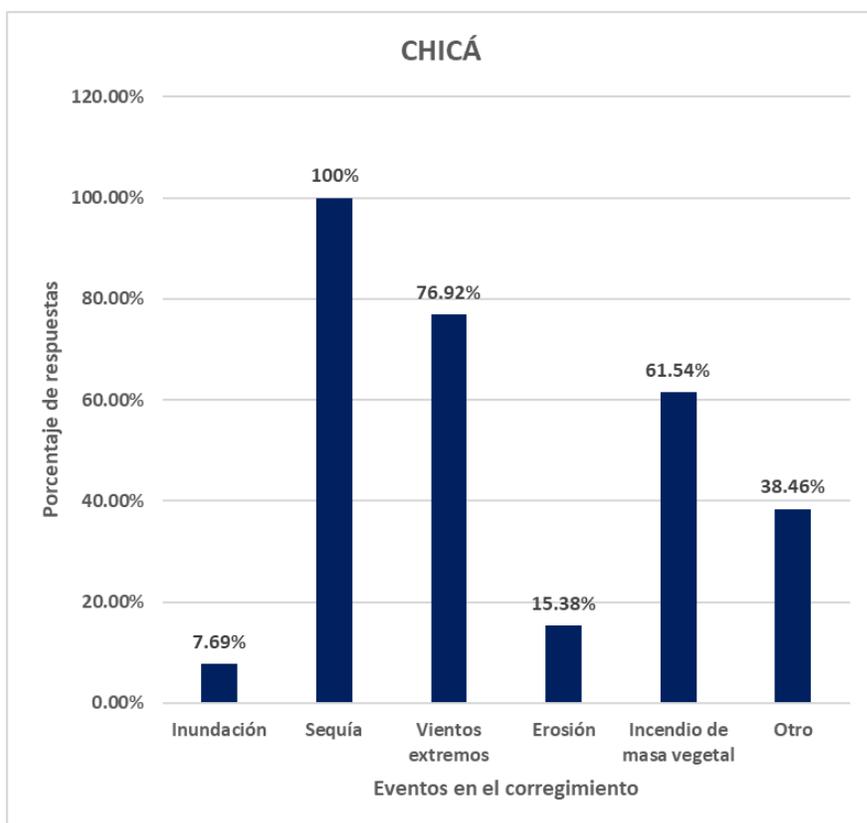
**Ilustración 35:** Datos de los corregimientos de Buenos Aires y Sorá

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



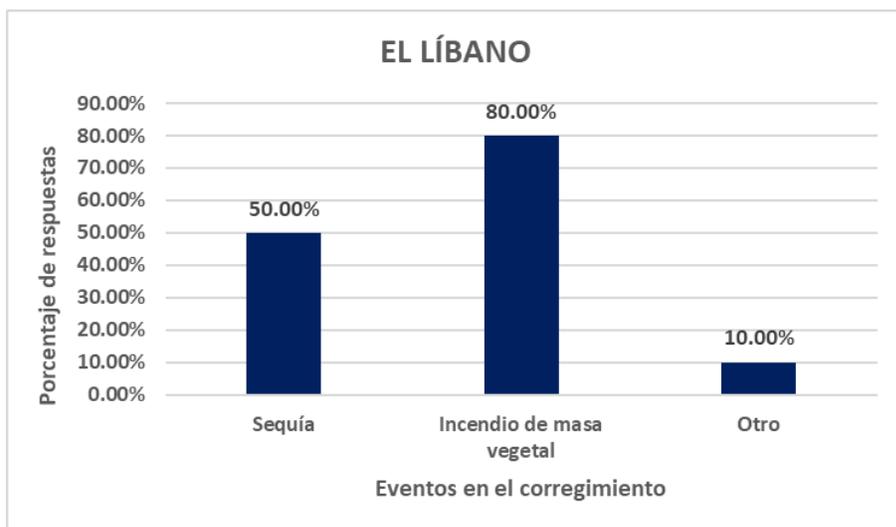
**Ilustración 36:** Datos de los corregimientos de Cabuya

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



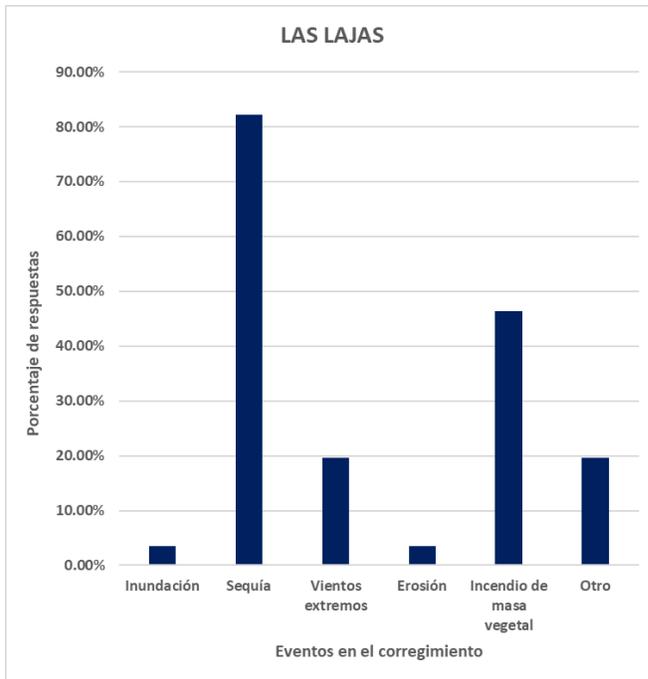
**Ilustración 37:** Datos de los corregimientos de Chicá

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



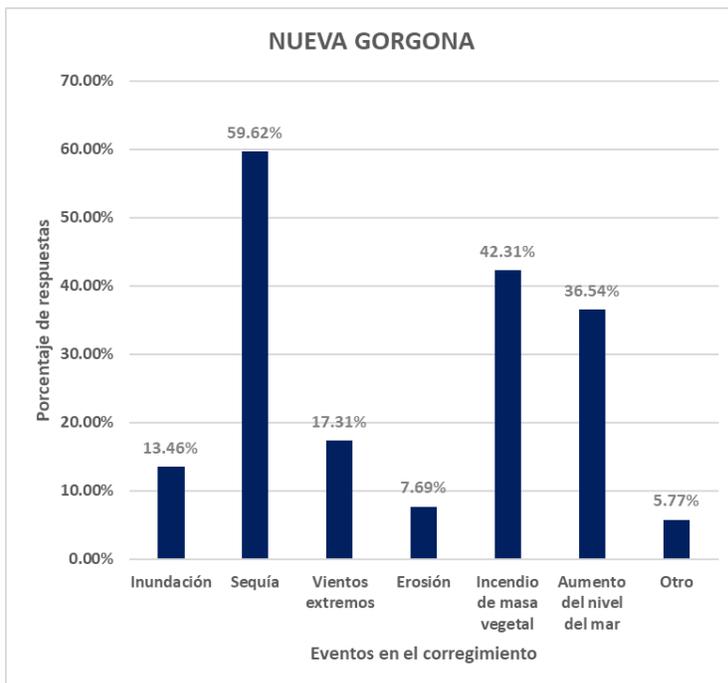
**Ilustración 38:** Datos de los corregimientos de El Líbano

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



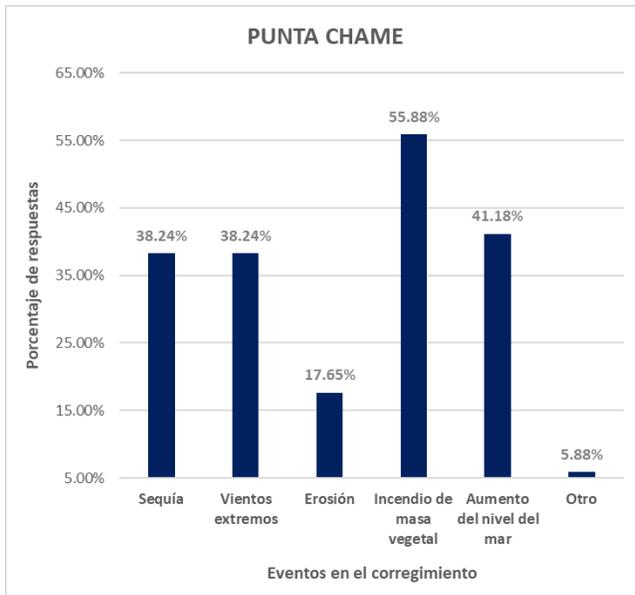
**Ilustración 39:** Datos de los corregimientos de Las Lajas

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



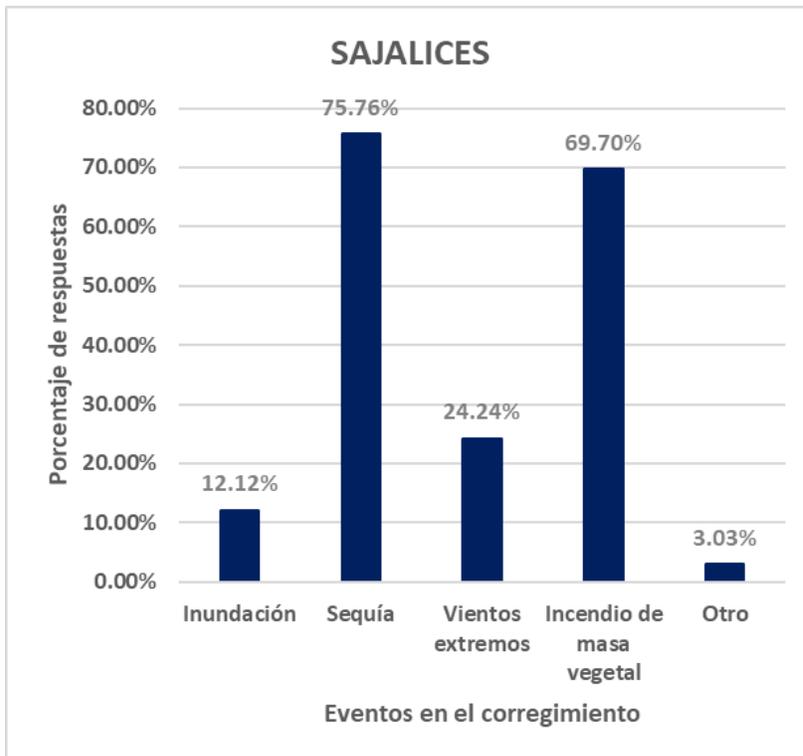
**Ilustración 40:** Datos de los corregimientos de Nueva Gorgona

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



**Ilustración 41:** Datos de los corregimientos de Punta Chame

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico



**Ilustración 42:** Datos de los corregimientos de Sajalices

**Fuente:** Elaboración del equipo técnico

## D. ENCUESTAS APLICADAS PARA LA HUELLA HÍDRICA

### A.1. 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

- Frecuencia en la que asiste al lugar de trabajo
  - Todos los días
  - 3 días a la semana
  - 1 día a la semana
  - Trabajo en casa todos los días (si trabaja en casa, no debe responder más preguntas)
  - Otras
- ¿Cómo percibe la calidad del servicio de abastecimiento de agua en su trabajo?
  - Todos los días se interrumpe el suministro de agua
  - Cada dos días se interrumpe el suministro de agua y la presión es baja
  - Nunca se interrumpe el suministro de agua y hay buena presión
- ¿Cómo percibe la calidad del agua que consume en el trabajo?
  - El agua del grifo sale con color, olor y sabor
  - El agua del grifo sale con color y/o olor
  - El agua del grifo no tiene color ni olor
- ¿Cuántos veces al día utiliza el lavamanos en su lugar de trabajo?
  - 1 vez al día
  - 2 veces al día
  - 3 veces al día
  - 4 o más veces al día
- ¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro en su lugar de trabajo?
  - 2-4 veces al día
  - Más de 5 veces
- ¿Tu lugar de trabajo tiene instalado un fregador?
  - Sí
  - 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



