



Universidad Nacional de Costa Rica
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Geográficas

Diagnóstico ante el Cambio Climático en el cantón de Corredores

Por

José David Moya Aburto.

Práctica profesional supervisada como cumplimiento de los requisitos para el bachillerato
en Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento del Territorio

Institución:

Municipalidad de Corredores, Puntarenas

Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica

Junio, 2021

Agradecimientos

A mí, por creer en mí.

A mis papás, por ser mi inspiración.

A la Municipalidad de Corredores, especialmente al Ingeniero Estaban Sandí y al Geógrafo Henry Quirós por recibirme y acompañarme en el proceso

Índice

1.	Lista de siglas-acrónimos	5
2.	Introducción	6
3.	Planteamiento del problema	8
4.	Objetivos:	10
5.	Justificación del estudio:	11
6.	Metodología:	12
7.	Análisis de resultados.....	17
7.1.1.	Estado de la información de planificación territorial y cambio climático: amenazas climáticas y vulnerabilidad en el cantón de Corredores	19
7.1.2.	Amenaza por inundación.....	19
7.1.3.	Zonas potencialmente inundables en el cantón de Corredores.....	27
7.1.4.	Principales factores que influyen en las inundaciones del Cantón.....	33
7.2.	Amenaza por deslizamiento	36
7.3.	Iniciativas existentes para hacer frente a eventos climáticos (ordenamiento territorial).....	40
8.	Conclusiones y recomendaciones:	45
9.	Bibliografía citada:.....	47

Índice de tablas.

Tabla N° 1. Matriz metodológica	14
Tabla N° 2. Distribución de zonas con amenaza de inundación en Corredores	20
Tabla N° 3. Reporte de afectación y daños en infraestructura huracán ETA.....	23
Tabla N° 4. Principales eventos hidrometeorológicos del cantón de Corredores.	27
Tabla N° 5. Estrategias de gestión ambiental.	41

Índice de mapas.

Mapa N° 1. Mapa de ubicación.	13
Mapa N° 2. Ríos con amenaza por inundación	22
Mapa N° 3. Distribución de cultivo de palma en Corredores.....	25
Mapa N° 4. Puentes y zona de drejane ruta 634.....	29
Mapa N° 5. Amenaza de inundación según CNE.....	32
Mapa N° 6. Poblados con amenaza de deslizamiento según CNE.....	38

Índice de figuras.

Figura N° 1. Vivenda en Ciudad Neily a escasos metros del río	35
Figura N° 2. Detalle del puentoe sobre la ruta 237 contexto hidrológico	36
Figura N° 3. Parte de la ruta 237	37

1. Lista de siglas-acrónimos

CNE: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.

DCC: Dirección de Cambio Climático.

ECG: Escuela de Ciencias Geográficas.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

IMN: Instituto Meteorológico Nacional.

INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PRUGAM: Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana.

ProDus: Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible.

PNACC: Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

SIG: Sistemas de Información Geográfica.

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica

2. Introducción

El calentamiento del sistema climático es inequívoco. Sus efectos, representan un riesgo para las personas, los sectores económicos y el medio ambiente, dado el incremento de la temperatura, los cambios en el patrón de las precipitaciones, y el aumento notable de los eventos naturales extremos, que ya están provocando impactos en la sociedad (Giroto y Delgado, 2018).

Por sus características físicas, geográficas, económicas y sociales Costa Rica es un país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático. El cantón de Corredores no es una zona exenta a estos impactos, es por eso que actualmente se impulsan importantes acciones de planificación para la adaptación al cambio climático mediante el desarrollo de capacidades e insumo para la toma de decisiones.

La presente investigación se encuentra desarrollada bajo el marco de una Práctica Profesional en la disciplina de las Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento del Territorio, para optar por el grado de bachillerato, con el propósito de dar conocer la importancia que desempeña la Geografía en los gobiernos locales en los procesos relacionados con la gestión y la planificación del territorio.

Dicha investigación forma parte del esfuerzo realizado por el practicante y la municipalidad de Corredores con el objetivo de impulsar la inclusión de variables climáticas, a la planificación territorial con el propósito de fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático y tener una adecuada gestión y decisión municipal del territorio.

Para la realización de esto, se desarrollará un diagnóstico con el fin de conocer la situación del cantón de Corredores en materia de adaptación al cambio climático, el cual constará de una recopilación y descripción de diversos insumos relacionados con los procesos de planificación y adaptación al cambio climático en el cantón de Corredores. Este será presentado en el apartado 7, así como las iniciativas existentes, por último, en el apartado 8 se mencionan una serie de acotaciones que el municipio podría considerar en aras de lograr su objetivo.

El cantón de Corredores se puede ver afectado considerablemente por las repercusiones del cambio climático, dado que ha presentado históricamente problemas en lo que respecta a las amenazas naturales y la poca planificación que existe en el territorio, por lo que se espera con esta Práctica Profesional contribuir con el transitar hacia un cantón con mejores capacidades de adaptación.

3. Planteamiento del problema

El cambio climático tiene un impacto socioeconómico y por ende un impacto en el desarrollo, este se evidencia en varios ámbitos: pérdidas económicas producto de desastres naturales, afectaciones de los sectores agrícolas, escasez de agua, incidencia de algunas enfermedades, daños económicos en áreas costeras, entre muchos otros.

Estudios científicos demuestran que el cambio climático ha tenido incidencia directa en la temperatura, los niveles de precipitación y la ocurrencia de eventos extremos alrededor del mundo, algunas cifras que dan idea a la magnitud de estos impactos, en Costa Rica el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) se encarga de realizar monitoreos del cambio climático en el país, se han elaborado cerca de 200 proyecciones hasta finales del siglo XXI en cuanto a los efectos las temperaturas han aumentado en todo el país especialmente en las zonas altas y montañosas, las señales en la precipitación son muy heterogéneas. Una de las proyecciones indica que en un corto plazo 2011- 2040 la temperatura aumentara entre 1 y 1,5 grados centígrados en toda la provincia de Guanacaste y 1° C en el resto del país, también las precipitaciones disminuyen un 15% y aumentan 10% en el resto regiones del territorio nacional (Camacho y Charpentier, 2014).

De ahí la importancia para el país de poder desarrollar territorios resilientes ante el cambio climático. Se entiende por territorio resiliente aquel territorio que conoce sus riesgos, los reduce y si estos se manifiestan en desastres se maneja el impacto de una manera rápida, segura y eficiente. Se trata de también de un tema de adaptación y aprendizaje a los cambios para así incrementar la seguridad pensando en futuros acontecimientos que puedan afectar el territorio (Peralta, Velázquez y Enciso, 2013).

Bajo este escenario, los municipios son el nivel de gobernanza más cercano a la población, y vinculan los desafíos de escalas nacionales y regionales con escalas locales. Por tanto, los municipios son responsables de un amplio rango de funciones, entre ellas los riesgos naturales y gestión de recursos y la planificación territorial. Cuenta además con obligaciones sociales y legales de considerar los efectos del cambio climático en la toma de decisiones. Aunque no es posible evitar la ocurrencia de estos efectos, por medio de una buena planificación territorial se pueden fortalecer las capacidades de adaptación al cambio

climático minimizando drásticamente sus consecuencias sociales y económicas por la ocurrencia de eventos naturales.

Respecto al cantón de Corredores, sus amenazas principales son las inundaciones, producto de factores como los tamaños de las cuencas, lo que provoca una rápida respuesta de las mismas, por otro lado, la geomorfología del cantón es muy contrastante por un lado están las zonas montañosas de alta pendiente al norte y al sur, mientras que en el resto del cantón se presenta la topografía plana, correspondiente a llanura aluvial

Dentro de la llanura aluvial existen poblaciones importantes cercanas a los ríos Caño Seco, Corredor, Abrojo, Colorado; tales como Ciudad Neily, Barrio La Fuente, La Colina, Ciudadela González, Abrojo, La Central Campesina, Las Pangas, entre otras, que son severamente afectadas por los cambios climatológicos, convirtiendo su población vulnerable por las precipitaciones que provocan graves daños materiales, pérdidas económicas, ambientales y humanas. Aunado a esto el cantón de Corredores es una zona agrícola, cuya principal actividad es el cultivo de palma africana, granos básicos y ganadería en menor escala, actividades que son severamente afectadas por el cambio climático.

Por lo tanto, para efectos de la práctica profesional supervisada de la Escuela de Ciencias Geográficas de la UNA, se pretende elaborar un diagnóstico de adaptación ante el cambio climático teniendo como eje central la planificación territorial, vulnerabilidad y riesgo. Que le permita al Municipio de Corredores y al Departamento de Catastro, Valoración y SIG, contar con información de la situación actual, que contribuya en la preparación para la planificación de adaptación al cambio climático y el ordenamiento territorial del cantón.

¿Por qué es importante actuar ante el cambio climático?

4. Objetivos:

Realizar un diagnóstico por medio de los mecanismos de planificación territorial que permitan identificar acciones y estrategias de gestión prioritarias para el Cantón de Corredores.

- Sistematizar información, mediante el procesamiento de tablas y mapas en relación con la adaptación al cambio climático, de un eficiente manejo de los datos municipales.
- Describir el estado en el que se encuentra la información de planificación territorial con base a la recopilación y sistematización, para la toma de decisión municipal.

5. Justificación del estudio:

Costa Rica pese a que ha dado ciertos pasos en materia de planificación territorial como lo es la Ley de Planificación Urbana; Ley Orgánica del Ambiente; Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre; Ley Forestal; Ley de Biodiversidad; Ley de Uso, Manejo y Conservación del Suelo, el Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana (PRUGRAM), el Plan GAM, aún debe hacerles frente a muchos desafíos, uno de ellos es la integración del cambio climático a la gestión del territorio.

Con este propósito, mediante el Decreto Ejecutivo N° 41091- MINAS se oficializó la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030 (PNACC) cuyo objetivo es transitar hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite pérdidas humanas y modere los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, contribuyendo a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables. Este Decreto, reconoce la importancia de implementar acciones de adaptación tanto a nivel nacional como sub-nacional para poder abordar los desafíos del cambio climático. Asimismo, establece en su artículo 8 que “las instituciones públicas implementarán acciones que deberán enmarcarse en Planificación de la adaptación” (Municipalidad de Corredores, 2021).

En este contexto, la Municipalidad de Corredores reconoce la relevancia que tiene el ordenamiento y la gestión territorial en reducir los riesgos climáticos actuales y futuros asociados al cambio climático facilitando la prevención, la repuesta y la recuperación ante los impactos. La adaptación al cambio climático requiere un enfoque de planificación de mediano y largo plazo, además de transversal (salud, agua, agricultura, energía, conservación, sostenibilidad y medio ambiente).

Es mediante esta investigación que se pretende realizar un aporte teórico- práctico, por medio de un diagnóstico y con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico de adaptación, se van a identificar las fortalezas y los puntos por mejorar del cantón. La importancia de esta radica en elaborar una base teórica que posteriormente permita generar estrategias y acciones hacia un modelo resiliente del cantón con el fin de reducir la vulnerabilidad, fortaleciendo las capacidades de planificación municipal y las medidas de adaptación al cambio climático, además de ser un insumo clave a tomar en cuenta en el proceso del Plan Regulador del Cantón de Corredores.

6. Metodología:

Esta investigación busca contribuir con un diagnóstico de adaptación al cambio climático en el cantón de Corredores, considerando la planificación territorial, la resiliencia y el riesgo en lo que respecta a la recopilación, descripción y sistematización de la información.

Para el presente trabajo de investigación se va a emplear una metodología basada en un estudio desde el enfoque cualitativo, el cual según según Milton Santos (1955, como se citó en Aguilar, 2014) se considera como un instrumento fundamental dentro de las Ciencias Geográficas, esto porque posibilita a través de las cosas, de los objetos de estudio, es decir, de la configuración geográfica, pasar de lo universal a lo particular, yendo más allá de la materialidad del espacio.

La importancia de este radica en la producción de datos descriptivos al utilizar sus propias palabras, habladas o escritas, material bibliográfico, entrevistas, encuestas, entre otras técnicas (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Además de obtener una comprensión explicativa de la interacción de los fenómenos humanos y físicos que se estudien.

La geografía como las demás disciplinas científicas y académicas, han tenido cambios teóricos, metodológicos, paradigmáticos y diversos enfoques a lo largo del devenir histórico. Por lo que en la actualidad la geografía ha dejado de ser una ciencia meramente cuantitativa, y se ha transformado también en una ciencia reflexiva e interpretativa, esto mediante la aplicación de métodos y técnicas cualitativas principalmente en lo que corresponde al estudio de fenómenos humanos en relación a los fenómenos físicos (Aguilar, 2014)

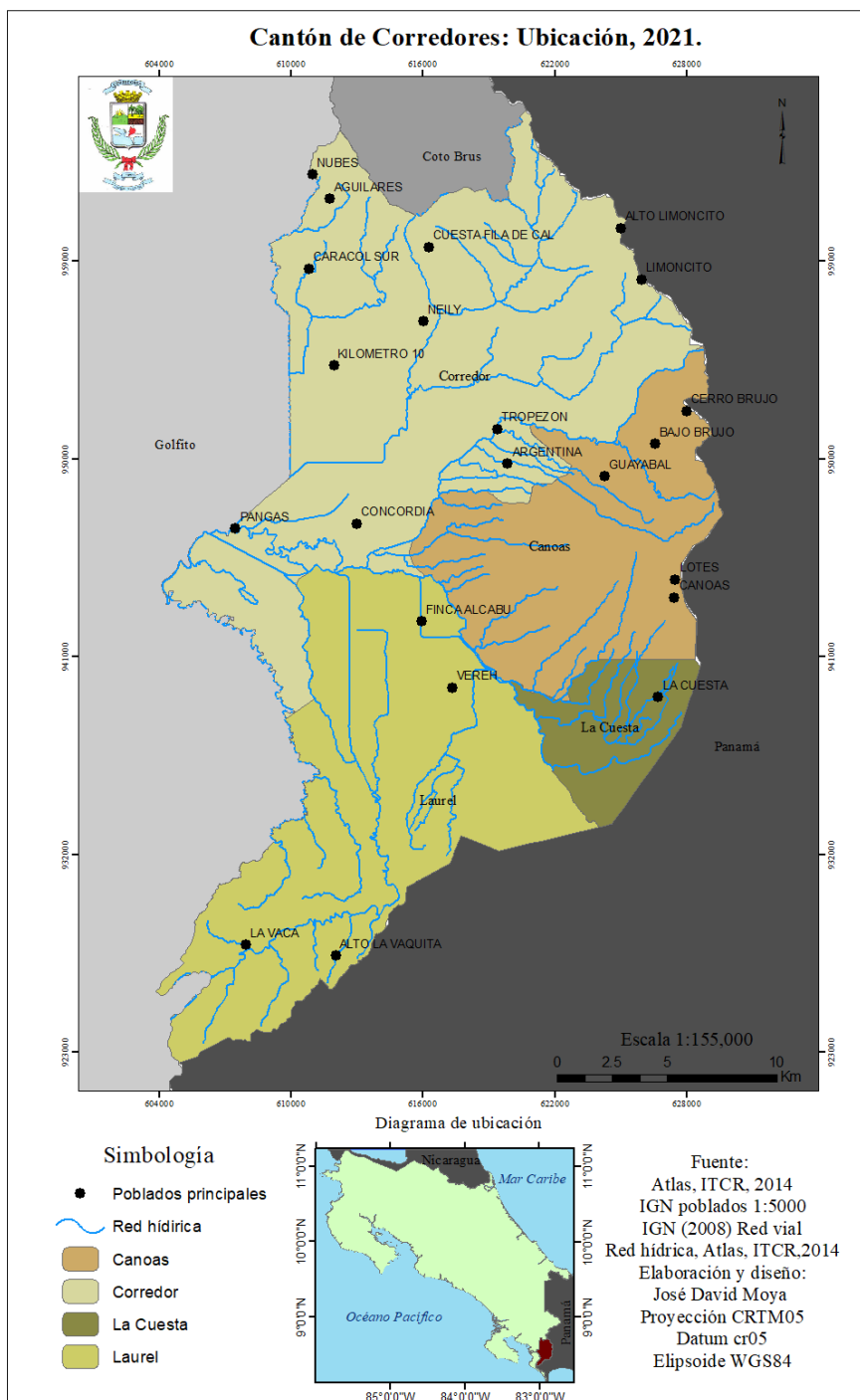
Este estudio parte de un carácter inductivo, donde se desarrollarán conceptos, para comprender la información recopilada y posteriormente poder describir y sistematizar esta, de modo que dé como resultado dicho diagnóstico (Bogdan & Taylor, 1987).

El cantón de Corredores pertenece a la provincia de Puntarenas, tiene una superficie de 620 km² las coordenadas geográficas medias están dadas por 08° 32' 10" latitud norte y 82° 56' 25" longitud oeste. Se encuentra dividido en cuatro unidades distritales: Corredor, Canoas, Laurel, La Cuesta. De acuerdo con los datos del INEC, al 2011 el cantón presentaba una densidad promedio de 67.4 hab/km².

A continuación, se presenta el Mapa N°1 correspondiente al área de estudio, cantón de Corredores, Puntarenas

Mapa N° 1.

Mapa de ubicación del cantón de Corredores.



Bajo ese marco, en la siguiente tabla se muestra una matriz la cual resume los procesos metodológicos que explicaran a continuación, además de las herramientas y variables a utilizar dentro del problema de investigación.

Tabla N° 1.

Matriz de metodología.

Categoría	Variable	Indicador	Fuente de investigación	Instrumento	Proceso recolección y análisis de datos
Cambio climático	Adaptación	Vulnerabilidad	Municipalidad de Corredores	Recopilación de información	Indagación y recolección de información
		Riesgo			
		Amenaza	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.	Técnica grupos de discusión (Aguilar, 2014)	Procesamiento y sistematización
			Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible	Técnica de autoafirmación (Aguilar, 2014)	Análisis del estado actual del cantón de Corredores
Ordenamiento territorial	Mecanismos de planificación	Plan Municipal	Municipalidad de Corredores	Técnica de autoafirmación (Aguilar, 2014)	Técnica grupos de discusión (Aguilar, 2014)
		Plan regulador (Diagnostico)	Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible.	Técnica grupos de discusión (Aguilar, 2014)	Procesamiento y sistematización de datos.

				Recopilación de información	Análisis del estado actual del cantón de Corredores
--	--	--	--	-----------------------------	---

Fuente: elaboración propia.

La investigación se encuentra estructurada en 2 etapas:

- Etapa N°1: Recopilación de datos.

La etapa N°1 consiste en investigar datos de índole cualitativa disponibles del cantón de Corredores, tanto de la municipalidad y sus departamentos, como de fuentes secundarias, acerca del estado actual y las acciones que se han tomado en relación con el cambio climático, vulnerabilidad, y resiliencia.

Según Patton (2011, como se citó en Hernández, Fernández & Baptista, 2014) define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, literatura, conductas observadas y sus manifestaciones.

Para ello se utilizaron las siguientes técnicas propuestas por Aguilar (2014):

Las técnicas de autoafirmación obtienen los datos a partir de informes orales o escritos, además se utiliza la entrevista en profundidad, en las que pueden haber o no un guión de los temas a tratar, los sujetos tienen libertad de responder, minimizando la instrucción del investigador, también se suele aplicar la técnica Delphi, que consiste en un análisis del estado opinión de carácter prospectivo. (p83)

En este caso, se recopiló información de diversas fuentes tanto de la municipalidad de Corredores, el Departamento de Catastro, Valoración y SIG, la Unidad de Gestión Ambiental, la Unidad de Gestión Técnica Vial, como de otras instituciones externas como la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), la Dirección de Cambio Climático (DCC), y el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS), tomando en cuenta las categorías “adaptación al cambio climático” la “planificación territorial”, y sus variables: vulnerabilidad, riesgo, amenaza.

Dicha recopilación se muestran en el apartado 7, resultados. Se trató de que la información proporcionada y los recursos disponibles en la web, fueran lo más detallado posible, permitiendo describir el estado del cantón de Corredores en lo que respecta a la adaptación al cambio climático.

- Etapa N°2: sistematización de datos y descripción

La etapa N°2 consiste en registrar y organizar en tablas, y mapas los datos relacionados con la adaptación al cambio climático (vulnerabilidad, riesgo, planificación territorial) esto para facilitar su interpretación y posteriormente describir la misma desarrollando el diagnóstico, con el fin conocer la situación del cantón de Corredores y el rumbo que debería tomar en cuanto a la planificación y adaptación al cambio climático.

Dicha etapa se desarrollo bajo los siguientes apartados:

- Amenaza por inundación.
- Zonas potencialmente inundables en el Cantón de Corredores.
- Principales factores que influyen en las inundaciones.
- Amenaza por deslizamiento.
- Iniciativas existentes para hacerle frente al eventos climáticos.

7. Análisis de resultados:

En esta fase, se presentan los resultados obtenidos según la recopilación basada en las categorías y variables mencionadas en la metodología.

Es preciso recalcar que la información encontrada es la más actualizada con respecto a las variables trabajadas en esta investigación por lo que sistematizará y diagnosticará los insumos disponibles para el cantón de Corredores.

A continuación, se muestra una ficha resumen de la recopilación realizada.

Temática	Recopilación	Ficha de síntesis
	<p>La recopilación realizada en la investigación fue basada en los siguientes documentos.</p> <p>En lo referente a las variables de adaptación se indago acerca de los indicadores propuestos (vulnerabilidad, riesgo, amenaza) para ello se estudiaron los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2009) “Amenazas naturales del cantón de Corredores.• Murillo, R y Álvarez, L. (2008) “Estudio Integral para la Gestión del Riesgo de la Cuenca Caño Seco – Corredor”. Elaborado para la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.• Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2006) Amenazas naturales del cantón de Corredores.” San José, Costa Rica.• Arce, R. et Moya, Minor. (1989) “Estudio Geográfico de las Inundaciones que afectan Ciudad Neily”. Proyecto para optar por el grado de Licenciatura en Geografía. Universidad de Costa Rica. San José. <p>Por otro lado, en lo que respecta a los mecanismos de planificación se consultaron los documentos mostrados a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• . Camacho, E. y Charpentier, S. (2014). Adaptación al cambio climático un reto para el desarrollo de Costa Rica. [Archivo PDF]. https://www.academiaca.or.cr/otras-publicaciones/adaptacion-al-cambio-climatico-reto-desarrollo-costa-rica/• Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. (2009). Diagnóstico Plan Regulador. [Archivo PDF]. http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/27910	

- Fung E., Corrales L. (2017). Diagnóstico de experiencias globales relevantes y recomendaciones para gobiernos locales de la inclusión del cambio climático dentro de sus Planes de Ordenamiento Territorial. CATIE. Turrialba-Costa Rica.
- Municipalidad de Curridabat .2019. Plan local de adaptación al cambio climático (PLCC) del cantón de Curridabat. Curridabat-Costa Rica
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial. [Archivo PDF].

Cabe señalar que los mapas mostrados se realizaron con los archivos shape, proporcionados por el equipo de la Dirección del Cambio Climático.

7.1.1. Estado de la información de planificación territorial y cambio climático: amenazas climáticas y vulnerabilidad en el cantón de Corredores

En esta sección se delimitarán los riesgos potenciales y las zonas con mayor amenaza en el cantón de Corredores. Primeramente, se considerarán la amenaza por inundación, las zonas susceptibles, así como los principales factores que influyen en estas amenazas. Posteriormente en otro apartado se desarrollará la amenaza por deslizamiento.

7.1.2 Amenaza por inundación

Según la CNE las inundaciones se pueden definir como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas, se originan debido al efecto del ascenso temporal de nivel de río, lago u otro.

En el caso del cantón de Corredores las inundaciones están basadas en la velocidad, cada una presenta características distintas tanto en su origen como en sus consecuencias, según Arce y Moya (1989) se dividen en:

La inundación de flujo rápido: esta posee un gran poder de socavación, este proceso ocurre cuando la corriente de agua de un río hace una excavación profunda, ya sea en el fondo o los laterales del mismo, además se originan procesos de erosión en los márgenes; este tipo de inundación arrastra material y es capaz de alterar la infraestructura de viviendas, puentes e inclusive arrastrar personas.

La inundación de planicie: se forma mediante el transporte de altos volúmenes de agua desde las partes altas de las cuencas, y la baja pendiente que dificulta el drenado, ocasionando que se aumente el nivel progresivamente, genera daños en los cultivos, y las viviendas debido a su permanencia prolongada.

A continuación, se muestra una tabla de la distribución de zonas de amenaza de inundación en cada una de las subcuencas del cantón de Corredores

Como se observa en la siguiente tabla, todos los ríos presentan un cierto porcentaje de amenaza.

Tabla N° 2.*Distribución de las zonas con amenazas de inundación en Corredores.*

Cuenca	Área (Ha)	Área bajo amenaza de inundación (Ha)	Porcentaje de área de cada cuenca con amenaza de inundación (%)	Porcentaje dentro de la cuenca del total de áreas con amenaza de inundación (%)
Afluente Quebrada zumbona	435	0	0,0%	0,0%
Río Caracol	2272	77	3,4%	1,7%
Río Nuevo	2125	70	3,3%	1,5%
Río Caño Seco	5318	187	3,5%	4,1%
Río Corredor arriba	5773	139	2,4%	3,0%
Río Abrojo	4793	291	6,1%	6,3%
Río Corredor y Canales	7772	617	7,9%	13,4%
Río Coloradito	6933	365	5,3%	8,0%
Río Colorado	26636	2021	7,6%	44,0%
Río Conte Margen Derecha	3677	491	13,4%	10,7%
Río La Vaca	5271	334	6,3%	7,3%
Total	71005	4591	6,5%	100,0%

Nota: Los datos son proporcionados la CNE.

Se puede notar que la cuenca con mayor porcentaje de amenaza de inundación es la del río Colorado con más de 2000 hectáreas, es decir un 44%. Por lo que se puede afirmar que es uno de los ríos más propensos a generar inundaciones; además se deben tomar en cuenta otros factores como la ocupación de planicies de inundación, deforestación, desarrollo agrícola y urbano en forma desordenada y sin ninguna aplicación y al margen de las leyes encargadas de su regulación, a lo anterior, se le suma el lanzamiento de desechos sólidos a los ríos redundando en la reducción de la capacidad de la sección hidráulica provocando el desbordamiento de los mismos.

Estas son algunas de las zonas o barrios que pueden ser más afectados y con alto riesgo por inundación:

Río Caño Seco: Ciudad Neily.

Río Corredor: San Rafael, Ciudad Neily.

Río Abrojo: Abrojo.

Río Colorado: como se mencionó anteriormente es un río con gran porcentaje de área inundable por lo que afecta diferentes comunidades; Jobo, Colorado, Kilometro 22, Costeños, Estrella Sur, Santa Rita, Pangas, Fincas Cotos, La vaca, Vaca Este, Zaragoza, Kilometro 31, San Juan.

Río Coloradito: Santa Marta.

Esta distribución presentada en la tabla 1 es fundamental, ya que en ella se encuentran indicadores de hacia donde se deben focalizar las acciones en cuanto a las amenazas por inundaciones. La municipalidad del Cantón de Corredores debe prestar especial atención y no permitir que continúe el desarrollo urbano en las planicies de inundación, exigiendo a toda persona que solicite un permiso de construcción en áreas cercanas a cauces de agua, el respectivo visado de planos por parte de la Dirección de Obras Portuarias y Fluviales (MOPT), así como de la Dirección General Forestal, con el objetivo de que el desarrollo urbano este a derecho (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, 2013).

A continuación, se presenta el Mapa 2, que muestra ríos con amenaza de inundación y las principales áreas urbanas del cantón.

Otro insumo valioso son los informes de situaciones de emergencia que posee el Comité Municipal de Emergencia de Corredores. A continuación, se presentan un informe a modo de ejemplo, en ellos se encuentra información clave puesto que permiten identificar cuáles fueron los poblados afectados, cantidad de viviendas, y la situación ocurrida.

Tabla N° 3.

Reporte de afectación y daños en infraestructura vial huracán ETA.

Distrito	Poblado	Situación Encontrada	Tipo de afectación			Daños reportados
			Movilizados	Enfermos	Fallecidos	Tramo afectado y tipo
Corredor	Abrojo Norte	Se desbordo el Río e inundo 15 viviendas aproximadamente a la altura de la antigua escuela	45	0	0	100 metros sur del cruce del Miramar y frente a la antigua escuela (carretera cortada).
Corredor	La Central Campesina	Viviendas inundadas	2	0	0	
Corredor	La Nubia	Viviendas inundadas	7	0	0	
Laurel	Estrella del sur	Viviendas inundadas	3	0	0	
Laurel	Los Castaños	Viviendas inundadas	13	0	0	
Corredor	Pueblo Nuevo	Viviendas inundadas	19	0	0	
Corredor	Coto 45	Viviendas inundadas	0	0	0	
Corredor	Coto 47	Viviendas inundadas	0	0	0	
Corredor	Coto 50	Viviendas inundadas	0	0	0	

Corredor	La fuente	Viviendas inundadas	0	0	0	Carretera cortada además, en la Fila de Cal, ocurrieron deslizamientos, generando hundimientos en tramos de la vía.
----------	-----------	---------------------	---	---	---	---

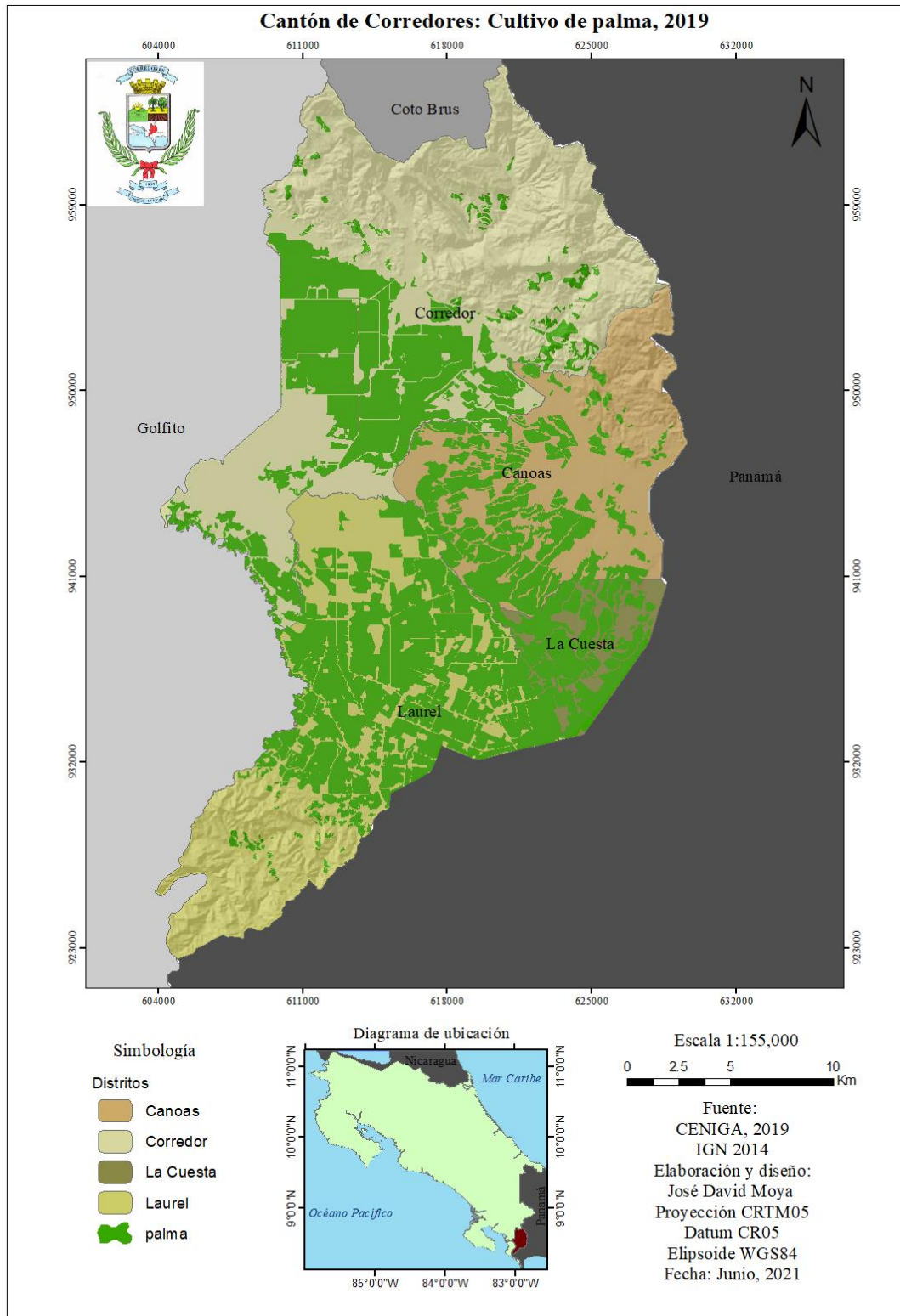
Nota: elaboración propia a partir de CNE (2009).

Así como se presentó la tabla 3, la Municipalidad y Comité Municipal de Corredores, poseen informes de diversas situaciones que se han presentado históricamente en el cantón de Corredores. Además, conviene destacar que a través del tiempo se ha producido un cambio intenso en el uso del suelo hacia el pastoreo o siembra de cultivos, estas actividades dejan el suelo sin cobertura vegetal ya que normalmente es deforestado para uso agrícola o ganadero, desencadenando una serie de problemas, al no existir vegetación el agua de lluvia no puede ser interceptada ni filtrada, por lo que escurre, erosionando los suelos, yéndose a los cauces y quebradas, aumentando el caudal, produciendo posteriormente inundaciones (ProDus,2009).

Igualmente, en lo que respecta a la estructura productiva del cantón, en Corredores predomina el sector terciario (57%) seguido de el sector primario (28%) y en menor medida el sector secundario (15%). Cabe destacar que la principal actividad del sector primario es la agrícola con un 87%, seguida de la actividad pecuaria con el 10%, los restantes 2,5% corresponden a otras actividades como el turismo rural, manejo y protección de bosques y otras actividades. Además, dentro de estas actividades agrícolas del cantón, predomina el cultivo de palma aceitera en la zona con un 80% de la extensión territorial (ver mapa 3), le sigue el cultivo de arroz con un 14%; en menor porcentaje se da el cultivo de melina con un 2%; y el restante 4% corresponden a otros cultivos (INEC, 2014).

Mapa N° 3.

Distribución del cultivo de palma en Corredores.



Como se observó en el mapa anterior, la actividad agrícola se da en gran parte del cantón, generando condiciones que pueden propiciar las inundaciones, debido a las problemáticas que origina esta actividad a los suelos.

Según ProDus (2009) en la mayor parte del cantón existen zonas con amenaza de inundación, sin embargo, el centro urbano de Ciudad Neily presenta mayor vulnerabilidad, debido a que se encuentra limitado hacia el este por el río Caño Seco y Corredor, ambos presentan inundaciones de tipo rápido, ocasionado grandes daños debido a la velocidad con que el agua viaja por los cauces.

En Ciudad Neily se han construido constantemente diques, a pesar de esto, por la geomorfología de la zona, la cual es una zona de depósito de materiales que erosionan los ríos de las partes altas de la cuenca, los diques no figuran una solución completamente viable debido a la gran capacidad que tienen los ríos para transportar sedimentos.

En la tesis desarrollada por Arce y Moya (1989) se proponen medidas a distintos plazos para manejar el problema de inundaciones en Ciudad Neily:

- Como primera intervención se tienen las obras de ingeniería, las cuales disminuyen el problema a corto plazo, esto por el alto poder de socavación mencionado, al modificarse las obras con intervenciones elevadas, pueden ser medidas que minimicen la exposición.
- La segunda medida es un manejo integral y planificado de las cuencas, esta alternativa debe ir gestionada por la Municipalidad, esta es la mejor opción ya que se abordarían dos problemas ambientales esenciales; por un lado, se podrían disminuir los niveles de escorrentía; así como los problemas por el deterioro de los suelos y las zonas de recarga de acuíferos en caso de haberlo.
- La última alternativa va a depender del acuerdo entre los pobladores y las políticas estatales, es el traslado de comunidades que se encuentren bajo amenaza hacia otras zonas cercanas.

7.1.3. Zonas potencialmente inundables en el cantón de Corredores.

En este apartado se delimitarán las zonas con potencial de inundación en el cantón de Corredores.

Como se mencionó anteriormente las inundaciones en el cantón pueden ser de dos tipos: inundación de flujo rápido y la inundación de planicie. En esta sección se abordarán más a fondo las inundaciones de flujo rápido, debido a que el principal núcleo urbano del cantón (Ciudad Neily) está expuesto, con una alta frecuencia, a este tipo de fenómenos.

Cabe destacar que, a través de los años, se han hecho grandes inversiones económicas tratando de darle manejo a los ríos que limitan Ciudad Neily, con el fin de evitar las inundaciones, sin embargo, no se ha solventado de forma integral el problema, debido a que son soluciones implementadas para responder a las emergencias, sin la planificación adecuada.

La historia es consistente en función de la regularidad con la que ocurren inundaciones en el cantón dado que existen registros desde 1954. En la siguiente tabla se muestra una cronología histórica que registra inundaciones en un periodo de 30 años, obtenidas del estudio de Arce y Moya.

Tabla N° 4.

Principales eventos hidrometeorológicos del cantón de Corredores.

Fecha	Evento
20 de octubre de 1954	Costa Rica es afectada por el Huracán Hazel. Fuerte temporal en el Pacífico Sur. Un trabajador de la bananera fue arrastrado por las aguas del río Corredor.
Abril de 1970	Huracán Irene afecta el Pacífico de Costa Rica. Ciudad Neily con inundaciones
9 de noviembre de 1970	Inundada parte norte de Ciudad Neily, desbordados los ríos Corredor y Caño Seco
20 de septiembre de 1971	Huracán Irene afecta el Pacífico de Costa Rica. Ciudad Neily con inundaciones
30 de agosto de 1973	Fuerte temporal en todo el Pacífico Sur, 1993 damnificados y 43 casas destruidas
25 de octubre de 1973	Grandes inundaciones en la zona sur, mil damnificados, un muerto comprobado y siete en investigación. La compañía

	<p>bananera reporta pérdidas por 25 millones de colones. Muy afectados Puerto Nuevo, Laurel, La Vaca, La Vaquita. Colapso en la economía agropecuaria del Sur.</p> <p>Paso interrumpido entre Ciudad Neily y San Vito producto del desbordamiento del Río Caño Seco.</p>
29 de octubre de 1984	Río Caño Seco amenaza con romper el dique. Provoca grandes deslaves
Octubre de 1985	Deslizamientos represan el río Caño Seco produciendo un embalse de cientos de metros cúbicos de agua y el río se escapa por una fisura en dirección este
Octubre de 1986	Violentas inundaciones en la zona Sur, Río Caño Seco se desborda y arrasó con varias manzanas de su terraza izquierda aguas debajo de Ciudad Neily. El dique que protege la ciudad fue seriamente afectado en tres puntos aguas arriba, los bancos laterales fueron socavados y arrancadas enormes rocas. También la Quebrada Campo Dos y Medio movilizó bloques de cinco y más metros de espesor. En la cuenca alta, al norte de Sabalito, siete personas murieron sepultadas al producirse un deslizamiento y flujo de lodo desde una ladera arcillosa.
Octubre de 1988	El Huracán Juana afecta el país. En Ciudad Neily el Río Caño Seco rompe el dique y destruye casi en su totalidad el barrio la Fuente y parcialmente el Barrio San Juan. 25 personas murieron.

Nota: los datos son proporcionados por CNE, 2009.

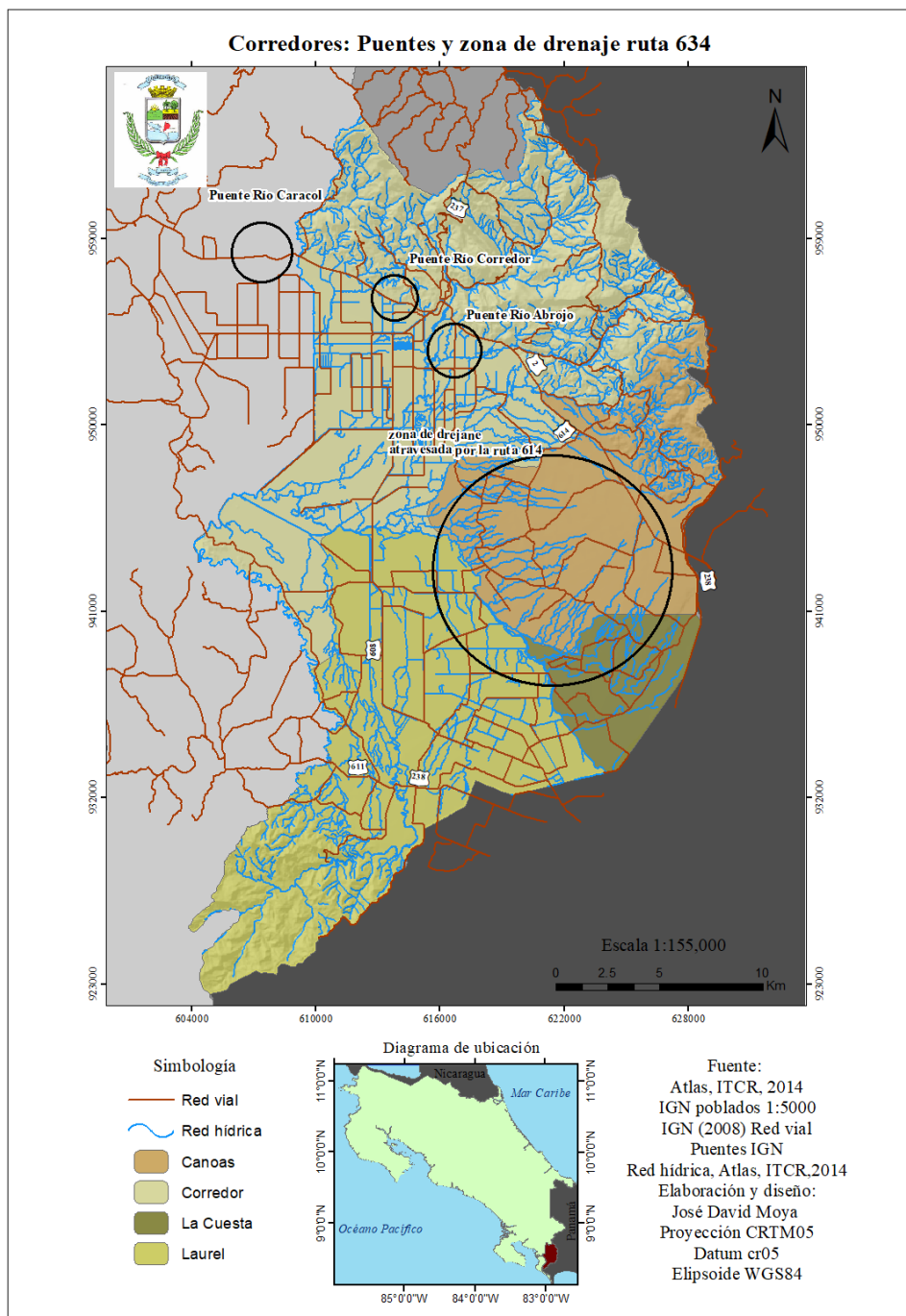
Con respecto a las inundaciones en el cantón, el tamaño de las cuencas es un factor importante que se debe tomar en cuenta, dado que la capacidad hidráulica de las cuencas en Corredores, ante estos eventos es mucho más rápida, producto de su menor tamaño en comparación con otras cuencas como la del Grande Térraba. Para el caso del Río Caño Seco y Corredor, aguaceros intensos de dos horas podrían generar cabezas de agua que podrían provocar daños significativos para la zona (ProDus, 2009).

Otro aspecto importante es la infraestructura, principalmente los puentes que conectan diversas localidades, se tiene conocimiento que en el cantón se ven afectados los puentes debido a la época lluviosa tan marcada, dejando en malas condiciones este tipo de estructuras.

Distintos informes recopilados de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias indican que los puentes más afectados por inundaciones son: los puentes del Río Caracol, Río Abrojo, Río Corredor, y Río Colorado (Ver mapa 4)

Mapa N° 4.

Puentes más afectados por las inundaciones del Cantón.



En el mapa anterior, también se puede notar como la ruta 2 fue construida sobre el pie de monte, que divide la zona montañosa y la de llanura. Esto ocasiona que los puentes sobre dicha ruta estén colocados en el abanico aluvial de los Ríos Caracol, Corredor y Abrojo incrementen su susceptibilidad a inundaciones, esta formación geomorfológica al tener cierto grado de inclinación en forma de cono o abanico son un ambiente ideal para los flujos detríticos y las inundaciones.

Por lo general, las inundaciones en abanicos aluviales comienzan del punto más alto de las cuencas, donde el flujo puede confinarse por las montañas y extenderse, estas inundaciones se caracterizan por la energía que poseen, suficiente como para transportar gran cantidad de sedimentos, alterando considerablemente las condiciones hidráulicas (Larsen, Wieczorek, Eaton, Morgan y Sierra, 2002).

Además, se nota el diseño hidráulico presente en la ruta nacional 614, la cual corta todo el sistema de quebradas que escurren hacia el río Colorado, es una red de pequeñas quebradas compuesta por más de 20 cursos de agua, los cuales en eventos de inundación se desbordan debido a su poca capacidad hidráulica (CNE, 2009).

Los factores antrópicos también generan inundaciones en zonas urbanas, en este caso son consecuencia de la inexistente construcción de sistemas de drenaje adecuados para los centros poblados secundarios. Un ejemplo de esto es el caso del distrito de Paso Canoas, en la zona limítrofe, a partir del barrio San Martín hasta La Cuesta existen considerables urbanizaciones, sin una apropiada planificación careciendo de alcantarillados pluviales (ProDus, 2009).

La influencia humana también se da mediante la alteración del uso del suelo en las cuencas hidrográficas, actividades como la tala de bosques para destinar la zona a la agricultura o ganadería, generando que los procesos de impermeabilización del suelo se alteren aumentando el potencial de inundaciones, ya que se reduce la capacidad de intercepción; que corresponde al volumen de agua que proviene de las precipitaciones, que es atrapada por la cubierta vegetal. Además de la infiltración, proceso por el cual el agua penetra la superficie hacia el suelo (Lobo, Gabriels y Soto, 2003). Estas alteraciones, a su vez, reducen los tiempos de concentración y aumentan los volúmenes de descarga a los ríos, esto aunado a la falta de planificación territorial potencia los desastres naturales en el cantón.

Las inundaciones en el cantón de Corredores, también, se dan producto de factores naturales que ya se han mencionado anteriormente, como los tamaños reducidos de las cuencas, ocasionando una rápida respuesta de las cuencas ante las lluvias intensas. Otro aspecto a considerar es la geomorfología del cantón, dado que en la parte norte y sur del cantón están las pendientes más altas y el resto del cantón es una zona con topografía plana (ver mapa 6 de pendientes), correspondiente a llanura aluvial.

Por la ubicación geográfica del cantón correspondiente al régimen del pacífico, presenta precipitaciones intensas desde mayo hasta octubre lo que provoca que ante eventos cortos de lluvia se presenten caudales mayores a los que soportan los ríos y quebradas de las cuencas. (IMN, 2008).

Un ejemplo de esto es la comunidad de La Cuesta, en este caso los pobladores expresan que en general cada que vez que llueve se dan problemas de inundación, sin embargo, eran de corta duración, y respondían básicamente a la topografía plana del sector, así como problemas de drenado por falta de infraestructura (ProDus, 2009).

En otra parte del cantón, en el sector del río Corredor y Canales, geomorfológicamente corresponde a una zona de depósitos de material fino, dada la baja velocidad que lleva el agua en este punto, se generan inundaciones de mayor duración, semejantes a las inundaciones del Atlántico del país. Si bien es cierto, este tipo de crecidas no generan arrastres, sí ocasiona que los poblados pasen incomunicados, debido los volúmenes tan grandes de agua, lo que hace que sea más complicado el drenaje (CNE, 2009). Por el contrario, en otros sectores cerca de la cuenca del Río La Vaca, la topografía abrupta de la zona ocasiona que se den inundaciones con altas velocidades, al igual que en las cuencas al norte del Cantón.

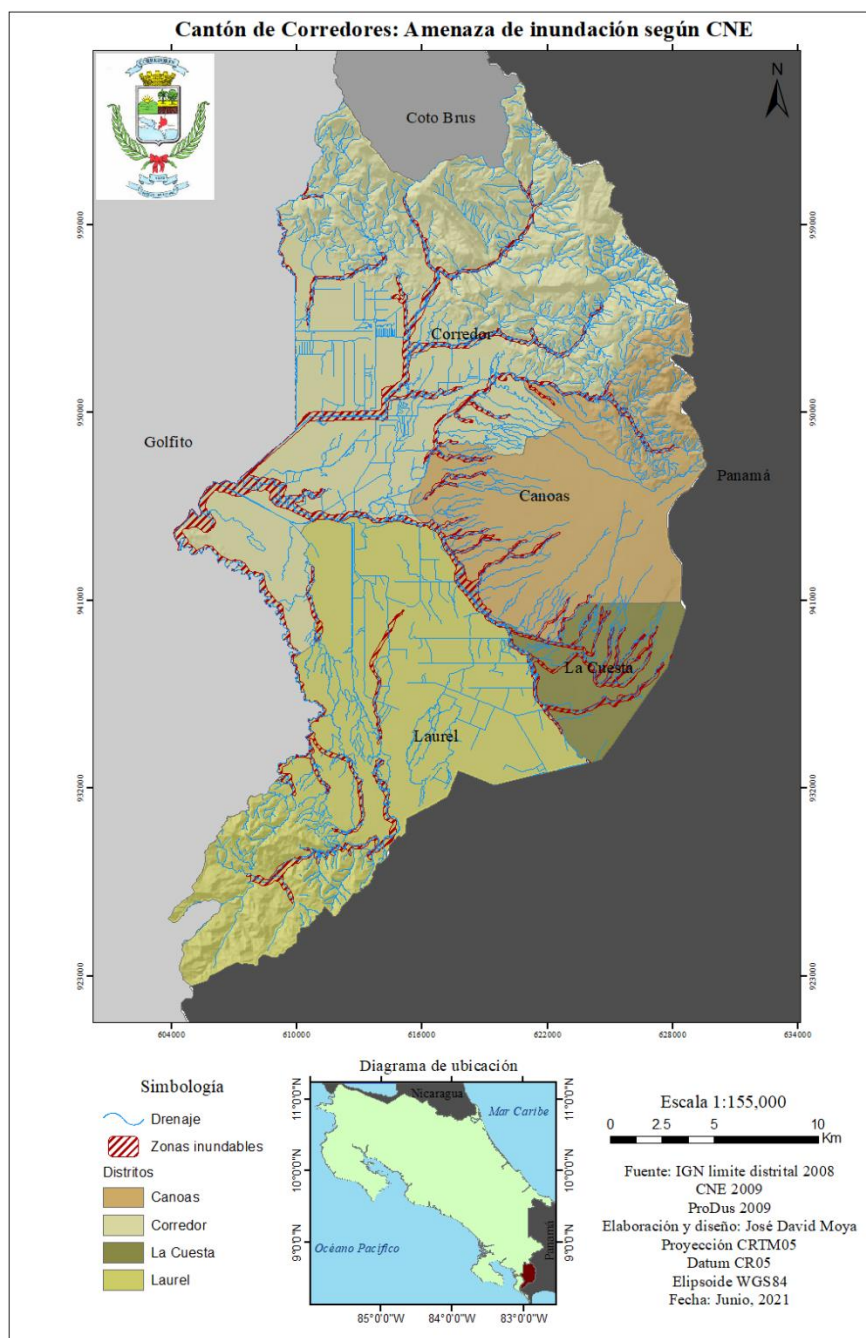
Es importante destacar que, debido a la ubicación geográfica del cantón, el Río Chiriquí en Panamá, en ocasiones, ha afectado el territorio nacional por inundaciones, lo que debe considerarse para efectos de planificación en esta zona fronteriza, dado que este río es más caudaloso que cualquiera de los cercanos al suelo costarricense.

Como se observa en el siguiente mapa, todos los ríos principales de Corredores presentan amenaza por inundación, como se ha mencionado en algunos casos, estos corresponden a los

Ríos Caño Seco, Corredor, Caracol, La Vaca. Las inundaciones lentas se dan en las cuencas del valle, en los Ríos Colorado y Coloradito, estas cuencas a través de los años y la evolución geológica han dado origen al Valle de Coto Colorado (ProDus, 2009).

Mapa N° 5.

Áreas inundables del cantón de Corredores según CNE.



7.1.4. Principales factores que influyen en las inundaciones del Cantón.

Basado en el estudio de ProDus (2009). Se presentan algunos factores que tienen incidencia en las inundaciones del cantón.

Fenómenos Naturales

a. Lluvia estacional:

El régimen de precipitación en Costa Rica se caracteriza por presentar dos tipos bien definidos, el Régimen de la Vertiente Caribe se caracteriza por no presentar una época seca propiamente esto ocurre porque la región esa bajo la influencia constante de los vientos Alisios descargando un alto porcentaje de humedad.

Por otro lado, el Régimen de la Vertiente Pacífica, se caracteriza por presentar dos épocas definidas seca y lluviosa, así como mese de transición que son abril y noviembre

En el caso del Corredores, este cantón se ve afectado por la Vertiente del Pacífico donde el periodo lluvioso va de mayo a noviembre, en el caso del Pacífico se extiende aún más por la presencia del veranillo de San Juan que va de julio a agosto. La precipitación en el Cantón es elevada, con más de 4000 mm anuales.

b. Presencia de fenómenos atmosféricos (temporales, frentes fríos, huracanes)

Estos son los fuertes cambios atmosféricos, que generan tormentas o lluvias de corta duración, pero intensas y continuas, ocasionando enormes aumentos en los caudales de los ríos, acequias, y quebradas, hasta provocar el desbordamiento de los mismos.

En el cantón de Corredores y el resto del Pacífico Sur, durante los meses de abril hasta mediados de diciembre, se presentan fenómenos atmosféricos como tormentas tropicales, el mes de mayor ocurrencia de eventos hidrometeorológicos es el de octubre.

c. Cabezas de agua

Estas se dan básicamente por dos fenómenos: el aporte de aguas subterráneas y las lluvias de alta intensidad en las partes altas de las cuencas, la principal característica que presentan es que aparecen instantáneamente.

Fenómenos antrópicos

a. Ocupación de planicies de inundación y márgenes de ríos

Las planicies de ocupación son áreas o zonas afectadas por los caudales extraordinarios de los ríos que producen las inundaciones por un periodo de retorno definido (Pérez y Romo, 2000).

En el cantón de Corredores existen en las planicies y zonas anegables tanto poblados como actividades económicas importantes. La mayoría de las cabeceras de distritos: Canoas, Ciudad Neily y La Cuesta, a excepción de la Laurel presentan amenaza potencial de inundación al estar ubicados en zonas donde se presentan problemas con respecto a las inundaciones.

En el caso particular de Ciudad Neily, se ubican en la margen derecha del río Corredor, su proceso de expansión provoco que actualmente un porcentaje considerable del área de la ciudad se encuentre en zona de inundación. Este desarrollo urbanístico, en zonas amenazadas, se da porque durante muchos años se han construido diques en las márgenes de los ríos Corredor y Caño Seco, desarrollando infraestructura en terrenos que originalmente pertenecían a una zona de inundación.

Figura N° 1

Vivienda en Ciudad Neily a escasos metros del Río Caño Seco.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

b. Diseño inadecuado de estructuras hidráulicas

En la mayor parte del territorio nacional, las obras hidráulicas como puentes, alcantarillas y otras, se diseñaron sin visión a futuro, en la actualidad con el crecimiento de las ciudades, la deforestación, contaminación de los ríos con desechos sólidos y diversos problemas ambientales provocan una reducción la capacidad hidráulica de las obras.

Con respecto al cantón de Corredores, el puente que se encuentra sobre la ruta 237 (Fila de Cal) (ver fotografía 2) limita considerablemente la capacidad del río generando condiciones particulares en el flujo del río. En relación con el puente, se propone una sección óptima, con el propósito de eliminar condición de remanso aguas arriba y la caída hidráulica tan abrupta que ocasiona velocidades muy elevadas de agua en este punto en particular. (Murillo y Álvarez, 2008).

Figura N° 2

Detalle del puente sobre la ruta 237, contexto hidrológico del río Caño Seco.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Bajo las condiciones propuestas por los autores, se debe colocar sobre la ruta nacional 237 en su paso por el río Caño Seco, un mínimo de 30 metros de ancho libre para el flujo de agua, además la cuerda inferior del puente debe estar al menos 6 metros por encima del fondo del cauce, este puente debe tener dos estribos muros de encauce tanto aguas arriba como abajo, con estos cambios los niveles de agua y la velocidad del flujo disminuirán considerablemente.

7.2. Amenaza por deslizamiento

Posterior a las inundaciones, otro de los eventos relacionados con el clima, que mayor amenaza presenta para el cantón de Corredores, son los deslizamientos. Debido a las características topográficas y geológicas propias del cantón, especialmente en la parte norte, donde las pendientes son mayores, existe gran vulnerabilidad por la inestabilidad de las laderas.

Los poblados que presentan más amenazas son: Vegas de Abrojo, Miramar, Campo Dos, Florida, San Francisco, Montezuma, esto por los altos valores de pendiente donde se

encuentran estas comunidades. También la Ruta Nacional 237 que comunica Ciudad Neily con el cantón vecino Coto Brus, es un trayecto bajo amenaza, por las mismas razones topográficas, lo quebrado del terreno y la sinuosidad de la carretera (CNE, 2006).

En el cantón hay zonas muy susceptibles a deslizamientos, estas también son ocasionadas por la urbanización y la construcción de carreteras en zonas de alta pendiente, Arce y Moya (1989) exponen que prácticamente todos los caminos sobre las cuencas de los Ríos Caño Seco y Corredor presentan vulnerabilidad ante deslizamientos, se sabe que los caminos por sí solos son potenciadores de deslizamientos ya que modifican las condiciones geotécnicas y alteran el equilibrio de las laderas.

En el mapa 6 se observan, los caminos y las pendientes sobre las cuales se encuentran, además se adjunta la fotografía 2 donde se muestra la ruta 237 y sus pendientes generadoras de deslizamientos.

Figura N° 3

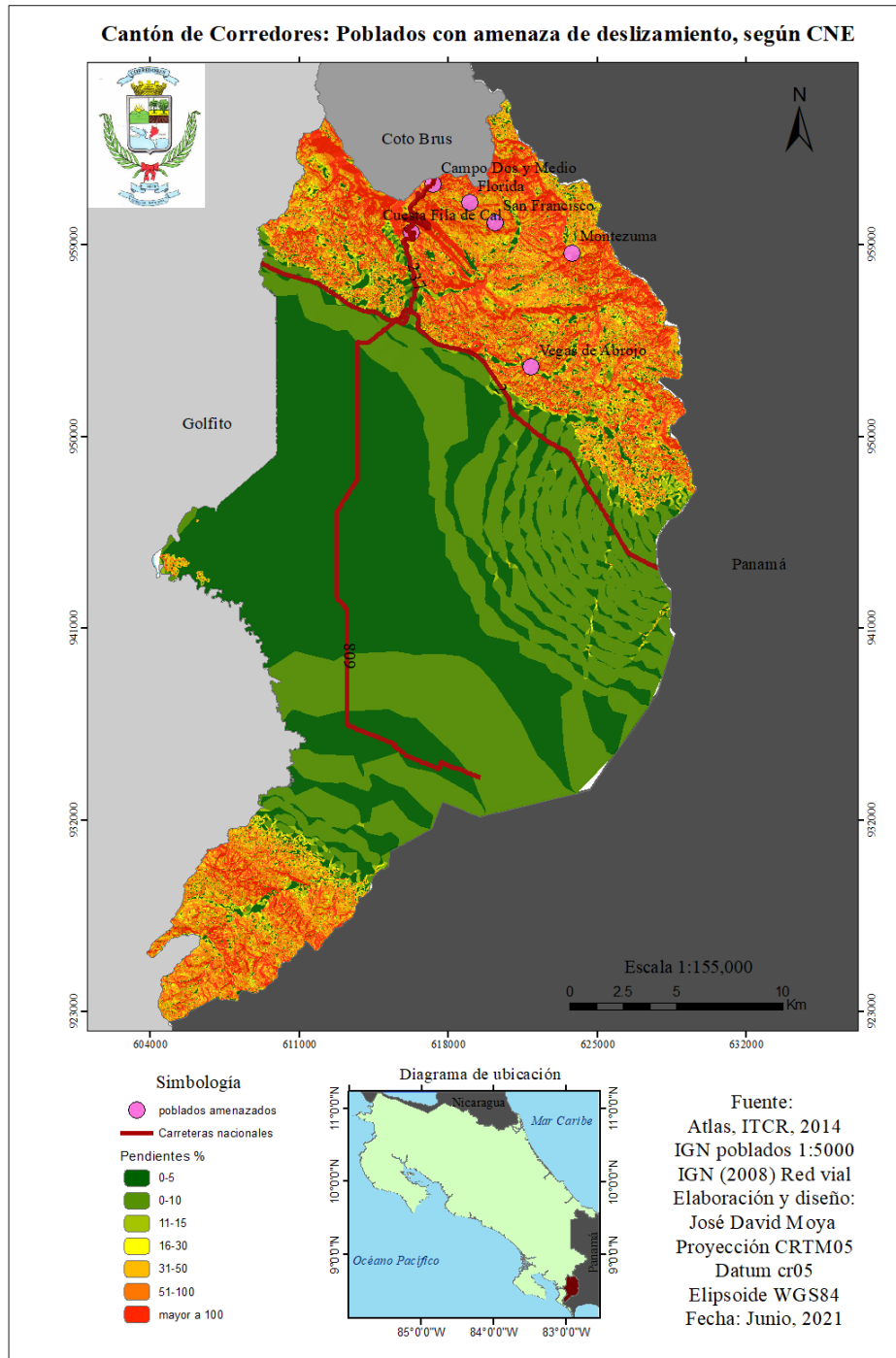
Parte de la ruta 237.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Mapa N° 6

Zonas de alta propensión y los valores altos de pendiente donde se encuentran algunos poblados del cantón.



Dadas las características geológicas, topográficas y climáticas del cantón de Corredores se deben tomar en consideración algunos aspectos (ProDus, 2009):

- No otorgar concesiones de construcción sobre laderas de fuerte pendiente o al pie de estas.
- Dar mayor seguimiento a los permisos de construcciones en los casos que se compruebe que la practica constructiva o la calidad de los materiales no es la más adecuada.
- Controlar los permisos de construcción sobre rellenos.
- Considerar las áreas que cuenten con amenaza de inundación o deslizamientos cuando se planeen obras de importancia comunal (camino, acueductos).

7.3. Iniciativas existentes para hacer frente a eventos climáticos (ordenamiento territorial)

Si bien es cierto, la inclusión del cambio climático en la toma de decisiones de los gobiernos locales es un desafío nuevo y poco conocido, requiere un enfoque de planificación territorial a mediano y largo plazo, el cual debe ser transversal en todos ámbitos (salud, recurso hídrico, economía, conservación, transporte) y debido a la complejidad de los impactos del cambio climático y a las características intrínsecas de cada cantón, ciudad, pueblo, es imposible generar soluciones de manera general que sean efectivas

Es por esta razón que el ordenamiento territorial resulta ser la herramienta adecuada para hacer frente al cambio climático, ya que permite a los gobiernos planificar y ordenar el territorio de manera sostenible, de acuerdo a las características y requerimientos de cada comunidad.

Según Fung y Corrales (2017) el Ordenamiento territorial juega un papel clave en reducir los riesgos actuales y futuros asociados al cambio climático en las comunidades, esencialmente fortaleciendo la prevención, preparación y facilitando la respuesta y recuperación de los impactos del clima. Una gestión adecuada del medio ambiente y un desarrollo planificado permite adaptarse a los efectos del clima, al hablarse del cambio climático y planificación territorial se debe incluir (pp 7-8):

- La gestión de emisiones de gases y las medidas de adaptación.
- La gestión de riesgos asociados a desastres naturales.

En este sentido, en cuanto a la gestión de emisiones, orientar y regular el uso del suelo previendo las oportunidades y afectaciones futuras de los cambios proyectados en las temperaturas y precipitaciones favorecerá en diversas dimensiones como: la capacidad de respuesta de los municipios frente a la ocurrencia de fenómenos climáticos, el incremento de las áreas de reforestación y restauración, la prestación de servicios ecosistémicos, la reducción de la erosión de los suelos, logrando la captura de gases (PNUD, 2018).

En el caso del cantón de Corredores, existe el Corredor Biológico La Amistosa. Este es un territorio delimitado con el fin primordial de propiciar conectividad entre áreas silvestres protegidas, así como paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados sean rurales o

urbanos que aseguran el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos proporcionando espacios para promover la conservación y el uso sostenible de los recursos (SINAC, 2006). El mismo se ubica en la provincia de Puntarenas y comprende parte de los cantones de Buenos Aires, Corredores, Coto Brus y Golfito, algunas comunidades importantes del sector son: Río Claro, Ciudad Neily, Golfito, Coto, Caracol, Campo Dos.

Se menciona este proyecto porque no solo establece conectividades, sino que también garantiza la provisión de servicios ecosistémicos fortaleciendo la capacidad de resiliencia ante el cambio climático ya sea mediante la producción de agua limpia, la formación del suelo, la regulación del clima, una acción clave es la captación de CO₂ atmosférico disminuyendo el dióxido de carbono, uno de los principales gases del efecto invernadero.

Además, el cantón de Corredores cuenta con un Plan de Desarrollo Humano Local, dicho plan es una propuesta de planificación participativa integral y de largo plazo desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que promueve herramientas metodológicas para la planificación. En este mencionan una serie de estrategias para el desarrollo cantonal en diversos ejes, en lo que respecta a la gestión ambiental ya existen una serie de objetivos y acciones que aportan a la adaptación climática del cantón, algunas de estas se muestran a continuación en la tabla 5.

Tabla N° 5.

Estrategias de gestión ambiental.

Objetivos específicos	Líneas de acción
Evitar desastres naturales que afecten la integridad de las personas habitantes del cantón	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de los diques Caño Seco y Corredor. • Canalizar los ríos de la comunidad Abrojo y Ciudad Neily • Mejorar la gestión de cuencas hidrográficas a nivel cantonal.
Garantizar la conservación del ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Despropiar las tierras donde existan áreas hídricas y las fuentes de agua potable a nivel cantonal. • Creación de más espacios verdes. (existe una iniciativa de establecer

	<p>un área de más una hectárea que se establezca como área protegida)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un centro de recuperación de residuos sólidos en las comunidades. • Mejorar la gestión y manejo del vertedero del cantón de Corredores • Construcción de un relleno sanitario cantonal
--	---

Nota: Los datos son proporcionados por Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local Corredores.

En lo que respecta a la gestión de riesgo y desastres naturales, en la presente investigación se abordó el tema, dado que se desarrollaron aspectos a tomar en cuenta en el cantón de Corredores tales como las amenazas naturales y el riesgo, para esto se estudiaron las principales amenazas del cantón, describiendo con mayor detalle las mismas (deslizamientos e inundaciones) además de una delimitación de las áreas potencialmente inundables del cantón.

De igual manera, cabe destacar que actualmente la municipalidad de Corredores es participe de un proyecto denominado Plan A: Territorios resilientes frente al Cambio Climático” el cual busca reducir la vulnerabilidad y construir la resiliencia de los cantones a los impactos del cambio climático, mediante el fortalecimiento en la planificación municipal. Esta iniciativa es desarrollada por la Dirección de Cambio Climático (DCC) por lo que se puede afirmar que la municipal y en el cantón se esa fortaleciendo mediante este proyecto ya se está brindado asistencia técnica para desarrollar ejes claves en la planificación del cantón tales como:

- Análisis de mecanismos de planificación actual del catón.
- Evaluación de riesgos ante impactos relacionados al clima.
- Acompañamiento técnico para identificar, priorizar e integrar acciones de adaptación al cambio climático en la planificación (identificación de acciones de adaptación a partir de los resultados de las evaluaciones de riesgo, priorización de las diferentes acciones de adaptación identificadas, asistencia para integrar las acciones de adaptación dentro de los mecanismos de planificación territorial.

Respecto al ordenamiento territorial, la municipalidad de Corredores actualmente retoma la iniciativa de desarrollar el Plan Regulador, además como se describió anteriormente cuenta con proyectos como el Plan A, que aporta información clave para incluir la variable climática al Plan Regulador.

En este sentido, para la determinación de un adecuado ordenamiento del territorio se deben contemplar dicha información acerca de las variables climáticas del cantón y la forma en que inciden sobre la dinámica territorial. En lo que respecta a la adicción de estas variables se recomienda que el municipio las integre en la fase del diagnóstico del instrumento de ordenamiento, de acuerdo con el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en la etapa del diagnóstico territorial se caracteriza y analiza el territorio como un sistema conformado por una compleja red en la que se re interrelacionan en un mismo espacio físico diversas unidades, elementos y procesos territoriales (INVU, 2018)

Este comprende diversos temas, variables e indicadores como:

- Eje social
- Eje económico
- Eje político
- Eje jurídico
- Eje ambiental

En este caso se pueden incluir dentro del eje ambiental. A pesar de ser un tema clave en el desarrollo actual y futuro, la adaptación al cambio climático ocupa un segundo plano en Costa Rica, debido a que no se ha abordado de manera articulada, lo que existe es una serie de demandas que pretenden subsanar las necesidades frente al cambio climático, sin embargo, estas acciones se presentan de forma aislada y no contemplan otros sectores (Álvarez, 2015)

Frente a tantas demandas de diversas índoles, es necesario que el cambio climático se aborde como un eje transversal, desarrollando una estrategia para dar atención de manera eficiente a los requerimientos sectoriales (sector infraestructura, sector comercio, sector socioeconómico, sector salud, sector biodiversidad, entre otros).

Es mediante el análisis y la integración de estas variables que se pueden identificar los hallazgos con relación a las potencialidades, limitantes, necesidades e impactos, con el fin de

generar acciones que sean coherentes con las metas de adaptación que se desean lograr para el cantón.

Al articularse este eje al Plan Regulador del cantón de Corredores, se potenciaría la capacidad adaptativa del cantón en la gestión del climático, mejorando la capacidad de respuesta ante los efectos del cambio climático, dado que ya existe una preparación para hacerle frente a estos impactos mediante la implementación de estrategias de adaptación.

Se recomienda a nivel municipal articular las acciones al cambio climático, en el proceso del desarrollo del Plan Regulador, además de tomar en cuenta la información ya existente en otros instrumentos de planificación territorial como el Plan de Desarrollo Estratégico Municipal, el Plan Cantonal de Desarrollo Humano, entre otros.

8. Conclusiones y recomendaciones:

Si bien es cierto, las repercusiones del cambio climático en las ciudades y zonas rurales conllevan grandes desafíos para los gobiernos locales y las comunidades, en muchas ocasiones no existen planes o mecanismos de gestión de riesgos de desastres a nivel local. Respecto al cantón de Corredores se encontró altamente vulnerable principalmente por la latente amenaza de inundación, que presenta anualmente el territorio.

Cabe destacar que no se encontraron proyectos de planificación territorial, a excepción de la tesis presentada por Rafael Arce y Minor Moya en 1989 que desde ese entonces indicaban ciertas medidas para manejar el problema de inundaciones, así como los estudios realizados por ProDus en el 2009. Aunado a esto, cada municipio conforme cambia su administración modifica sus prioridades, y el tema del cambio climático no ha sido una prioridad para el Gobierno Central, sino hasta el año 2018 con la implementación de la una Política Nacional de Adaptación de Cambio Climático.

Bajo este contexto, es de gran importancia que la administración municipal, desarrolle y se involucre en programas que permitan fortalecer las capacidades locales, promoviendo una planificación del territorio que tome en cuenta los impactos del cambio climático como eje transversal, que vincula diferentes sectores y ámbitos para lograr transitar hacia un modelo de desarrollo.

Como ya se mencionó, la municipalidad de Corredores se encuentra en una capacitación implementada por la Dirección de Cambio Climático, que busca reducir la vulnerabilidad y construir la resiliencia a la adaptación al cambio climático. Se recomienda que el gobierno local de Corredores se involucre activamente con dicho proyecto, ya que al ser una iniciativa del Gobierno Central tendrían un objetivo en común, con la finalidad de desarrollar acciones concretas de adaptación a nivel local y mejorar la prevención de riesgos a desastres naturales. De igual forma la disponibilidad de recursos financieros y la capacidad técnica para implementar medidas concretas puede ser un impedimento para la alcaldía es por eso que debe existir este nivel de gobernanza que faciliten el desarrollo de estrategias.

Por otro lado, la disponibilidad de datos en temas de planificación territorial es de gran importancia, ya que esta permite una adecuada gestión siendo necesaria para la toma

decisiones basada está en datos científicos. En este caso la información existente es casi nula por lo que se aconseja formar alianzas con instituciones de investigación como universidades u otros entes gubernamentales como la Dirección del Cambio Climático.

Es fundamental la implementación de un Sistema de Información Geográfica municipal, diseñado para cumplir múltiples objetivos de los departamentos del municipio. Contando con objetivos concretos para la implementación de dicha herramienta, logrando los resultados esperados. Se estima que el 80% de la información tiene un componente espacial, lo cual se traduce en un vínculo entre la cartografía y las bases de datos, con lo anterior la municipalidad de Corredores puede organizar y analizar su información, por ejemplo: datos de predios, la estratificación social, la hidrología, ubicación de cultivos, áreas protegidas, zonas de riesgo, permitiendo relacionar los diferentes datos, de manera que amplifiquen la capacidad de análisis de la información (Molina, López y Villegas, 2005).

Se recomienda contar con un software gratuito que se encuentre disponible a nivel ejecutivo y operativo en el municipio, con el fin de que la información se pueda almacenar, consultar y actualizar. Lo anterior disminuye la duplicación de tareas y permite desarrollar una base de datos interdepartamentales

Por último, se recomienda fortalecer el acercamiento con los sectores de la sociedad en lo que respecta a la planificación territorial, fortaleciendo las capacidades locales en relación a los desafíos que presenta el cantón ante los impactos del cambio climático. Además, considerar las experiencias y el conocimiento de las comunidades permitirá priorizar medidas en el cantón.

9. Bibliografía citada:

- Álvarez, C. (2015). *Estrategia de adaptación climática en Costa Rica* [Archivo PDF]. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/fesamcentral/12281.pdf>
- Arce, R. et Moya, M. (1989) “Estudio Geográfico de las Inundaciones que afectan Ciudad Neily”. Proyecto para optar por el grado de Licenciatura en Geografía. Universidad de Costa Rica. San José.
- Aguilar Herrera, F. (2014). Métodos y Técnicas de investigación Cualitativa y Cuantitativa en Geografía. *Paradigma: Revista De Investigación Educativa*, 20(33), 79-89. <https://doi.org/10.5377/paradigma.v20i33.1425>
- Bogdan, R. y Taylor, S. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/Introduccion-a-metodos-cualitativos-de-investigaci%C3%B3n-Taylor-y-Bogdan.-344-pags-pdf>
- Camacho, E y Charpentier, S. (2014). *Adaptación al cambio climático: un reto para el desarrollo de Costa Rica* [PDF] <https://www.academiaca.or.cr/otras-publicaciones/adaptacion-al-cambio-climatico-reto-desarrollo-costa-rica/>
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2009) “Amenazas naturales del cantón de Corredores”. San José, Costa Rica
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2006) Amenazas naturales del cantón de Corredores.” San José, Costa Rica.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2010). *Glosario oficial de conceptos sobre desastres* [Archivo PDF]. https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/informacion_educativa/recomentaciones_consejos/documentos/Folleto_Glosario_Oficial.pdf
- Fung E., Corrales L. (2017). Diagnóstico de experiencias globales relevantes y recomendaciones para gobiernos locales de la inclusión del cambio climático dentro de sus Planes de Ordenamiento Territorial. CATIE. Turrialba-Costa Rica.

- Giroto, P y Delgado, I. (2018). Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático [Archivo PDF]. http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20DE-41091/Version1/Politica_ADAPTACION_24_abril.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2014). *Metodología de la Investigación, Sexta Edición*. D.F Editores. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- INEC. (2014). Censo Agropecuario (inf. téc.). INEC. San José, Costa Rica.
- INEC. (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (inf. téc.). Instituto Nacional de Estadística y Censos. San José, Costa Rica.
- IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. (2008). Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica [Archivo PDF].
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (2018). Manual de Planes Reguladores como instrumento de Ordenamiento Territorial [Archivo PDF]. <https://www.invu.go.cr/documents/20181/32857/Manual+de+Planes+Reguladores+como+Instrumento+de+Ordenamiento+Territorial>
- Larsen, M., Wieczorek, G., Eaton, S., Morgan, B. y Sierra, H. (2002). *Peligros naturales en los abanicos aluviales* [Archivo PDF]. https://pubs.usgs.gov/fs/fs-0103-01/fs_103_01-508-SP.pdf
- Lobo, D., Gabriels, D., y Soto, G. (2003). Procesos Hidrológicos en el Suelo [Archivo PDF]. https://hydrologie.org/BIB/Publ_UNESCO/TD_071_2005.pdf
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2013). *Diagnostico socio cultural y físico espacial de las comunidades ubicadas en el corredor fronterizo cantón de*

Corredores [Archivo PDF].
https://www.mivah.go.cr/Documentos/investigaciones_diagnosticos/diagnosticos_planes_intervencion/2013%20A/CORREDORES/DIAGNOSTICO_CORREDORES_FRONTERA.pdf

Molina, Adriana María, López, Luis Fernando, & Villegas, Gloria Isabel. (2005). Los Sistemas de Información Geográfica en la planificación municipal. *Revista EIA*, (4), 21-31. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000200003&lng=en&tlng=es.

Municipalidad de Corredores. Acuerdo del Consejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional, plan A. (2021).

Municipalidad de Curridabat .2019. Plan local de adaptación al cambio climático (PLCC) del cantón de Curridabat. Curridabat-Costa Rica

Murillo, R y Álvarez, L. (2008) “Estudio Integral para la Gestión del Riesgo de la Cuenca Caño Seco – Corredor”. Elaborado para la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.

Pérez, M y Romo, L. (2000). *Riesgo de inundación en la llanura aluvial* [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/189999068.pdf>

Peralta, A., Velásquez, A y Enciso, F. (2013). *Territorios resilientes: Guía para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres* [Archivo PDF]. http://www.solucionesresilientes.com/Libro/Libro_Territorios_Resilientes.pdf

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. (2009). Diagnóstico Plan Regulador. [Archivo PDF]. <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/27910>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). *Plan de desarrollo humano local cantón de Corredores 2013-2023* [Archivo PDF] [http://www.municorredores.go.cr/images/documentos\(pdf\)/planes_y_leyes/plan_de_desarrollo/Plan%20Cantonal%20de%20Desarrollo%20Humano%20Local%20Corredores%202013-2023.pdf](http://www.municorredores.go.cr/images/documentos(pdf)/planes_y_leyes/plan_de_desarrollo/Plan%20Cantonal%20de%20Desarrollo%20Humano%20Local%20Corredores%202013-2023.pdf)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial [Archivo PDF]. https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/desarrollo_y_planificacion/Consideraciones_de_Cambio_Climatico_para_el_Ordenamiento_Territorial_VF.pdf

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2006). Plan Estratégico 2018-2025 programa de corredores biológicos de Costa Rica [Archivo PDF]. https://enbcr.go.cr/sites/default/files/sinac_2018_planestrategico_programa_nacional_de_corredores_biologicos_costa_rica.pdf

Glosario

Según la CNE (2010) en el estudio de riesgo para amenazas naturales se deben tener presentes conceptos importantes como:

Amenaza: evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad que puede causar daños materiales, ambientales, lesiones e incluso la muerte.

Vulnerabilidad: son las características y las circunstancias de una comunidad o sistema susceptible a los efectos perjudiciales de una amenaza.

Riesgo: es la probabilidad de consecuencias perjudiciales como resultado de la interacción entre la amenaza y las condiciones de vulnerabilidad.