

# ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CIUDADES COSTERAS DE COLOMBIA

*Guía para la formulación de planes de adaptación*



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



grupo  
**laera**  
Soluciones integrales apostando al desarrollo sostenible

Global  
**Climate Adaptation  
Partnership**

**CD  
KN**  
Climate & Development  
Knowledge Network



# Coordinación institucional

## MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS)

GABRIEL VALLEJO LÓPEZ  
Ministro

PABLO VIEIRA SAMPER  
Viceministro

RODRIGO SUÁREZ CASTAÑO  
Director Cambio Climático

## INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR)

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA  
Director General

JESÚS ANTONIO GARAY TINOCO  
Subdirector Coordinación Científica (SCI)

SANDRA RINCÓN CABAL  
Subdirectora Administrativa (SRA)

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA  
Coordinadora de Investigación e Información para Gestión Marina y Costera (GEZ)

## CLIMATE & DEVELOPMENT KNOWLEDGE NETWORK (CDKN)

PIPPA HEYLINGS  
Directora Regional para América Latina y el Caribe CDKN

CLAUDIA MARTÍNEZ ZULETA  
Representante CDKN Colombia

## Equipo de trabajo Invemar

Paula Cristina Sierra Correa  
Coordinadora GEZ

Ángela Cecilia López  
Jefe Línea TIP-GEZ

Anny Paola Zamora  
Economista

### Grupo de apoyo:

- Mallerly Ulloque
- Venus Rocha
- Mabellini Osorio
- Anabel Corvacho

### CDKN

Claudia Martínez Zuleta  
Representante CDKN Colombia

Mathieu Lacoste  
Coordinador de Comunicaciones CDKN Colombia

Autores: Lacambra, C. y Downing, T.  
Autores contribuidores: Downing, L.; López, A.; Zamora, A. y García, M.

Citar como: Invemar, Grupo Laera, GCAP y CDKN (Eds.). 2014. Adaptación al cambio climático en ciudades costeras de Colombia. Guía para la formulación de planes de adaptación. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 65. Santa Marta. 40 p.

Se imprimen 1000 ejemplares.

ISBN impreso: 978-958-8448-64-0

ISBN digital: 978-958-8448-65-7

Revisión de estilo: Amalia María Cano-Castaño (Invemar)

Diseño y diagramación: Silvio Giorgi, Latinbrand.

Montaje e impresión: Marquillas S. A.

### Créditos fotográficos y de ilustraciones:

Fotografías mesas participativas página 20 y fotografías Cartagena página 26: Invemar  
Fotografía página 8: Alan Waxman  
Créditos fotográficos restantes e ilustraciones: Silvio Giorgi y Carmen Lacambra

### Agradecimientos

El equipo de trabajo quiere agradecer a las siguientes personas por sus valiosos comentarios: Allan Waxman, Felipe Gómez Villota, Blanca Posada, Claudia Múnera, Carlos Sánchez, Anna McIvor, Daniel Black, Juan Lacambra, Noel García, Clara Ariza, Sarah Opitz, Mathieu Lacoste y Amparo Ramos.

© Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Este documento fue elaborado por el Grupo Laera y Global Climate Adaptation Partnership (GCAP) para el Invemar en el marco del proyecto "Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias" TALA-0028B Invemar-CDKN, 2013; financiado por la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés).



El Invemar ha sido la entidad encargada de la ejecución del proyecto. Es una organización de investigación científica y tecnológica sin ánimo de lucro, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuya misión es realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de interés nacional con el fin de proporcionar el conocimiento científico necesario para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos que conduzcan al desarrollo de estas, dirigidos al manejo sostenible de los recursos, a la recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, mediante el empleo racional de la capacidad científica del Instituto y su articulación con otras entidades públicas y privadas.



Este documento es el resultado de un proyecto financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID, por sus siglas en inglés) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS, por sus siglas en inglés) de los Países Bajos en beneficio de los países en desarrollo. No obstante, las opiniones expresadas y la información incluida en el mismo no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por el DFID o la DGIS, que no podrán hacerse responsables de dichas opiniones o información o por la confianza depositada en ellas. Esta publicación ha sido elaborada solo como guía general en materias de interés, y no constituye asesoramiento profesional. Usted no debe actuar con base en la información contenida en esta publicación sin obtener un asesoramiento profesional específico. No se ofrece ninguna representación ni garantía (ni explícita ni implícitamente) en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación, y, en la medida permitida por la ley, las entidades que gestionan la aplicación de CDKN no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguna por las consecuencias de que usted o cualquier otra persona actúe o se abstenga de actuar, basándose en la información contenida en esta publicación o por cualquier decisión basada en la misma. La gestión de la aplicación de CDKN es llevada a cabo por PricewaterhouseCoopers LLP y una alianza de organizaciones que incluyen al Overseas Development Institute, la Fundación Futuro Latinoamericano, LEAD International, LEAD Pakistan y SouthSouthNorth.



# Prólogo

El clima del planeta está cambiando y los fenómenos asociados con estos cambios afectan el ambiente, las condiciones de vida y el desarrollo económico de las regiones. En Colombia los estudios que adelanta el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), han demostrado que las zonas costeras son las que más vulnerabilidad presentan a los cambios en el clima del planeta. Adicionalmente las costas concentran diversas actividades, suelen ser centros de conflictos sociales y económicos y hoy por hoy experimentan un rápido crecimiento poblacional y un incremento en las inversiones públicas y del sector privado, convirtiéndose en importantes motores de desarrollo para la economía del país. Integrar consideraciones relativas al cambio climático y sus impactos en la planificación y toma de decisiones contribuirá a que los procesos de desarrollo respondan a las nuevas circunstancias que nos plantea el clima cambiante del planeta, esta práctica es la que se conoce como “adaptación al cambio climático”.

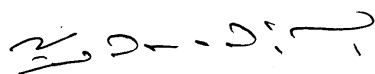
Por otra parte, no siempre los efectos del cambio climático deben verse desde los impactos negativos, sino también como la oportunidad para mejorar las acciones de intervención en el territorio, tanto las relativas a la planeación de uso del suelo, desarrollo de infraestructura y en general las relacionadas con el futuro de las zonas costeras y sus habitantes, sin embargo, para este propósito es evidente que hay que desarrollar acciones como las relacionadas al fortalecimiento de las capacidades de los administradores costeros, con el fortalecimiento de los instrumentos de ordenamiento y con las habilidades para comunicar las decisiones de adaptación al cambio climático.

Esta guía para la formulación de planes de adaptación se elabora como una herramienta de apoyo a los gobernantes locales y planificadores de las ciudades costeras para conocer las implicaciones que tendrá el cambio climático, entender los beneficios de la adaptación y emprender la tarea de identificación y puesta en marcha de las estrategias y acciones que se requieren para este proceso. Es de resaltar que las ciudades y municipios costeros difieren en tamaño, características sociales, económicas y culturales, y grado de exposición a los riesgos asociados al cambio climático y cada uno abordará los retos del cambio climático de forma distinta; por ello, esta guía también comparte lo aprendido en ciudades piloto, como Cartagena de Indias en el Caribe colombiano, que ya transitó el camino de formulación de su plan de adaptación, y de cuyas lecciones aprendidas se pueden extraer mensajes claves para emprender el proceso de aumentar la resiliencia de las poblaciones costeras frente al cambio climático.

La guía está orientada principalmente a los administradores locales, quienes son los responsables de la planificación territorial; sin embargo, su lenguaje también está dirigido hacia otros tomadores de decisiones como son los sectores económicos, los ciudadanos, las comunidades rurales y formuladores de políticas a nivel subnacional y nacional, quienes además de emprender acciones sobre las ciudades costeras, necesitan entender la importancia de adaptarse para así poder exigir que se implementen las acciones necesarias.

En la guía el lector podrá encontrar cinco capítulos. En el primero, se describe qué es el cambio climático, cómo nos afecta y cómo debemos adaptarnos. El segundo explica la importancia y condiciones de planificación urbana, resiliencia y adaptación en zonas costeras de Colombia, una descripción de planificación urbana y el papel de los ciudadanos frente al cambio climático, en el tercer capítulo, las buenas prácticas en la adaptación al cambio climático en la que se presenta una ruta para la transformación, herramientas útiles para que las ciudades puedan adaptarse a este fenómeno y ejemplos de casos exitosos de ciudades adaptadas. El cuarto capítulo se refiere a mensajes claves que permiten que los ciudadanos veamos la importancia del cambio climático y qué papel jugamos como sociedad en el mismo y finalmente en el quinto capítulo, el lector podrá encontrar los anexos con información clave para entender el funcionamiento de las ciudades e insumos claves para la adaptación.

Esperando que esta guía sea uno de los primeros pasos para enfrentar el desafío que representa manejar el territorio marino y costero de cara a los rápidos cambios de la naturaleza y por ende de las reacciones sociales y económicas frente a estos, la participación de las comunidades y su inclusión en los procesos de toma de decisiones y finalmente contar con una mejor preparación para enfrentar los desafíos del cambio climático para alcanzar un desarrollo sostenible compatible con el clima.



Francisco A. Arias Isaza  
Director General Invemar



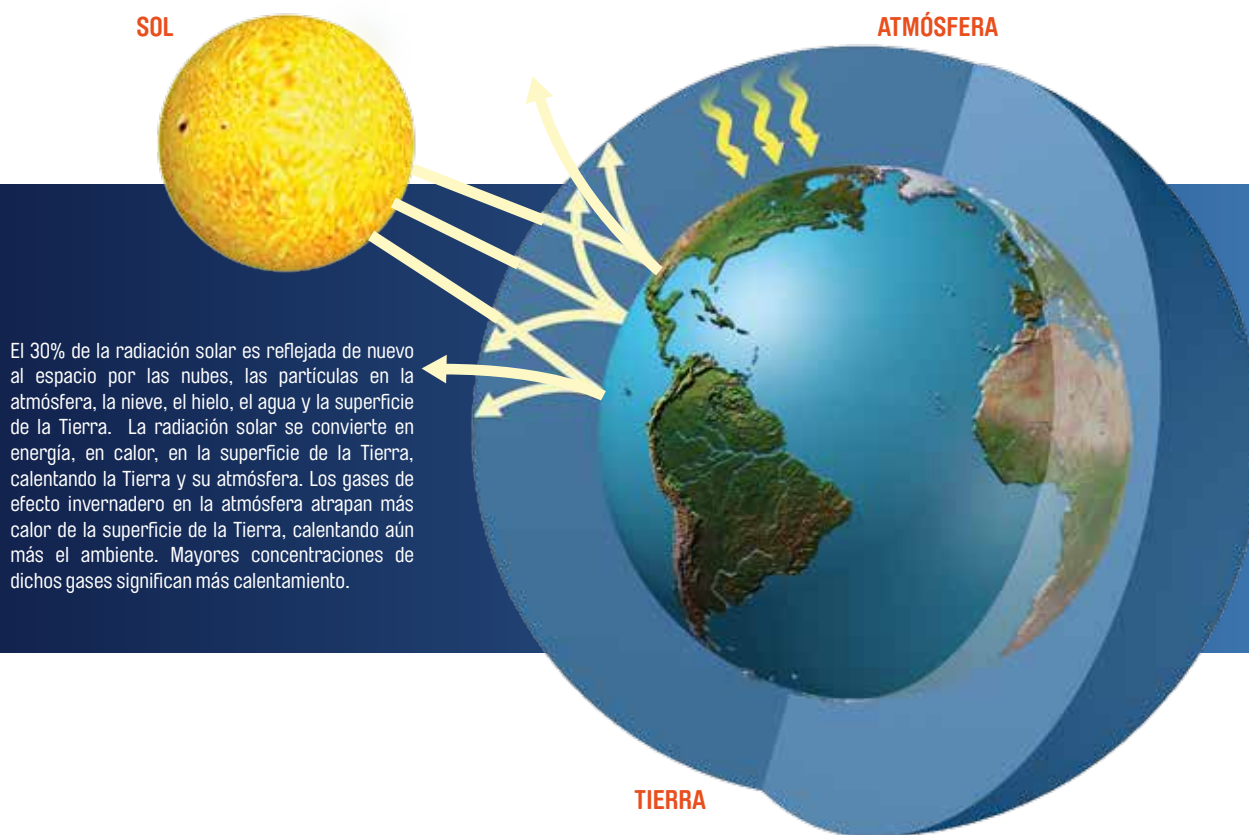
# CONTENIDO

<b>1. Cambio climático</b> .....	6
1.1 Todos debemos saber .....	7
1.2 La adaptación al cambio climático .....	9
1.3 ¿Qué nos espera en el futuro y qué hacer?.....	10
<b>2. Planificación urbana, resiliencia y adaptación</b> .....	12
2.1 La geografía y la ciudad .....	13
2.2 Planificación urbana y los ciudadanos.....	16
2.3 La variabilidad climática afecta a los sectores de formas distintas .....	18
<b>3. Buenas prácticas en la adaptación al cambio climático</b> .....	20
3.1 La adaptación al cambio climático: una ruta hacia la transformación.....	21
3.2 Herramientas útiles en la elaboración de planes de adaptación .....	25
3.3 Casos exitosos de adaptación ¿Por qué lo han sido?.....	26
<b>4. Mensajes claves</b> .....	28
Referencias bibliográficas.....	29
<b>5. Anexos</b> .....	30
Anexo 1. Información clave para entender el funcionamiento de las ciudades.....	30
Anexo 2. Ejemplo del proceso de formulación del Plan de adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias, Colombia .....	32
Anexo 3. Insumos claves para la adaptación .....	34

# 1. Cambio climático

Primero fue necesario civilizar al hombre en su relación con el hombre. Ahora es necesario civilizar al hombre en su relación con la naturaleza y los animales.

*Víctor Hugo (1802-1885)*



*¡Esta cartilla es para usted!*

*Como planificador responsable del desarrollo urbano, como ciudadano, como empresario promoviendo el desarrollo sostenible, como padre o madre de familia, como educador.*



## 1.1 Todos debemos saber:

¿Qué es el cambio climático?

¿Cómo va a afectar a mi ciudad?

¿Qué puedo hacer para planificar mi futuro?

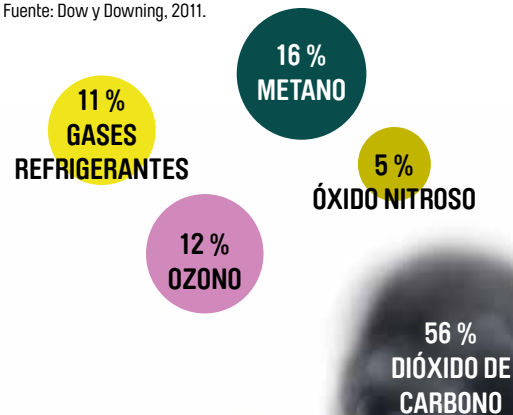
El clima es el conjunto de las condiciones atmosféricas dominantes en una región: la temperatura, las lluvias, los vientos, la presión atmosférica, la radiación solar, etc. Una cosa es el clima y otra cosa es el tiempo meteorológico. El clima es el estado promedio del tiempo, es decir, una descripción estadística del tiempo en términos de valores promedios y su variabilidad, durante períodos que pueden ser de meses a miles o millones de años; el período normal de análisis es normalmente de 30 años. El tiempo es el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinados, por tanto, abarca períodos de tiempo cortos.

El clima, el tiempo meteorológico y el relieve influyen sobre el tipo de vegetación, así mismo la vegetación influye sobre el clima. Por ejemplo, los científicos han calculado que el 40% de las precipitaciones en la región del Amazonas proviene de la interacción de sus árboles y vegetación con la atmósfera. Así mismo las actividades desarrolladas por los hombres, la cultura y el comportamiento social han tenido, tienen y tendrán, una estrecha relación con el clima. Las siembras y las cosechas en el campo se programan de acuerdo con el clima que se espera para el año en curso; las aerolíneas programan sus vuelos según velocidades y direcciones de vientos conocidos (existen escalas para medir la intensidad de los huracanes); el nivel de agua en los embalses se regula según las precipitaciones.

El cambio climático ha sido definido como la variación de las condiciones promedio del clima o de su variabilidad; por ejemplo, un cambio en los promedios conocidos de temperatura o que las lluvias inicien más tarde de lo que comúnmente suelen comenzar o que los períodos de lluvia sean más intensos.

### Las fuentes del calentamiento global.

Fuente: Dow y Downing, 2011.



Así pues, no es únicamente la variación del promedio o de los extremos de la temperatura (la temperatura máxima o la temperatura mínima anual) y de las lluvias (cantidad de lluvia que cae en el transcurso del año) sino que también hay una variabilidad en los procesos climáticos conocidos.

Un ejemplo sería que no hubiese cambio en la cantidad de lluvia que cae anualmente pero sí en su estacionalidad, es decir que se acumulase toda la lluvia en uno o dos meses y el resto del año no lloviese mucho.

Dichos cambios en el clima y su variabilidad pueden ser de origen natural o como consecuencia de las actividades humanas, que generan transformaciones persistentes en la composición de la atmósfera.

La atmósfera está compuesta naturalmente por gases. El cambio climático como consecuencia de actividades humanas se atribuye a la emisión y permanencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Algunos de ellos suelen estar comúnmente en esta pero ahora están en mayor cantidad, y otros son exclusivamente emitidos por actividades humanas. Dichos gases absorben y emiten energía generando un efecto parecido al de un invernadero sobre toda la superficie de la Tierra.

### El clima ya está cambiando

El efecto invernadero ha conllevado a un aumento en la temperatura global. Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) organización internacional responsable de la evaluación y monitoreo del cambio climático y sus

consecuencias, la temperatura de la tierra ha aumentado 0.74 °C en los últimos 100 años. Dicho ascenso ocasiona cambios en otras condiciones climáticas y medioambientales tales como la temperatura de los océanos, las lluvias, posiblemente los vientos, las corrientes marinas, y las tormentas, entre otros.



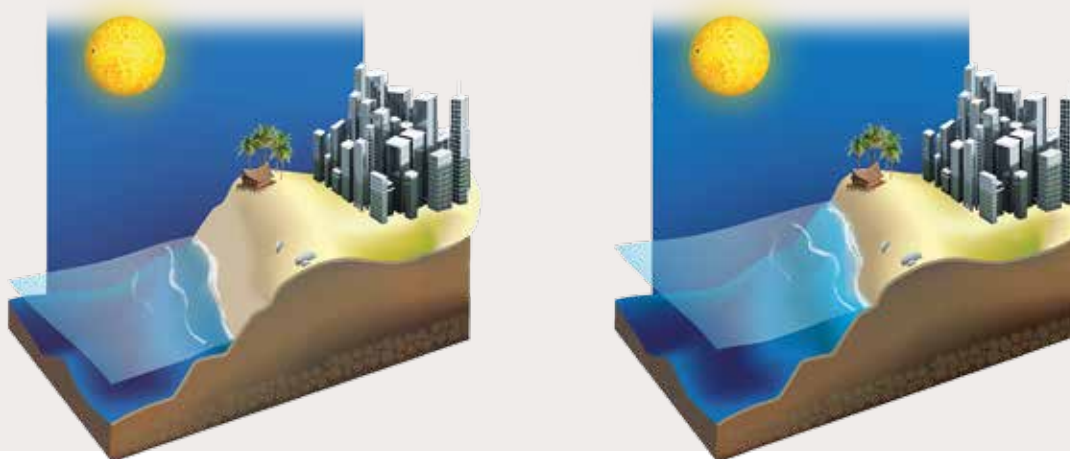
La variación en la temperatura promedio, el cambio en la intensidad y estacionalidad de las lluvias, el aumento del nivel del mar, la acidificación de los océanos y potencialmente el cambio en los regímenes de tormentas, afectarían a las ciudades costeras. Los cambios en dichas condiciones medio ambientales influyen en el funcionamiento de las ciudades, el día a día de los ciudadanos, las actividades económicas que se realizan y en general su capacidad de respuesta ante cualquier amenaza.

Por otro lado, las amenazas naturales de origen hidroclimático, tales como las inundaciones, las tormentas, los huracanes, las lluvias extremas, las sequías, etc. son procesos naturales. ¿Cómo puede el cambio climático o la variabilidad climática estar afectando su frecuencia, magnitud y periodicidad (cómo, cuándo, cuánto y dónde)? Estas preguntas son aún motivo de

### Sistemas y elementos como ejemplos de exposición a las condiciones ambientales

Condición ambiental	Transporte	Salud	Agua potable y alcantarillado	Biodiversidad / servicios ambientales	Seguridad alimentaria
Aumento de temperatura	x ▼	x ▼	x ▼	x ▲	x med
Inundaciones	x ▼	x ▼	x ▼	x ▲	x med
Tormentas	x ▼	x ▼	x ▼	x ▲	x med
Aumento en el nivel del mar	x ▼	x ▲	x ▼	x ▲	x med
Viento	x ▼	x ▲	x ▲	▲	▲
Sequía		x ▼	x ▼	x med	x ▼
Calidad del agua		x ▼	x ▼	x med	x ▼
Calidad del aire		x ▼	x ▲	x med	x
Alérgenos		x ▼	x ▲		
Enfermedades / plagas		x ▼	x ▼	x med	x

La x representa la existencia de relación entre las filas y las columnas. Por ejemplo, el aumento de la temperatura afectará a la salud de los ciudadanos, las fuentes de agua (calidad y cantidad), los servicios ambientales y el transporte. Las flechas ▼ (baja incertidumbre, mucha información confiable) o ▲ (mucha incertidumbre, poca información confiable) y el término "med" indican el grado de confianza sobre ese impacto en las ciudades, tomando como ejemplo Cartagena. (Fuente: Alcaldía de Cartagena de Indias et al., 2014).



El aumento relativo del nivel del mar tiene dos causas importantes. La primera es que al aumentar la temperatura de la superficie del mar, el agua se expande. La segunda es que al derretirse el hielo de los polos, aumenta la cantidad de agua líquida en el mar.

investigación científica, y por tanto es **crucial que las ciudades sean preparadas para dichos eventos, aún en ausencia de datos y proyecciones exactos.**

Colombia tras dos años de serias inundaciones (2010 y 2012), particularmente en sus costas, afronta en el 2014 un año de sequías. Las poblaciones tienen que estar preparadas para los dos tipos de eventos, independientemente de si su causa es el fenómeno del Niño/Niña, dinámicas naturales del clima o el cambio climático.

De la misma forma, aunque **el aumento en el nivel del mar** (las proyecciones globales según el último informe de IPCC son de 0.4 y 0.8 m a 2100, dependiendo del modelo utilizado y de las emisiones) sea casi imperceptible al ojo humano, tiene consecuencias muy evidentes. **Se manifiesta por la pérdida de territorio por**

**erosión e inundación; los consecuentes daños sobre la infraestructura; la necesidad de inversiones extraordinarias para mantener la línea de costa; la salinización de los suelos y por tanto su baja producción agrícola; la salinización de acuíferos y potencialmente un impacto mayor de los mares de leva, tormentas y marejadas** puesto que las olas pueden alcanzar áreas que no solían ser impactadas anteriormente.

Así mismo, el aumento en la temperatura, el cambio en los patrones e intensidad de las precipitaciones y sequías, podrían afectar **el suministro de agua potable, de víveres y alimentos a las ciudades**, teniendo en cuenta que el sector agrario es netamente dependiente de las condiciones climáticas prevalentes. Por ejemplo, la producción de leche se ve afectada desde la misma vaca (menor producción de leche durante las épocas secas) y a lo largo de

toda la cadena de producción, puesto que es crucial en todo momento mantener la leche fría. En regiones de altas temperaturas esto puede ser un reto.

El sector agrario es afectado directamente por sequías, lluvias e inundaciones y esto repercute directamente en el abastecimiento de las ciudades. Otra consecuencia importante en las ciudades podría ser el aumento de **enfermedades y plagas** como el dengue que están directamente relacionadas con las temperaturas y la baja calidad del agua.

## Las zonas costeras son puntos críticos de resiliencia.

El desarrollo económico, el medio ambiente y el cambio climático se encuentran en las zonas costeras. Expandir los hoteles y zonas turísticas, los puertos y las zonas agrícolas sobre las zonas naturales limita las funciones de los ecosistemas. Las sequías aminoran la producción agrícola, los huracanes y tormentas devastan la infraestructura y el aumento en el nivel del mar a largo plazo ocasionará que muchos usos del suelo en zonas costeras sean insostenibles.

Las ciudades costeras son áreas de confluencia social, económica y ambiental. En una franja muy delgada se encuentran el medio marino y el medio terrestre formando sistemas, que aunque existen en los bordes de todos los continentes, son inmensamente variables, y las condiciones locales de cada zona en particular muy difíciles de repetir.

**No todas las ciudades costeras serán impactadas de la misma forma y por los mismos cambios.** Por ejemplo, en Colombia y de acuerdo a las proyecciones del Ideam, la costa Caribe podría estar más frecuentemente afectada por sequías, mientras que en el Pacífico para algunos departamentos se proyecta incremento en las lluvias y para otros disminución (Ideam, 2010).

De igual forma, mientras que San Andrés y Providencia han sido impactados por huracanes

[6 en los últimos 20 años, según los datos de DesInventar (2011)], la costa Caribe hasta el momento se ve afectada por tormentas tropicales y el registro histórico de huracanes es muy bajo. La costa pacífica de Colombia no se ve afectada por estos fenómenos, aunque sí por inundaciones provenientes de desbordamientos de ríos extensos y caudalosos.

La cantidad de agua no necesariamente implica que el agua sea potable y esto sumado a un aumento de la temperatura puede conllevar a un aumento en las enfermedades.

Habitante de Santa Marta expresa:

**“En Santa Marta llevamos 8 meses de sequía y en mi casa solo hay agua los viernes”**



## ¡Ya hemos sufrido por muchos desastres!

Los eventos climáticos tienen impactos muy graves en las zonas costeras



Comparación del nivel del mar en Bocagrande, Cartagena de Indias. Fotos tomadas en el mismo sitio con 7 años de diferencia. Marzo 2007 y Mayo 2014 (Cortesía de Lacambra y Giorgi).



Cada ciudad tiene una historia, un medio físico, un relieve y un clima continental y submarino, una población, un clima diferente. Por ello, cada ciudad debe hacer el ejercicio juicioso y concienzudo de entender su medio físico y cómo va a ser impactada por el cambio climático, para lo cual se necesita liderazgo y responsabilidad. Al realizar dicho ejercicio las ciudades pueden descubrir también sus fortalezas y oportunidades de crecimiento. La adaptación al cambio climático no implica únicamente prepararse para impactos negativos sino también entender las fortalezas de la ciudad que la hacen más resiliente ante el cambio climático o cualquier otro evento.

**Bajo el lente del cambio climático, sería ideal que todos los sistemas, naturales y humanos sean blindados a este fenómeno y a la variabilidad climática. Esto quiere decir que las ciudades sigan funcionando, que el**

sistema de transporte no colapse, que el suministro de agua potable sea continuo para todos los habitantes, que los sistemas de alerta temprana funcionen, que la sociedad en general se adapte a unas condiciones climáticas predominantes y donde la planificación para la incertidumbre es clave.

## 1.2 La adaptación al cambio climático

En cambio climático se habla de mitigación y adaptación. El primero tiene como objetivo reducir las emisiones de gases y por tanto el calentamiento global. Las energías más limpias, los bonos de carbono, los mecanismos de desarrollo limpio son estrategias de mitigación. Muchas ciudades están implementando ya este tipo de estrategias.

**La adaptación al cambio climático es un proceso continuo, que se retroalimenta y aprende de sí mismo y tiene como finalidad reducir la vulnerabilidad de los sistemas al cambio climático a corto, mediano y largo plazo.** Al hablar de vulnerabilidad nos referimos tanto a la existencia de amenazas que no se pueden eliminar (como los mares de leva o las sequías) como a la capacidad de respuesta de las ciudades ante dichas amenazas. Una ciudad es poco vulnerable a un mar de leva o a una marejada cuando a pesar de que estos ocurran la ciudad sigue funcionando normalmente. Es decir, es una ciudad preparada.

Es común que la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo vayan de la mano, **pero la adaptación comprende mucho más que la prevención a desastres naturales.** Hablar de desastres naturales es muy eficaz, puesto que son más palpables y evidentes, sin embargo hay otros cambios no tan drásticos que

están afectando las ciudades costeras como Tumaco, Buenaventura, Barranquilla, Puerto Colombia, Cartagena de Indias, Santa Marta, San Andrés, entre otras:

*“Las pujas en el Pacífico cada vez llegan más lejos”*

*“El último mar de leva se llevó ese pedazo de camellón”*

*“Que la sequía empezase más tarde en el 2012 afectó la producción de café, pues no coincidió con la floración de la mata”*

*“Me tocó subir mi cultivo más arriba en la montaña, porque acá abajo ya no estaba produciendo lo mismo”*

*“La playa de Puerto Colombia cada vez está más reducida”.*

Testimonios de pobladores en diferentes poblaciones de zonas costeras.

Todos estos son cambios sutiles dominados por el clima o el ascenso en el nivel del mar que afectan el día a día del ciudadano y podrían llegar a ser más frecuentes y más fuertes.



### 1.3 ¿Qué nos espera en el futuro y qué hacer?

*... el cambio climático en el futuro trae nuevas amenazas al desarrollo*

Los impactos asociados al cambio climático, tienen repercusiones sobre diferentes elementos de las ciudades (ecológicos, sociales, económicos e institucionales), los cuales finalmente tienden a limitar su desarrollo. Si bien es cierto que el clima tiene una gran influencia en el mediano y largo plazo en la ciudad, afectando aspectos productivos, oferta de agua y la incidencia de los fenómenos naturales, las acciones sobre el territorio y el uso que le demos al mismo pueden aumentar o disminuir nuestra capacidad de responder a los cambios. Es por tanto que la adaptación se enfoca en disminuir la vulnerabilidad actual y pensar en unas estrategias que disminuyan la vulnerabilidad a mediano y largo plazo de las ciudades.

Frente a cada una de las condiciones climáticas o cambios en el medio físico como consecuencia del cambio climático se requieren soluciones contextualizadas a la situación de cada ciudad. Es así como se pueden implementar medidas de adaptación que incluyen aspectos como: la adecuación de infraestructura, el fortalecimiento institucional, mejor uso del territorio, protección de los recursos naturales, creación de conciencia, adecuado manejo del recurso agua, sistemas de alerta temprana, capacitación, innovación en tecnologías, etc.

Existen muchas maneras de responder al cambio climático, lo importante no es tener una lista de ellas sino entender cómo cada ciudad se ve afectada y cuáles acciones institucionales, legislativas, comunitarias, ambientales o de infraestructura son las convenientes para que la ciudad tenga mejor capacidad de respuesta o sea más resiliente al cambio climático.

Existen también acciones transversales que son aplicables en todos los sectores y a través de la ciudad, sus barrios y sectores económicos. Por ejemplo, la creación de conciencia en los ciudadanos, para que entiendan el porqué de ciertas políticas de reubicación, de protección u obras de infraestructura; el fortalecimiento institucional, para que las entidades tomen decisiones técnicas; el fomento a la investigación y creación de información, para que las entidades y planificadores puedan tomar decisiones mejor informados y con menor incertidumbre; la inclusión del sector privado, para que entienda cómo podrían estar afectadas sus inversiones, o cómo sus inversiones pueden estar disminuyendo la capacidad de respuesta de la ciudad.

**Frente al aumento de temperatura:**

Adecuar casas, reforestar ciudades, tejados verdes.

**Frente al agua (exceso o ausencia):**

Adecuado manejo en los hogares, políticas de ahorro, limpieza de drenajes, colección de aguas lluvias.

**Frente a los desastres:**

Sistemas de alerta temprana, adecuado manejo de las áreas de riesgo.

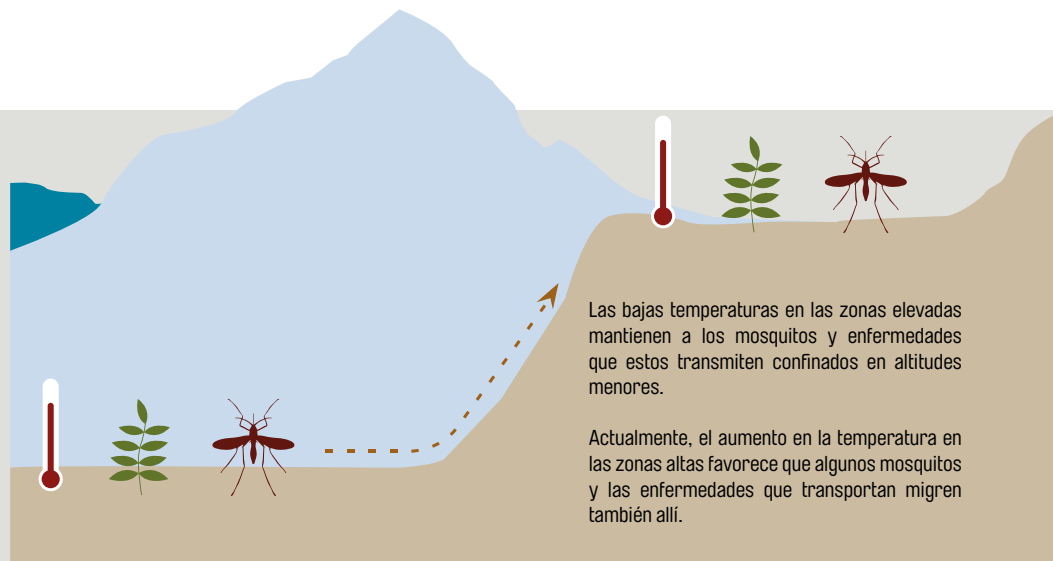
**Frente al aumento del nivel del mar:**

Adecuar la infraestructura, retirarse de la línea de costa, proteger la línea de costa y desarrollarse hacia el mar.

Un tercer grupo de estrategias y que pueden ser parte de las anteriores, son aquellas que se clasifican según el énfasis que se les dé. Por ejemplo:

-A las estrategias que tienen un fuerte componente de participación ciudadana y acción social se les suele llamar estrategias basadas en comunidades.

-A las que utilizan a los ecosistemas para regular y/o mitigar los impactos se les denomina basadas en ecosistemas. Por ejemplo, los humedales en torno de los ríos o los manglares en las zonas costeras mitigan la fuerza del agua en casos de tormentas e inundaciones.



Tomar la decisión sobre las estrategias a implementar, implica tener en cuenta información relacionada con el clima y sus impactos, que por lo general se basan en proyecciones tanto del clima como del aumento en el nivel de mar para el 2030 y el 2100 (Ideam, 2010). Sin embargo, dichas proyecciones no son predicciones, no son un espejo de la realidad del clima en 2030 o en 2100; son más bien, herramientas que permiten imaginar escenarios a futuro o son posibilidades de lo que podría suceder en un futuro y tienen mucha incertidumbre. Es

por eso que el planificador debe tenerlas en cuenta conociendo sus limitaciones, como la escala, los periodos de tiempo y los datos considerados, el grado de incertidumbre y los supuestos de los cuales parten.

**La adaptación requiere tomar decisiones con la mejor información disponible, manejando los niveles de incertidumbre científica.**



## 2. Planificación urbana, resiliencia y adaptación

Las zonas costeras son áreas para las cuales se han desarrollado muchos instrumentos de planificación.

El objetivo principal de la planificación urbana es balancear las variables que se mencionaron anteriormente, teniendo el bienestar del ciudadano como eje principal. En una ciudad en la cual hay transporte seguro y disponible, agua potable, electricidad continua, buenos equipos e infraestructura hospitalaria, una economía fuerte que respete la naturaleza, la calidad de vida del ciudadano mejora.

**Un planificador urbano, es entonces, como el coreógrafo que intenta armonizar los elementos y sectores principales de la ciudad** tales como: transporte, agua, energía, salud, naturaleza, infraestructura, vivienda y economía; el cúmulo de variables complejas que constituyen una ciudad.

Cada ciudad existe dentro de su propia escala (tamaño y actores relativos). La escala es sumamente importante para la identificación de las necesidades de la ciudad en relación con su geografía y al medio ambiente que fundamenta el área construida.

### *Yo soy un planificador con muchas herramientas para la gestión*

La planificación urbana pretende equilibrar las necesidades del ciudadano con los bienes públicos y privados. La planificación urbana implica el cabal conocimiento de la ciudad, la escala, los actores principales, sus instituciones y los problemas que de una u otra manera se manifiestan y compiten como protagonistas en el funcionamiento de la ciudad misma.



## 2.1 La geografía y la ciudad

La ciudad se construye sobre la base y alrededor de sus propias características y accidentes geográficos como mares, bahías, montañas, ríos, sierras, ciénagas, acantilados, entre otros, en los cuales se desarrollan ecosistemas como manglares, dunas, bosques y marismas dependiendo en gran medida de las condiciones geológicas, climáticas, oceanográficas y la elevación sobre el nivel del mar.

**La ciudad y la geografía se retroalimentan y se van desarrollando de forma tal que la situación actual de cada ciudad es el resultado de esa interacción a través de la historia.**

Así mismo, la ciudad depende de su ubicación para desarrollar otros nichos económicos. Por ejemplo, puertos, cuando el calado de la costa se presta para eso; destinos ecoturísticos como la variedad que se podrían encontrar en las costas del Chocó, el golfo de Urabá, el golfo de Morrosquillo o las inmediaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta; o las playas en general que son de suma importancia, ya que atraen al turismo, que a su vez se traduce en potenciador del consumo de bienes.

No todas las ciudades costeras confrontan el mismo tipo de problemáticas, ni frente al cambio climático ni frente a otros muchos asuntos ambientales y/o socioeconómicos. Tres ejemplos son utilizados para reflejar la variedad de escalas en la toma de decisiones: Santa Marta, Tumaco y Ciénaga.

### Santa Marta:

La ciudad fue fundada en 1525. Es la primera ciudad de Suramérica con alrededor de 450.000 habitantes y es una de las ciudades costeras más grandes de Colombia. Está ubicada sobre una serie de bahías formadas por las vertientes de la Sierra Nevada, y a donde desembocan los ríos Manzanares y Gaira después de drenar varios sectores de la ciudad. Su patrimonio cultural e histórico, su geografía y sus mediaciones a la Sierra Nevada, la hacen muy atractiva para muchos tipos de turistas. La ciudad es también puerto, principalmente de carbón y está rodeada de zonas agrícolas muy productivas. Los principales eventos climáticos que han afectado a Santa Marta desde que se

tienen registros históricos (aprox. 1937) son las tormentas, las sequías, los mares de leva, los desbordamientos de los ríos y las lluvias fuertes.

### Tumaco:

La ciudad fue fundada en 1964. Es la segunda ciudad y puerto más grande sobre la costa del Pacífico, con una población de 99.400 personas. Está ubicada en la llanura del Pacífico sobre terrenos planos donde predominan mayoritariamente los bosques de manglar. La ciudad se ha conformado sobre dos islas principalmente, y gran parte de su población está ubicada en casas de madera sobre la zona intermareal, acomodándose al flujo diario de la marea. Las vías de acceso terrestre a Tumaco se ven frecuentemente interrumpidas por diferentes motivos, dejando las vías aérea y marina como únicas formas de acceso. Tumaco fue un importante puerto de exportación hasta principios del siglo XX. Actualmente, las actividades más importantes son el comercio, la ganadería, la agricultura, la pesca, la minería





Santa Marta



Ciénaga

y el puerto. Ha sido severamente abatida por al menos dos tsunamis desde 1905. En cuanto a desastres climáticos los más comúnmente reportados desde que se tienen registros (1905) son las marejadas, aunque no todas pueden ser directamente relacionadas con eventos climáticos. También se han reportado inundaciones por lluvias y desbordamientos de ríos, estos últimos fuera de la zona urbana.

## Ciénaga:

Ciénaga, en el departamento del Magdalena, tiene una población aproximada de 65.000 habitantes y hay suficiente evidencia histórica indicando que antes de la llegada de los españoles ya era una aldea indígena importante a partir de la cual creció la ciudad. Colinda con la Ciénaga Grande de Santa Marta y sus alrededores son muy fértiles, razón por la cual por muchos años dominaron los monocultivos de banano. En la actualidad, la base de su economía es la agricultura y la ganadería.

Las tormentas son los eventos más comúnmente registrados en la ciudad de Ciénaga, desde que se tienen registros (1938). También se ha visto afectada por huracanes, mares de leva, desbordamientos y fuertes lluvias.

*Santa Marta, Tumaco y Ciénaga, son tres ciudades costeras con identidades socioculturales muy diferentes, que han sido enmarcadas por su historia, por el relieve y el medio natural que las rodea. El hecho de estar ubicadas en la zona costera no hace que sean igualmente vulnerables al cambio climático. Aunque el aumento del nivel del mar potencialmente impacte a las tres, cada ciudad presenta una vulnerabilidad muy diferente, tanto frente a la variabilidad climática, como al aumento del nivel del mar y a las tendencias de los eventos extremos de origen climático.*



Tumaco





## 2.2 Planificación urbana y los ciudadanos

**La planificación urbana implica una serie de intervenciones del ciudadano y sus agentes sociales, siendo el planificador urbano quien crea un flujo adecuado en el orden de la ciudad.**

El planificador urbano escucha a los ciudadanos y a través de los instrumentos de planificación se asegura el buen funcionamiento de la ciudad.

Es importante que exista un verdadero diálogo entre la planificación, los ciudadanos y los actores, que pueden ser diferentes en cada ciudad, y que dichos actores a su vez estén conformados por: agentes portuarios, gremios, academia e investigación, inversionistas, colegios, juntas de acción comunal, agencias locales, agencias nacionales, operadores de turismo, pequeñas empresas, productores, entre muchos otros.

El ciudadano interviene directamente en la planificación cuando desarrolla intervenciones con el fin de solucionar un problema de la ciudad. Por ejemplo, cuando los colegios o las juntas de vecinos hacen campañas de educación para evitar el arrojo de basuras a las calles o a alcantarillas y drenajes. Esta acción de concientización puede ser clave cuando llegan las lluvias pues las alcantarillas y drenajes están limpios y el agua puede drenar.

Esta forma de participación ciudadana, es esencial para el funcionamiento de una ciudad, y puede ser aprovechada por el planificador para abordar, entre otros, temas referentes al cambio climático y así fortalecer las oportunidades de acción comunitaria.

**Es importante que tanto los ciudadanos como el planificador comprendan que existen temas técnicos no negociables.**

Por ejemplo, las amenazas a los fenómenos climáticos no son negociables; si un área es susceptible a deslizamiento, entre otras características, por el tipo de suelo, su pendiente y el uso que se le vaya a asignar, son factores que no se pueden negociar con los gremios o las comunidades.

Sería importante trabajar con las comunidades y los gremios, por ejemplo, en caso de reubicación, identificando cuáles serían las características de las nuevas áreas, tipos de vivienda, servicios públicos, transporte, etc. **La participación es muy importante y es un elemento de transformación muy útil siempre y cuando se entiendan los procesos, de lo contrario se corre el peligro de incrementar el riesgo de los ciudadanos o de transferirlo a otras zonas y hacerlos más vulnerables.**



**La meta es que cada sector integre el cambio climático a sus instrumentos de gestión**

La planificación es un elemento de acción, dirigido a conducir a los diferentes actores hacia una visión de ciudad económica, social y ecológicamente segura y viable en la cual la adaptación al cambio climático se integre dentro de cada sector.

El planificador urbano debe tener en mente la ciudad y entender su ciudad, sus puntos de presión, por ejemplo las zonas que siempre se inundan durante un mar de leva y donde puede surgir una congestión de tráfico por esa razón, zonas que se inundan por mal manejo de los drenajes, basuras, zonas de riesgo a deslizamiento, etc. Estas son actividades que las secretarías de planificación, bajo el lente del cambio climático, pueden ver como oportunidades de cambio.

Los ciudadanos, los gremios, las organizaciones locales tienen la capacidad de integrarse en la toma de decisiones, ya que tienen las herramientas para implementar acciones específicas en los hospitales, comunidades, colegios e industrias a nivel comunitario. Apuntando a este objetivo, es preciso desarrollar instrumentos de comunicación continua entre los sectores.

**Nuestro equipo está listo para abordar el cambio climático**

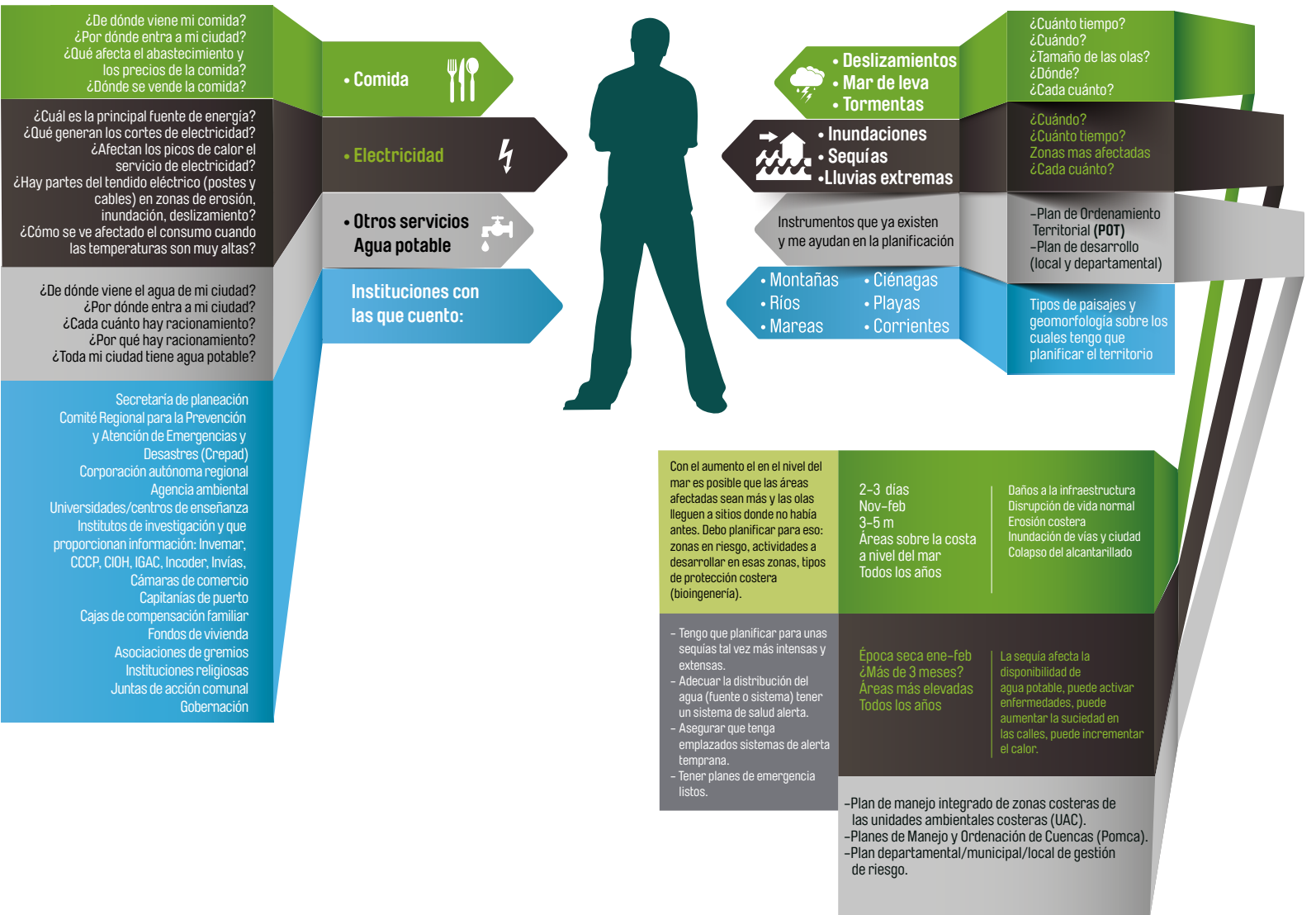
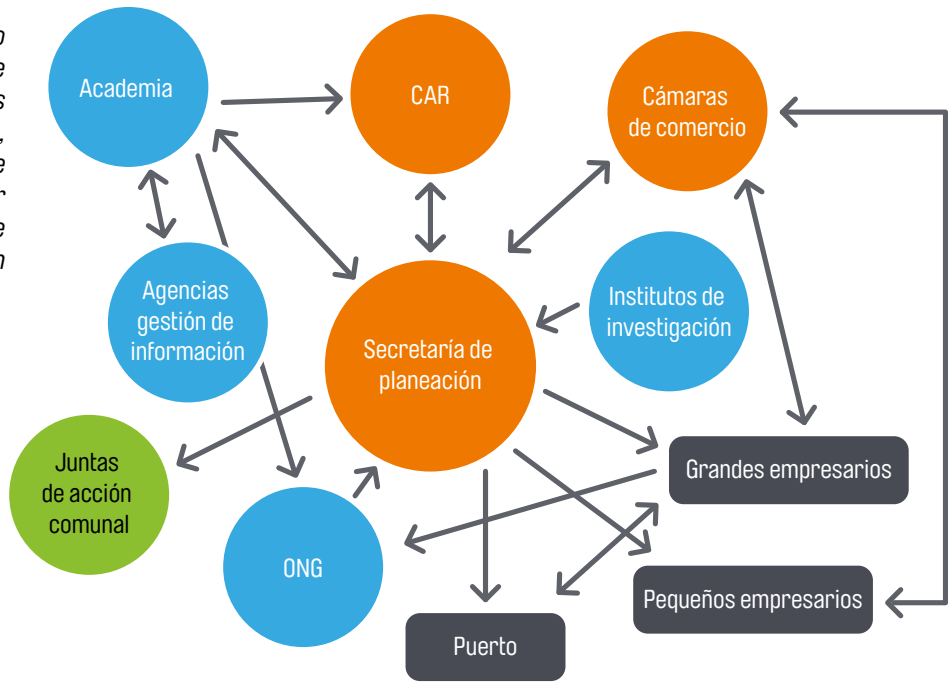
Otro aspecto fundamental es realizar un mapeo de actores para identificar por aquellos susceptibles de participar en los procesos de planificación, implementar acciones de adaptación e incluir dentro de su gestión el tema de cambio climático. De igual manera, este análisis permite entender las relaciones e interacciones entre cada grupo aquellos; dichas interacciones pueden ser mandatos, o el flujo de recursos financieros, el flujo de información o el flujo de personal por ejemplo.

Este mapeo permite al planificador identificar los cuellos de botella, los obstáculos para la acción y también cuáles son las instituciones con las que más puede apoyarse para la toma de decisiones según el tema.

Así mismo, un mapa de interacciones entre las políticas, las regulaciones y los instrumentos de planificación permiten al planificador identificar dónde pueden existir conflictos o dónde los instrumentos de planificación se están complementando.

El diagrama es un ejemplo muy breve de lo que podría ser un mapa de actores, donde las flechas representan las conexiones entre ellos: flujos de información, servicios, recursos, mandatos. A este ejercicio se le debe dedicar tiempo y debe ser guiado por expertos puesto que la mala práctica puede llevar a la malinterpretación de la información y las conexiones.

- Entidades de control, regulación, planificación
- Entidades de participación ciudadana en barrios
- Entidades de investigación, gestión de información y creación de conciencia
- Sector privado



## 2.3 La variabilidad climática afecta a los sectores de formas distintas

*Cada sector debe conocer su vulnerabilidad al cambio climático y sus fortalezas*



### **Puntos críticos en las ACTIVIDADES ECONÓMICAS:**

- Inundación de zonas industriales/bodegas, tanto por ríos, aguas lluvias como por el mar.
- Daños en la infraestructura vial lo que dificulta la llegada de los trabajadores a sus lugares de trabajo.
- Erosión de playas lo cual afecta al sector hotelero, daños a infraestructura portuaria y turística.

### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Reubicar zonas de alto riesgo- adecuación de infraestructura.
- Protección de la línea de costa con dunas, manglares, pastos, vegetación.
- Inclusión de los gremios (industriales,

hoteleros y comerciales) en los procesos de creación de conciencia y toma de acción.

- Reducción de impuestos si hay reubicación.
- Diversificar las actividades e intereses del sector turismo, de forma tal que este sector no solo dependa de las playas.
- No se pagan impuestos si las empresas se quedan en zonas de riesgo pero el gobierno no responde por las pérdidas.



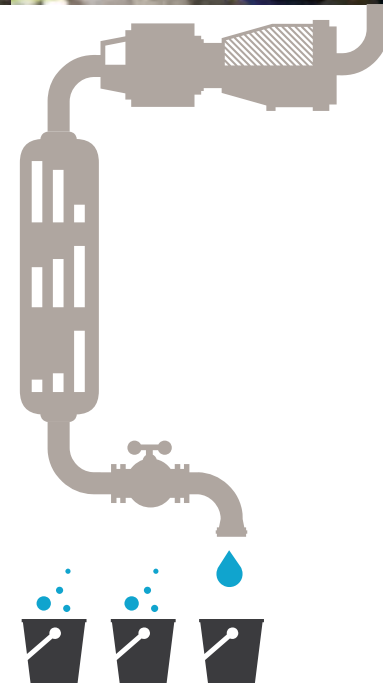
### **Puntos críticos en el MEDIO AMBIENTE:**

En condiciones normales, usualmente los ecosistemas costeros pueden migrar al mismo tiempo que sube el nivel del mar. A medida que este asciende los manglares y dunas podrían colonizar y sustituir otros ambientes siempre y cuando no exista una barrera natural o hecha por el hombre. El aumento en la temperatura podría alterar las especies que forman parte del ecosistema; así mismo, una mayor frecuencia o aumento en la magnitud de eventos extremos, podría afectarlos negativamente.

Los servicios ambientales podrían verse disminuidos si los ecosistemas no están saludables. Por ejemplo, que desaparezcan las zonas de manglar es perjudicial para la pesca, en especial la artesanal, ya que los peces pasan las primeras etapas de sus vidas en los manglares.

### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Proteger los ecosistemas naturales.
- Disminuir y evitar la contaminación de las fuentes de agua.
- Asegurarse que los ecosistemas estén saludables.
- En algunos casos es posible que sea necesario levantar la infraestructura para que los manglares y las dunas sigan atenuando la energía de las olas, en lugar de que desaparezcan.
- Promover un turismo acorde con el medio ambiente marino y costero.
- Investigación en bioingeniería.



### **Puntos críticos en el suministro de AGUA:**

Sequías, baja disponibilidad de agua potable, detrimento de la calidad del agua, inundaciones e incrementos de enfermedades, son algunos de los efectos que podrían producirse.

#### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Proteger fuentes de agua.
- Adecuar acueducto (planta de tratamiento fuera de zonas de riesgo) o adecuar infraestructura del acueducto para que no se inunde.
- Manejo de agua en los hogares.
- Concientización sobre el uso de agua.
- Uso de agua más eficiente por agencias de la administración y las industrias.

### **Puntos críticos en la SALUD:**

Tanto el exceso como la escasez de agua afectan la calidad y disponibilidad del agua potable y por tanto la salud de los ciudadanos. El ascenso de la temperatura puede adicionalmente conllevar a la aparición o multiplicación de vectores transmisores de enfermedades y plagas. La capacidad de respuesta a desastres por parte del sector salud se puede ver muy afectada después de un evento extremo.

#### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Sistemas de alerta temprana.
- Mejorar la calidad del agua.
- Adecuar casas.
- Planes de emergencia.
- Los hospitales y centros de salud no deben estar en zonas de riesgo.



### **Puntos críticos en el suministro de ELECTRICIDAD y OTROS SERVICIOS:**

El racionamiento a causa de las sequías o de daños en la infraestructura conlleva a una interrupción de los servicios.

#### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Sistemas de alerta temprana.
- Diversificar fuentes de energía (por ejemplo: paneles solares).
- Instalaciones que no estén en zonas de riesgo.
- Evaluación y monitoreo de las líneas de distribución.
- Concientización al ciudadano sobre las malas prácticas.
- Utilizar las antenas de los celulares con estaciones climáticas.
- Utilizar los canales de comunicación para informar a los ciudadanos.

### **Puntos críticos en el suministro de ALIMENTOS:**

Las inundaciones, la variabilidad climática y la sequía en las zonas rurales traen como consecuencia escasez de productos dificultando el acceso a la comida y el encarecimiento de los mismos.

#### **Algunos puntos de entrada para ser más resilientes:**

- Entradas a la ciudad por varios puntos.
- Diversificar vías de comunicación.
- Centrales de abastos en zonas seguras.
- Fortalecimiento de las cadenas de producción (ciudades y gobierno nacional).
- Planes de emergencia.

# 3. Buenas prácticas en la adaptación al cambio climático



*¿Qué es la adaptación al cambio climático?*

*La adaptación es un conjunto de acciones que empiezan por la gente.*

### 3.1 La adaptación al cambio climático: una ruta hacia la transformación

*La adaptación es un proceso continuo basado en buenas prácticas, una planificación coherente y estrategias claras.*

Es importante que entendamos la adaptación urbana al cambio climático como un proceso continuo, a través del cual la ciudad va transformándose hacia esa meta que se quiere lograr: una ciudad más resiliente a las condiciones adversas del cambio climático y una ciudad que aproveche las oportunidades que puedan surgir del mismo.

Dicho proceso de adaptación debe ser diseñado especialmente para las condiciones, las características geográficas, la población y la sociedad de cada ciudad. Es por tanto que no podemos ver la adaptación o los planes de adaptación como “recetas únicas” pero sí entender que existen muchas y variadas herramientas que nos ayudarán en esta ruta.

Al inicio de estos procesos, es importante identificar estrategias que permitan entender desde la perspectiva de cada agente su rol en el proceso de adaptación. Antes de iniciar el camino es importante que usted entienda cuál es la razón que lo motiva a hacer el plan de adaptación.

La adaptación al cambio climático empieza por la gente, descubrir y entender quién soy en ese proceso: ¿Cuál es mi papel como alcalde o cómo planificador urbano? ¿Cuál es mi tarea como científico? ¿Cuál es mi deber como productor o empresario? ¿Cuál es mi rol como presidente de la junta de acción comunal? ¿Cuál es nuestro papel como ciudadanos?



Empiece por preguntarse: ¿Quién es usted? ¿Qué necesita para lograr la adaptación? Pregúntese ¿a dónde va y por qué?

Pregúntese ¿cómo ve su ciudad en 5 o 7 años? Ese es su período de acción. Aunque tengamos la certeza que a largo plazo (50–100 años) el clima y su ciudad serán diferentes, el cambio climático es ya. **Su período de impacto es mucho más corto, y el futuro sigue siendo impredecible y depende en gran parte de las acciones que tomemos ahora.**

Abordar adecuadamente amenazas asociadas al cambio climático como la erosión costera, el aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos actuales, el aumento del nivel del mar y entender los procesos dentro de los barrios, actividades económicas, suministro de agua y servicios, entre otros, son acciones claras que contribuyen a reducir la

vulnerabilidad actual y que se pueden formular e implementar ahora.

**¿Cuáles son las estrategias que podemos construir dentro de nuestros contextos?**

En la ruta a la adaptación se toman decisiones que abren nuevos caminos o ramas, algunas llevan al éxito otras al fracaso. **Identifique para usted qué sería fracaso y tome las precauciones necesarias para evitar tomar ese camino.**

Dichas decisiones deben estar basadas en la mejor información disponible, **lo importante es entender que la falta de información no puede ser un motivo para no actuar** y que es posible que en el corto y mediano plazo no lleguemos a tener la información suficiente para tomar ciertas decisiones.

Además de la información existen herramientas muy útiles en la ruta que usted mismo puede construir: un equipo capaz, acciones puntuales, identificar aliados, e identificar campeones en todos los sectores sobre los cuales usted se puede apoyar para transformar su ciudad; identifique quiénes son los tomadores de decisiones (formales e informales) en sus barrios y en su ciudad, así como los campeones del cambio y trabaje con ellos, hágalos sus aliados.

## Las buenas prácticas se extienden a todos los sectores

### ¿Cuáles son las opciones prácticas a implementar?

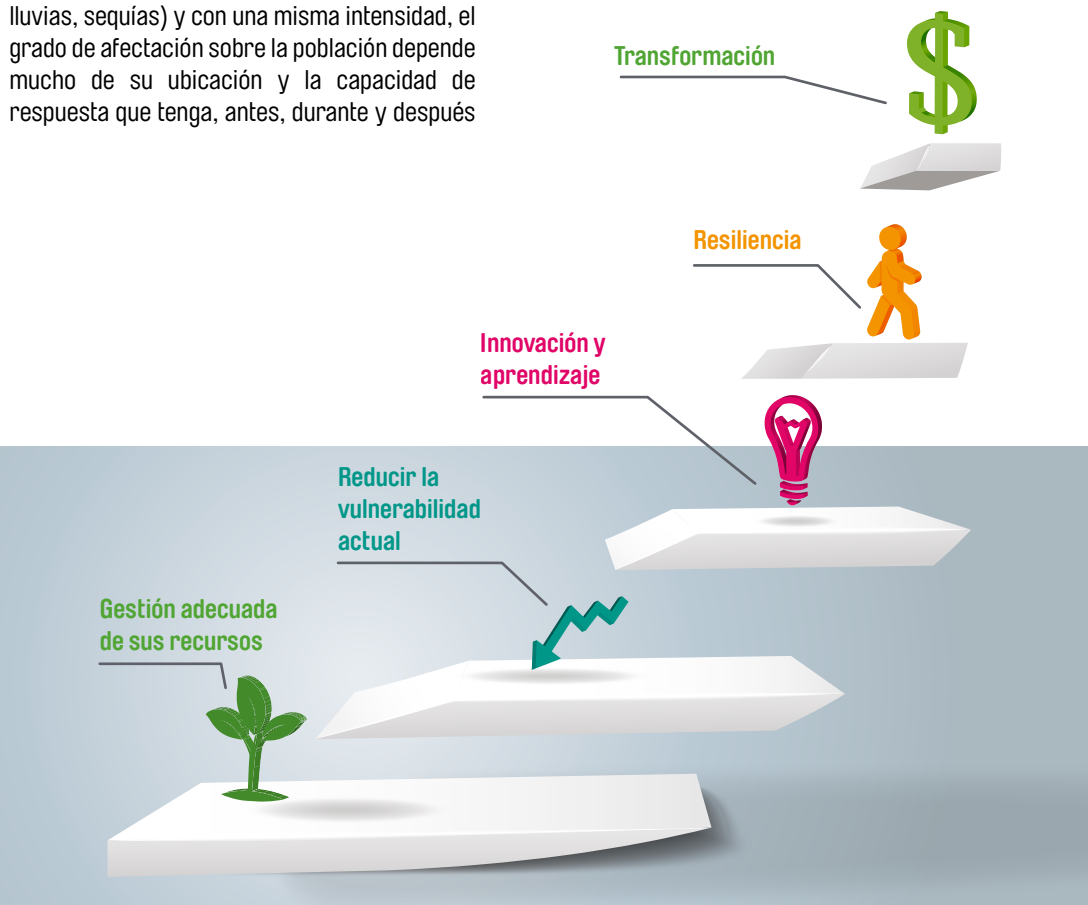
- Dé el primer paso, pues la adaptación se traduce en buenas prácticas desde la toma de decisiones. Su trabajo comienza con un **buen manejo de los recursos** (por ejemplo asegurar la distribución equitativa del agua durante todo el año), una planificación urbana sólida y continua a medida que va aprendiendo, anticipándose a los cambios futuros y transformando el desarrollo.

- El siguiente peldaño consiste en **identificar acciones que reduzcan la vulnerabilidad a los riesgos actuales, para lo cual tendrá que identificar los riesgos y los factores que**

**aumentan y disminuyen la vulnerabilidad.** Por ejemplo, aunque muchas calles de Cartagena son propensas a la inundación por lluvia, el barrio el Pozón es mucho más vulnerable que Bocagrande, puesto que el nivel de vida desfavorable de los habitantes del Pozón incrementa el riesgo de pérdida de vidas y bienes materiales.

Tenga en cuenta que aunque su ciudad sea afectada por el mismo evento (tormenta, lluvias, sequías) y con una misma intensidad, el grado de afectación sobre la población depende mucho de su ubicación y la capacidad de respuesta que tenga, antes, durante y después

del evento, es decir depende de su resiliencia. Por tanto, **la gestión de riesgos de su ciudad debe de tener en cuenta esta diversidad en la vulnerabilidad y trabajar en reducirlas.**



La gestión de estos riesgos climáticos, que van en aumento, requiere:

• **Emprender acciones y liderazgo en la creación de capacidad para adaptarse a los cambios futuros.**

• **Aprender a vivir con una serie de riesgos que van en aumento, reconociendo los riesgos y su tendencia.**

- Invierta, dele campo al desarrollo de aprendizaje y a la innovación. **Ábrale la puerta a nuevas tecnologías, disciplinas y a la integración.** Si el desarrollo de su ciudad en este momento se está dando sobre la línea de costa y su ciudad depende del turismo, investigue e infórmese sobre soluciones para

asegurar playas a corto, mediano y largo plazo (como por ejemplo la restauración de ecosistemas naturales y la bioingeniería) e infórmese sobre qué tecnologías tradicionales podrían estar eliminando esa capacidad de respuesta. Identifique que otras bondades turísticas tiene su región, investigue sobre cómo podría diversificar la oferta al turista. **Integre a la población y a los barrios desde temprano en el proceso, observará que el proceso de adaptación ya está ocurriendo a nivel local y encontrará experiencias que se pueden repetir.**

- **Expanda la resiliencia y la capacidad de respuesta de hoy a las tendencias y riesgos esperados a corto plazo.** Es decir, que aunque exista mucha incertidumbre y la información no nos permita tener certeza ante ciertos eventos, hay otros que ya se observan que están ocurriendo. Por ejemplo, no sabemos

cuántos huracanes podrán impactar las costas de San Andrés y Providencia en un futuro, pero sí sabemos que el aumento del nivel del mar está ocurriendo. Si la tendencia es que las temporadas de sequía están siendo más largas y la escasez del recurso más común, establezca estrategias que aseguren la distribución del agua para todos los habitantes (por ejemplo, integrar el manejo de los acueductos a los planes de manejo de cuencas).

*El diagrama simplifica este marco de trabajo, y más específicamente, el texto en el recuadro resalta las preguntas que se puede hacer un planificador para iniciar el proceso.*



## Puntos claves en el proceso de adaptación urbano

1. ¿Qué es adaptación al cambio climático?
2. ¿A qué me tengo que adaptar? (aumento en el nivel del mar, inundaciones, cambios de temperatura, variabilidad climática, eventos extremos, lluvias, sequías, erosión, salinización).
3. ¿Qué tengo que adaptar? (población, vías, sistema de salud, abastecimiento de comida, instituciones, servicios públicos, entre otros).
4. ¿Por qué?
  - ▶ Si no lo hago ahora después va a ser más difícil, más costoso.
  - ▶ Las políticas nacionales lo están pidiendo.
  - ▶ Para disminuir la vulnerabilidad de las ciudades a desastres costeros.
  - ▶ Fomentar un desarrollo y crecimiento de la población ordenados.
5. ¿Cómo?
  - ▶ Entendiendo cómo funciona mi ciudad y sus vulnerabilidades actuales.
  - ▶ A través de la planeación urbana.
  - ▶ Implementando mecanismos de prevención de desastres.
  - ▶ Apoyándose en los mecanismos de participación, incluyendo a la población en este proceso y trabajando con los medios de comunicación.
  - ▶ Apoyándose en las instituciones del estado que pueden proporcionar soporte técnico y financiero.
  - ▶ Identificando quiénes son los actores principales.
  - ▶ Identificando las estrategias y mecanismos a través de los cuáles se puede lograr adaptación: ecosistemas naturales, capacitación, infraestructura, creación de conciencia.
  - ▶ Comprometiéndose.
6. Limitaciones:
  - ▶ La incertidumbre está relacionada con las magnitudes de cambio.
  - ▶ Proceso de concertación en el que los actores interesados pueden no ver sus intereses plasmados.
  - ▶ Necesidad de tomar decisiones con información deficiente y/o escasa.
7. Oportunidades:
  - ▶ Proceso de renovación de la ciudad.
  - ▶ Proceso de descubrir oportunidades de crecimiento (inversión).
  - ▶ Procesos de unificación ciudadana.
8. Puntos de entrada y buenas prácticas:
  - ▶ Prevención y planificación de desastres.
  - ▶ Entendimiento y reducción de la vulnerabilidad.
  - ▶ Fortalecimiento institucional (capacitación y creación de sistemas de monitoreo y evaluación).
  - ▶ Fortalecimiento e integración de las comunidades.
  - ▶ Integración con el sector privado.
  - ▶ Redes de abastecimiento de la ciudad.
  - ▶ Drenaje.
  - ▶ Transporte.
  - ▶ Identificación y evaluación de los motores de desarrollo de la ciudad.
  - ▶ Relacionar con las acciones de mitigación (energía, agua, gas, transporte).
  - ▶ Fomento a grupos de investigación local.

## La planificación es un proceso.

### ¿Cómo empezar?

Los planificadores urbanos manifiestan que para ellos, en su ruta ha sido importante:

- Entender la necesidad de actuar independientemente de la ausencia de información y de la incertidumbre.
- Identificar campeones que ayuden en la transmisión del mensaje y en la implementación. Esos campeones no tienen que ser siempre expertos sino líderes que se capacitan y utilizan su capacidad de transformación.
- Entender que adaptación al cambio climático implica cambio, transformación,

una forma de hacer las cosas diferentes a como las venimos haciendo, debido a un cambio en las condiciones físicas. Por lo tanto las soluciones que tradicionalmente se han realizado para ciertos eventos, como los espolones para la erosión, pueden resultar no beneficiosos en estos procesos.

- Que este mensaje sea transmitido a la población es importante, para que se vea como oportunidad, no como limitante. Debe ser compartido con los gremios y con los diferentes actores con injerencia en la ciudad. El camino lo inicia usted como planificador pero lo recorren todos. Es importante que los medios de comunicación locales estén involucrados, estén bien informados del asunto y sean aliados del proceso.
- Es importante que no sea una estrategia política sino una estrategia administrativa.



## La adaptación requiere de rutas que transformen

### ¿Cuál debería ser mi estado en 10 años?

La elaboración de un plan de adaptación como tal, no debe verse como una receta de cocina, ni las estrategias o iniciativas de adaptación como una lista de compras. **La elaboración e implementación de un plan de adaptación debe verse más como una ruta, donde se plantean unas metas con obstáculos que no conocemos y que tendrán que ser resueltos en el camino.**

A medida que el plan va logrando metas, se le van revelando retos nuevos. Es una ruta que tiene mucha incertidumbre, sorpresas, obstáculos.

**Por ejemplo, no sabemos aún si la intensidad de las tormentas y la altura de las olas puedan cambiar, pero es necesario estar preparados para ello.**

Los planificadores urbanos deben entender muy bien su ciudad, los elementos físicos, ambientales, sociales, culturales y económicos que la caracterizan; sus fortalezas, puntos débiles y oportunidades. Las ciudades deben estar preparadas para el cambio lo cual permitirá responder más eficazmente tanto a los cambios sutiles como a los drásticos y asegurar que las ciudades se desarrollen.

Así pues las estrategias de adaptación de una ciudad deben ser vistas como un conjunto de herramientas que le permitirá a la ciudad disminuir su vulnerabilidad, aumentar su resiliencia, ser capaz de responder a los

cambios extremos que pueden ocasionar los desastres naturales y permitir un desarrollo sostenible.

### ¿Qué enfoques de adaptación adoptar?

Se han identificado seis enfoques diferentes pero complementarios a la adaptación. Las estrategias de adaptación cumplen con una o más o todas las características englobadas en la figura:

- **Reducción de la exposición:** son aquellas iniciativas que disminuyen la posibilidad de impactos directos, ubicando por ejemplo, poblaciones en zonas sin o con bajo riesgo.
- **Aumento de la resiliencia a los riesgos cambiantes:** son aquellas iniciativas que le permiten a la ciudad recuperarse más rápido

después de un evento o que aumentan su capacidad de respuesta. Por ejemplo se puede adecuar un sistema de alerta temprana que permita a las autoridades saber cuándo está lloviendo poco en las cuencas de los ríos para que planifiquen la distribución del agua en la ciudad.

- **Transformación:** se refiere a aquellas estrategias que cambian la situación, por ejemplo promover la siembra de árboles, que eventualmente cuando crezcan proporcionarán sombra y disminuirán la temperatura.

- **Reducción de la vulnerabilidad:** son aquellas que incrementan la capacidad de respuesta de la población, por ejemplo, a través de la creación de conciencia sobre los riesgos.

- **La preparación, respuesta y recuperación:** están más estrechamente relacionadas con la gestión de desastres naturales, ante un evento

extremo. Si la población está preparada para el mismo y sabe cómo actuar, la pérdida de vidas y los afectados serán mucho menores. Si las autoridades saben cómo responder, aquellos afectados recibirán ayuda de forma más eficiente, y cuando la recuperación es planificada es mucho más eficaz.

- **La transferencia y diversificación de riesgos:** se refiere a las iniciativas que proporcionan a la ciudad mayor capacidad de resistencia y respuesta. Por ejemplo, en la construcción de diques en las laderas de los ríos se está transfiriendo el riesgo de inundación a zonas expuestas sin diques. Por tanto, es importante asegurar que esa transferencia de riesgo sea planificada y se entiendan sus ventajas y desventajas. Se podría, por ejemplo, transferir el riesgo de inundación de una zona poblada a una zona agrícola, pero esa decisión debe de ser estudiada adecuadamente y se deben entender los daños que puede causar.

La diversificación de riesgos, equivale a no poner todos los esfuerzos en un mismo tema, se refiere más bien a diversificar las actividades económicas, las vías de acceso, los puntos de suministro, entre otras alternativas.



### 3.2 Herramientas útiles en la elaboración de planes de adaptación

Para elaborar un plan de adaptación y su posterior implementación, existen herramientas que permiten a quienes formulan e implementan, hacer un trabajo más eficiente:

- **Evaluación de vulnerabilidad:** a través de este proceso se entienden cuáles son las amenazas y riesgos que afronta la ciudad, si es la temperatura, el aumento del nivel del mar, exceso de agua, escasez de agua, y/o todas las anteriores. Paralelamente se logran identificar los factores que hacen que la ciudad pueda o no responder frente a ese riesgo.

Es posible y recomendado hacer varias evaluaciones de vulnerabilidad, utilizar diferentes métodos, ya sean mapas, índices, encuestas, descripciones y también identificar bien la escala de la información que los alimenta.

- **Cartografía:** existen técnicas muy elaboradas que permiten a través de fotografías aéreas, mapas y fotografía satelital desarrollar un mapa del territorio donde se comparen usos actuales e históricos. Esto permite alimentar y consolidar un sistema de información geográfica.

- **Escenarios y proyecciones futuras:** en Colombia, el Ideam es el ente encargado de desarrollar los escenarios y proyecciones climáticos con base en precipitaciones y temperaturas. Esas proyecciones no son

predicciones, ni representan una realidad del futuro, son una aproximación de lo que puede pasar. Se utiliza información histórica para hacer este tipo de proyecciones, es por tanto necesario invertir en la producción de dicha información para poder seguir refinando los modelos. A menor cantidad de datos locales en el modelo, más incierto es su producto. Desafortunadamente para las zonas costeras colombianas no existen muchos datos y los modelos globales, en general, no han sido calibrados.

- **Mapas históricos e información histórica:** permiten saber cómo ha sido el uso de la tierra y las dinámicas del lugar donde está situada la ciudad. Estas herramientas son muy útiles para entender el desarrollo urbano y el cambio del uso del suelo a través del tiempo; así como para identificar cambios en

la geografía como consecuencia de tormentas, tsunamis, huracanes, terremotos, etc.

- **Bases de datos de desastres naturales:** DesInventar y la producida por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, constituyen bases confiables.

- **Información local:** la que se encuentra en las bibliotecas, parroquias y hospitales locales. El conocimiento tradicional de la población local y de las personas mayores constituye también una fuente de información válida.

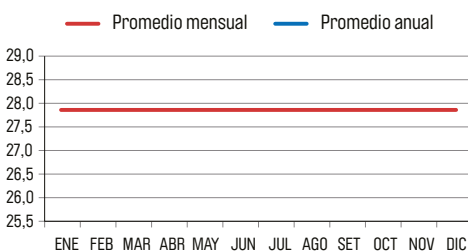
- **Mapas de actores y herramientas de planificación:** permiten identificar quiénes son los actores, quiénes toman las decisiones y cómo es el flujo de información y recursos a través de ellos. Entre los actores se encuentran:

• **Juntas de acción comunal y asociaciones de vecinos.**

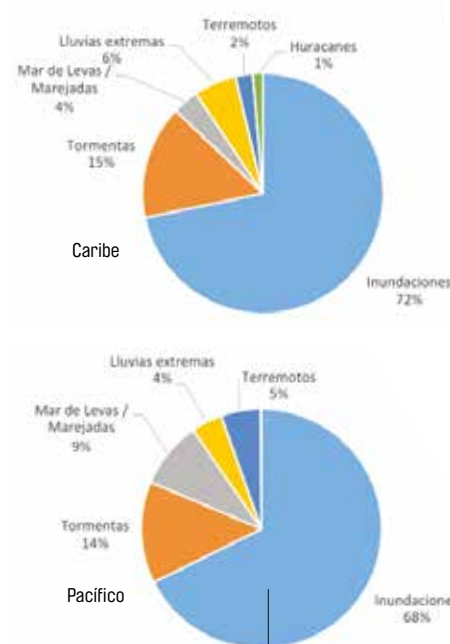
• **Gremios y asociaciones** (pescadores, artesanos, industriales).

• **Instituciones educativas y de investigación,** centros de investigación nacionales, regionales y locales, colegios y universidades.

• **Redes de acción ya existentes.**



Variación anual de la temperatura en Cartagena, promedios entre 1995-2005. Estación Ideam-Rafael Núñez. Fuente: Invemar et al. (2012).



Desastres naturales en zonas costeras de El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y Ecuador según la costa. De 38 tipos de eventos que han afectado las zonas costeras se incluyen únicamente los que han sido más frecuentemente registrados y que han causado más impacto. Fuente: Lacambra (2010); DesInventar (2008).



**Es muy importante tener en cuenta la escala de la información.** En general para la aplicación de estas herramientas es importante tener en cuenta la escala de información. Por ejemplo, una fotografía aérea o satelital, o un mapa es una foto tomada en cierto momento del día, cierto día del año. No refleja todas las dinámicas que ocurren en un día, ni en un año. Es una información puntual.

**Elaboración de análisis de amenazas vs. estrategias de adaptación:** una vez identificadas las amenazas asociadas al cambio climático, es importante evaluar las alternativas de adaptación que respondan de la manera más eficaz a las mismas. La matriz en el anexo 3 presenta algunas iniciativas de adaptación para las amenazas directas específicas que podrían estar afrontando las ciudades costeras. Se indican las bondades o los beneficios de cada grupo de estrategias junto con las amenazas (aumento del nivel del mar, temperatura, agua y desastres) y estrategias específicas para cada amenaza.

Un impacto del que poco se habla es la salinización de los suelos como consecuencia del aumento del nivel del mar. En la matriz este impacto ha sido incluido junto con los otros impactos como la inundación, la erosión, la subsidencia de suelos.

*¿Cuál debería ser mi objetivo?*

*Una ciudad resiliente en la que cada una de las administraciones haya contribuido.*

### 3.3 Casos exitosos de adaptación ¿Por qué lo han sido?

Los casos exitosos de adaptación nos han demostrado que existen una serie de pasos lógicos pero que llevan su tiempo y trabajo para un final exitoso.

**Experiencias de otros países como referencia de adaptación:**

En España, desde el 2007 cuando se publicó la estrategia para la sostenibilidad de la costa, se determinó que el 70% de las dunas, el 50% de las playas y el 32% de los espacios costeros, deberían ser recuperados, lo cual incluyó acciones para frenar su ocupación y para restaurar dichos ecosistemas. Durante las tormentas de 2013 y 2014, muchas de las zonas identificadas como vulnerables sufrieron golpes de olas que no habían sido registrados históricamente.

En el Reino Unido, las tormentas entre diciembre y enero del año 2014, dejaron sin electricidad e inundadas muchas zonas bajas y costeras del país. Esta situación a nivel nacional, elevó la alerta sobre la necesidad de adaptación al cambio climático. Diques y defensas costeras que habían funcionado

anteriormente colapsaron provocando grandes inundaciones.

El Huracán Sandy (2012) que impactó la ciudad de Nueva York y sus zonas aledañas puso al cambio climático en el centro de la discusión política y temas como la reconstrucción de áreas en la línea de costa, el diseño de infraestructura, la adaptación de las vías de comunicación, entre otros, continuaron siendo investigados y debatidos dos años después.

El supertifón Haiyan que afectó a las Filipinas en el 2013 con velocidades de viento y alturas de las olas superando récords históricos se originó y creció en magnitud al encontrar condiciones ambientales que ayudaron a que se convirtiese en una gran tormenta.

Los pronósticos del tiempo de algunos días de antelación lograron predecir su ruta con algunos kilómetros de error, sin embargo esta información no fue útil o no llegó a las miles de personas severamente afectadas por el huracán.

Aunque no es posible predecir dichos eventos en el corto, mediano y largo plazo, la identificación de su ocurrencia y el hecho de que ya se hayan visto sus impactos, deber ser motivo para la acción. Es también crucial reconocer que la gestión de riesgos y desastres naturales y la adaptación al cambio climático van de la mano, pero que muchos de los impactos del cambio climático no se ven reflejados a través de desastres naturales, y por tanto enfocarse únicamente en la gestión de riesgos es un error.

La erosión costera en Coveñas dificulta el paso de los turistas, esta condición se ve agravada por las tormentas y los mares de leva, dejando zonas incomunicadas y donde se dificulta el acceso. Son áreas peligrosas, particularmente para los más vulnerables, los niños y los ancianos.



### Pasos a tener en cuenta para el éxito en la adaptación:

**1. Crear un compromiso con y en las instituciones locales y tomarse el tiempo para realizar un plan de adaptación** que sea ejecutable y con el que la mayoría de la población, gremios e instituciones estén de acuerdo. Es muy importante también en este paso saber que una evaluación de vulnerabilidad adecuada lleva tiempo y no debe tomarse a la ligera.

**2. Hacer que las comunidades entiendan el problema y vean la necesidad de soluciones.** Cuando esto sucede muchas veces las comunidades quieren actuar de inmediato. Es importante ejecutar acciones que sean beneficiosas, “gana-gana”, o de “no arrepentimiento”. Estas acciones son las que traen beneficios a las comunidades y muy raramente pueden conllevar a efectos negativos. Una acción “no arrepentimiento”

podría ser reforestar las laderas de los ríos, o alrededores de cuerpos de agua, incluyendo playas. La vegetación ayuda a mitigar los efectos de las inundaciones, disminuye la erosión costera y además proporciona servicios ambientales (aire, agua, comida, biodiversidad, belleza estética). Es además una acción “gana-gana”.

Otra acción “gana-gana” es el mantenimiento de drenajes, independientemente de las consecuencias del cambio climático, hacer mantenimiento a los drenajes reduce el riesgo de inundación. De igual forma, crear capacidad dentro de la ciudad, crear conciencia dentro de los sectores, actores y ciudadanos, son acciones “gana-gana”.

En cambio, una acción que podría llevar a arrepentimiento es aprobar proyectos de desarrollo en la línea de costa sin haber hecho el análisis detallado de riesgo y vulnerabilidad

para ese lugar en particular; la razón es que puede ser mucho más costoso invertir en infraestructura de protección (espolones, diques, barreras) que lo que gane la ciudad con ese proyecto.

**3. Es un trabajo en equipo.** Algunas acciones no las pueden hacer las comunidades solas, necesitan el apoyo de las agencias locales y nacionales.

**4. Es necesario que el proceso de adaptación esté involucrado en los planes de desarrollo locales.** Ya sean planes de manejo costero, planes de ordenamiento del territorio, estrategias de prevención de desastres, todos deberían incorporar e integrar el componente de impactos y respuestas al cambio climático.

# 4. Mensajes claves

Esta cartilla es para aquellas instituciones urbanas locales que están en el proceso de desarrollo e implementación de los planes de adaptación al cambio climático. No pretende cubrir y dar solución a todos los riesgos, amenazas y posibles respuestas que pueden estar afrontando las ciudades costeras en Colombia en el contexto del cambio climático. Su objetivo primordial es ayudar a los planificadores urbanos a entender y enmarcar

el proceso de adaptación dentro de un marco técnico y práctico, apoyándose en las buenas prácticas que otros han realizado. En los anexos se ha incluido una lista de organizaciones donde se puede encontrar datos e información.

A continuación les presentamos una serie de mensajes claves para tener en cuenta en el proceso de adaptación al cambio climático:

- *Es muy importante que cada uno de nosotros como miembros de la sociedad y con nuestros respectivos roles entendamos qué es el cambio climático y qué papel juego yo como ciudadano y desde mi conocimiento*

*y mi ocupación en la adaptación al cambio climático.*

- *El cambio climático es ya.*
- *Las zonas costeras son puntos críticos de resiliencia. El desarrollo económico, el medio ambiente y el cambio climático confluyen en una franja de superficie muy delgada.*
- *Ya hemos sufrido muchos impactos de los desastres naturales y las zonas costeras son particularmente susceptibles a este tipo de eventos.*



- *No podemos predecir el futuro, pero sí nos lo podemos imaginar y para ello hacemos planes de desarrollo, estrategias de crecimiento, sistemas de inversión. El cambio climático trae nuevas amenazas y riesgos para ese futuro que tenemos imaginado.*

- *Existen muchos instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio para las zonas costeras, así mismo, herramientas que pueden utilizarse para la adaptación.*

- *Cada tomador de decisión debe incluir al cambio climático en sus instrumentos de gestión.*

- *Las amenazas climáticas afectan a cada uno de los sectores de la ciudad de forma distinta y cada sector debe conocer su vulnerabilidad al cambio climático así como sus fortalezas.*

- *La adaptación es un proceso continuo de acciones que empieza por la gente. Dicho proceso se alimenta de información, por lo cual es crucial invertir en la producción de información y en la investigación.*

- *Ya existen dentro de su ciudad y en sus sectores buenas prácticas y opciones eficaces que se puedan implementar o replicar.*

- *Es importante identificar las acciones que llevarían al fracaso y tomar las precauciones necesarias para evitar tomar ese camino.*

- *La transferencia del riesgo a comunidades más vulnerables es una de las acciones que se debe evitar. Aunque tradicionalmente tendemos a protegernos de las inundaciones y la erosión, es crucial antes de iniciar cualquier obra de infraestructura o desarrollo, conocer los riesgos que dicho desarrollo trae o puede inducir en el marco de cambio climático.*

- *Las buenas campañas de comunicación e integración de la población son claves en los procesos exitosos de adaptación. Integrar a la población en el proceso desde temprano es muy útil. Observará que el proceso de adaptación ya está ocurriendo a nivel local y encontrará experiencias que se pueden repetir.*
- *En ese momento es importante ejecutar acciones que son*

*beneficiosas, “gana-gana”, o “sin arrepentimiento”. Estas acciones son las que traen beneficios a las comunidades y muy raramente pueden conllevar efectos negativos.*

- *La planificación urbana debidamente implementada es un proceso y un medio a través del cual se logran ciudades resilientes.*
- *La adaptación requiere de rutas que transformen las ciudades.*



#### **Otras fuentes de información y referencias base de esta cartilla**

- Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS, Invemar, CDKN y Cámara de Comercio de Cartagena. 2014. Plan 4C Cartagena de Indias competitiva y compatible con el clima. Editores: Zamora, A. P., A. López, V. Trujillo, C. Martínez, G. Llinás y M. Lacoste. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 63, Santa Marta. 130 p.
- Adger, N., I. Lorenzoni, I. y K. O’Brien., K. 2009. Adapting to climate change. Thresholds, values and governance. Cambridge University Press. Reino Unido. 532 p.
- Dow, K. y T. Downing. 2011. The atlas of climate change. Mapping the world’s greatest challenge. Earthscan. Reino Unido. 128 p.
- DesInventar. 2011. Sistema de inventario de efectos de desastres. Versión 2011. <http://desinventar.cimafoundation.org/about.html>
- Fernández, A. (Comp.). 1996. Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres. La Red, Usaid. Lima. 192 p.
- Ideam. 2010. Segunda comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas de cambio climático. Bogotá. 437 p.
- Ideam, MAVDT y PNUD. 2010. Segunda comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá. 447 p.
- Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias y CDKN. 2012. Formulación de los lineamientos de adaptación al cambio climático en Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de cartagena de Indias. Editor: Rojas, G. X. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 55, Santa Marta. 40 p.
- Rosenzweig, C., W. D. Solecki, S. A. Hammer y S. Mehrotra. 2011. Climate change and cities. First assessment report of the urban climate change research network. Cambridge University Press. Nueva York. 281 p.

# 5. Anexos

## Anexo 1. Información clave para entender el funcionamiento de las ciudades.

Elementos y condiciones claves para identificar con qué información se cuenta, a qué escala y con qué series de datos. Con esta información se puede identificar también cuáles son las instituciones con injerencia y cuáles son los posibles conflictos que podrían surgir en la planificación.

Elementos a considerar	Información específica
<p><b>1. Ubicación de la ciudad, el medio físico y los recursos naturales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clima de la ciudad.</li> <li>- Dinámicas marinas, costeras y continentales; por ejemplo flujo de sedimentos, procesos erosivos del litoral, precipitaciones, inundaciones fluviales, ascenso del nivel medio del mar, entre otros.</li> <li>- Amenazas naturales.</li> <li>- Ubicación con respecto a fuentes de agua (como proveedores de agua dulce y como potenciales causas de inundaciones).</li> <li>- Ubicación frente a la línea de costa.</li> <li>- Topografía y batimetría.</li> <li>- Tipo de suelo y coberturas.</li> <li>- Cuenca a la que pertenece e influencia sobre la misma (beneficios, manejo, influencia).</li> <li>- Cercanía a ríos y quebradas.</li> <li>- Drenaje natural y construido, incluyendo transformaciones que se han hecho al drenaje natural.</li> <li>- Ecosistemas dominantes, cómo se usan y cuáles son los servicios ecosistémicos. Por ejemplo, si hay ecosistemas que ya no existen, definir cuáles eran y que llevó a su eliminación.</li> <li>- Estado del ambiente (agua, aire y ecosistemas), contaminación, degradación ambiental.</li> <li>- Tipos de defensa costera existentes y que se han utilizado tradicionalmente.</li> <li>- Recopilación de datos históricos de eventos (desastres naturales).</li> <li>- Sensibilidad ambiental.</li> <li>- Sistemas de conservación (áreas protegidas legalmente establecidas).</li> <li>- Áreas naturales de interés prioritario para el desarrollo socioeconómico.</li> </ul>
<p><b>2. Instrumentos e instituciones y sus interrelaciones.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entender cómo funcionan las instituciones, el papel de los actores y sus interrelaciones.</li> <li>- Mapeo institucional y de actores.</li> <li>- Conflictos existentes.</li> <li>- Instrumentos/políticas/planes/estrategias/reglamentaciones/proyectos del orden nacional, regional, local (relacionados con la gestión del riesgo, la planificación urbana, el manejo integrado de zonas costeras, cambio climático, explotación de recursos naturales).</li> <li>- Temporalidad de los instrumentos de planificación.</li> </ul>
<p><b>3. Aspectos sociales y culturales de la ciudad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos históricos sobre cómo se ha formado y ha sido el funcionamiento de la ciudad.</li> <li>- Identificar las características demográficas de la población que habita la ciudad (edad, sexo, educación, ocupación, tradiciones culturales, migraciones).</li> <li>- Determinar si existen minorías étnicas y dónde están ubicadas.</li> <li>- Identificar la infraestructura básica (cobertura de servicios públicos, establecimientos de salud).</li> <li>- Identificar los tipos de vivienda (formal e informal) y su ubicación con respecto a las zonas de riesgo y cercanía a la línea de costa.</li> <li>- Establecer si existen códigos de construcción o bajo qué parámetros se construyen las viviendas.</li> <li>- Identificar las zonas de construcción informal y su ubicación con respecto a las zonas de riesgo y cercanía a la costa.</li> <li>- Con respecto a la estructura de movilidad, contar con las estadísticas de tránsito de la red vial, grado de conectividad y áreas saturadas, y nodos multimodales.</li> <li>- Papel de la ciudadanía en la toma de decisiones (movimiento cívico).</li> <li>- Identificar los mecanismos de respuesta de la población en momentos de crisis.</li> </ul>
<p><b>4. Desarrollo económico y urbano de la ciudad.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades económicas más importantes en la ciudad y aportes al Producto Interno Bruto (PIB).</li> <li>- Zonas de conflicto y raíces del mismo.</li> <li>- Zonas planificadas para el crecimiento económico de la ciudad y su ubicación con respecto a las zonas de riesgo.</li> </ul>
<p><b>5. Planificación espacial, amenazas actuales y gestión de riesgo.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amenazas actuales climáticas y no climáticas.</li> <li>- Frecuencia, magnitud y duración de las amenazas naturales e impactos que han ocasionado.</li> <li>- Herramientas de planificación espacial que se utilizan en la ciudad para identificar, prevenir y atender las amenazas.</li> </ul>
<p><b>6. Recursos de la ciudad y oportunidades de desarrollo.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto e inversiones en la ciudad.</li> <li>- Estrategias de adaptación en funcionamiento.</li> <li>- Voluntad política.</li> <li>- Proyectos de desarrollo económico que se estén planificando.</li> <li>- Herramientas con que se cuenta para medir variables climáticas, meteorológicas, oceanográficas, etc.</li> <li>- Investigaciones que existan en el área sobre amenazas y variables climáticas.</li> <li>- Medios para difundir la información y el conocimiento.</li> </ul>



## Fuentes/entidades útiles donde se puede encontrar información

### 1. Ubicación de la ciudad, el medio físico, recursos naturales y gestión del riesgo:

- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “Jose Benito Vives de Andrés” (Invemar) [www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam) [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) [www.cioh.org.co](http://www.cioh.org.co)
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) [www.cccp.org.co](http://www.cccp.org.co)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) [www.igac.gov.co](http://www.igac.gov.co)
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [www.sigpad.gov.co](http://www.sigpad.gov.co)
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co)
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) [www.iiap.org.co](http://www.iiap.org.co)
- Comisión Colombiana del Océano (CCO) [www.cco.gov.co](http://www.cco.gov.co)
- Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
- Agencias ambientales locales
- Sistema de Inventario de Efectos de Desastres (DesInventar) [online.desinventar.org](http://online.desinventar.org)
- Bibliotecas locales y nacionales
- Universidades (departamentos de ciencias naturales, de geografía, de economía y de humanidades)
- ONG con presencia en la región (WWF, TNC, etc.)

### 2. Aspectos socioeconómicos y culturales de la ciudad

- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Banco de la República [www.banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co)
- Instituto Nacional de Vías (Invias) [www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co)
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) [www.andi.com.co](http://www.andi.com.co)
- Federación Nacional de Comerciantes. Seccionales nacionales y regionales [www.fenalco.com.co](http://www.fenalco.com.co)
- Red de Cámaras de Comercio (Confecámaras) [www.confecamaras.org.co](http://www.confecamaras.org.co)
- Cámaras de comercio locales
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. Seccionales nacionales y regionales [www.infraestructura.org.co](http://www.infraestructura.org.co)
- Asociación Colombiana de la Pequeña Industria (Acopi). Seccionales nacionales y regionales [acopi.org.co](http://acopi.org.co)
- Otras asociaciones y gremios que estén presentes en la región
- Observatorios, ONG y otros entes de la región
- Parroquias, hospitales y centros de salud
- Organizaciones multilaterales trabajando en la región (PNUD, PNUMA, BID, Usaid, CDKN, etc.)

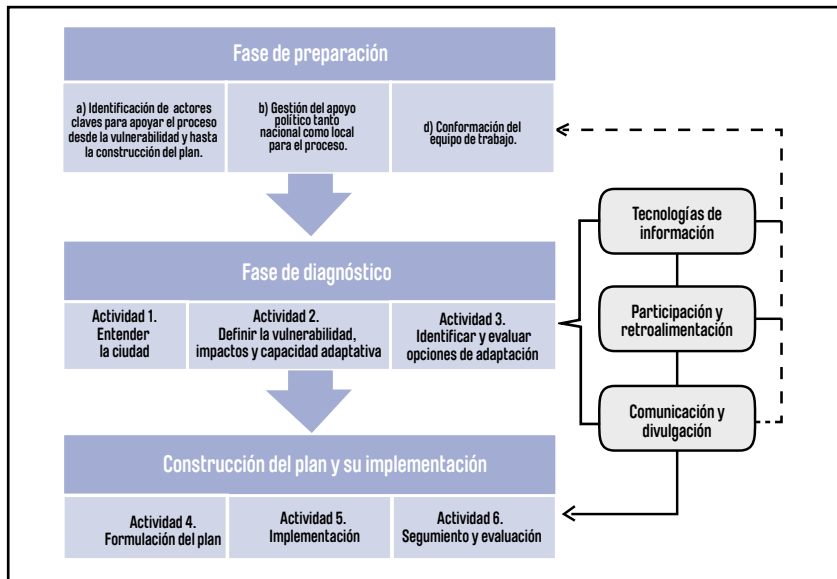
### 3. Instrumentos e instituciones y sus interrelaciones.

- Todas las instituciones arriba mencionadas y particularmente las que formulan, ejecutan y/o implementan políticas públicas nacionales y locales
- Alcaldías locales
- Gobernaciones
- Ministerios Nacionales
- Departamento Nacional de Planeación (DNP)
- Dirección General Marítima (Dimar)

## Anexo 2. Ejemplo del proceso de formulación del Plan de adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias, Colombia.

En Cartagena el proceso de formulación del plan de adaptación fue iniciado en 2010, tras una evaluación nacional que determinó que Cartagena podría ser una de las ciudades del Caribe colombiano más vulnerables a un aumento del nivel del mar como consecuencia al cambio climático.

### Etapas de la formulación del Plan de adaptación al cambio climático en Cartagena.



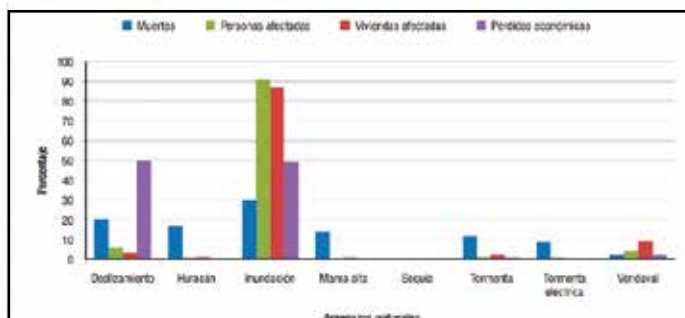
- Se identificaron las instituciones.
- Se realizó un análisis de los desastres naturales reportados históricamente en Cartagena y sus impactos.
- Se identificó la vulnerabilidad física, social y económica al cambio climático y se elaboraron proyecciones únicamente para el aumento del nivel del mar.

### Listado de etapas y pasos a seguir en la formulación de planes de adaptación

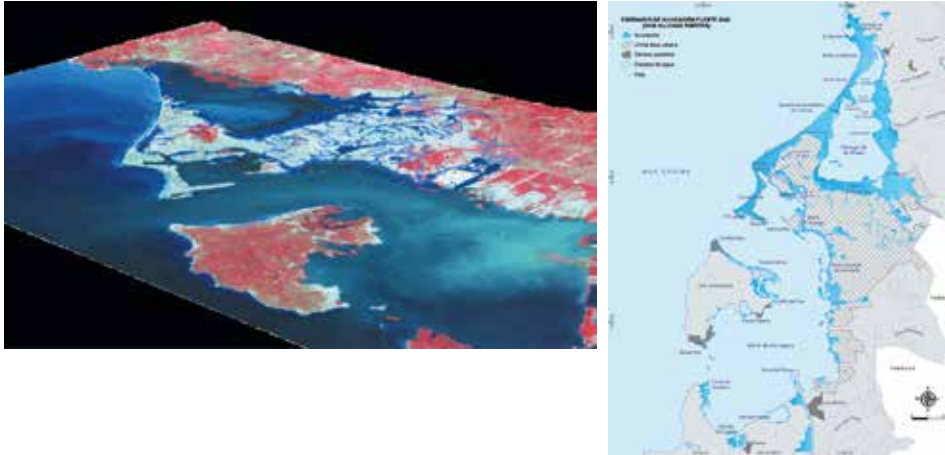
Fases	Actividades	Pasos
Preparación		1. Identificación de actores claves para apoyar el proceso desde la vulnerabilidad y hasta la construcción del plan.
		2. Gestión del apoyo político tanto nacional como local para el proceso.
		3. Conformación del equipo de trabajo.
Diagnóstico	Actividades I. Entendiendo la ciudad	1. Definición de los límites espaciales de trabajo y escala de aproximación geográfica. 2. Requerimientos de información secundaria e inspección en campo y caracterización de los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos, culturales e institucionales. 3. Definir los elementos e indicadores de línea base para medir los impactos y establecer la vulnerabilidad.
	Actividades II. Definiendo la vulnerabilidad, los impactos y la capacidad adaptativa	1. Análisis del riesgo actual con base en las amenazas. 2. Definición de escenarios y análisis de riesgo futuro.
	Actividades III. Identificando y evaluando opciones de adaptación	1. Definición de las necesidades de adaptación. 2. Definición de criterios de decisión para elegir la opción más efectiva.
Construcción del plan y su implementación	Actividades IV. Formulación del plan	1. Formulación del plan. 2. Proceso participativo. 3. Portafolio de proyectos y plan de acción. 4. Estrategia financiera. 5. Esquema y mecanismo de adopción.
	Actividades V. Implementación	1. Creación del arreglo institucional. 2. Consorcio de los recursos. 3. Ejecución de los proyectos. 4. Monitoreo de avances.
	Actividades VI. Seguimiento y evaluación	1. Selección de indicadores de eficiencia y eficacia. 2. Seguimiento de indicadores. 3. Identificación de nuevas condiciones y ajuste del plan.

Creación y puesta en marcha de la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático

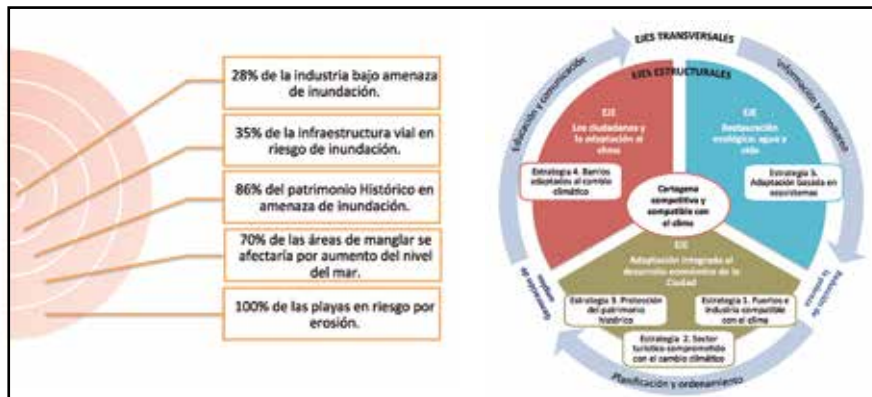
Estrategia de comunicación



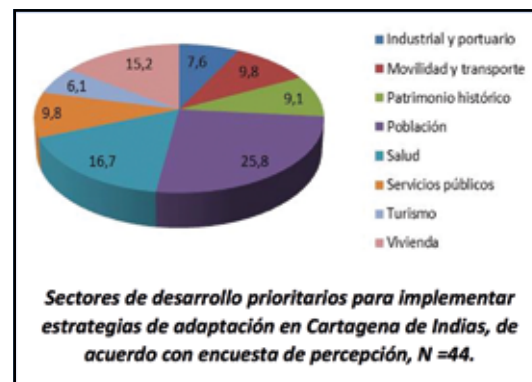
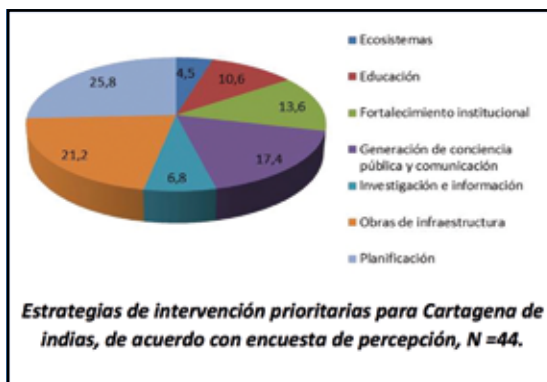
- Uso de tecnologías de información en el proyecto “Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias”. Mapas de inundación potencial en Cartagena en 2100.



- Según los escenarios propuestos por el IPCC en 2007 se desarrolló un escenario con las posibilidades futuras de desarrollo para Cartagena y se propusieron estrategias de adaptación para ese escenario.



- Se identificaron los sectores y el tipo de intervención prioritarios para la acción de acuerdo a la percepción de la ciudadanía.



- La participación ciudadana ayudó en el proceso de identificación sectores y estrategias prioritarias. Se realizaron talleres en barrios vulnerables, seminarios con expertos y reuniones entre las instituciones. Durante el proceso se desarrollaron documentos de divulgación y se trabajó con los medios.



### Anexo 3. Insumos claves para la adaptación

Al iniciar el proceso de adaptación es crucial contar con algunos insumos y con un equipo de trabajo multidisciplinario. Dicho equipo debería incluir geógrafo/biólogo, geógrafo/geólogo, cartógrafo, economista, ingeniero/arquitecto, varias personas que trabajen en comunicación (sociólogos preferiblemente), abogado o ciencias políticas. Este equipo de trabajo no necesariamente es de tiempo completo, sin embargo son necesarias las diferentes disciplinas para integrar las “muchas” dinámicas que existen en las ciudades.

En el esquema se presentan actividades básicas para abordar un proceso de adaptación. Muchas de estas actividades se desarrollan en paralelo, algunas preceden a otras, y en general el proceso se va retroalimentando. No se puede ver como una receta, como un método estándar, es necesario entenderlo como un proceso de transformación. En verde están las herramientas, algunas de las cuales se han identificado dentro de una gama muy extensa.

<p><b>Actividad 1.</b></p> <p>Entender qué es el cambio climático y como este y la variabilidad climática pueden afectar las ciudades.</p>	<p><b>Actividad 2.</b></p> <p>Entender la ciudad, localización, dinámicas físicas, sociales y económicas.</p>
<p><b>Actividad 3.</b></p> <p>Identificar los instrumentos de planificación urbana existentes e identificar en particular los puntos de entrada para integrar el tema de adaptación en los mismos. Entre estos se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planes de ordenamiento territorial y planes de desarrollo.</li> <li>- Planes de manejo costero.</li> <li>- Planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.</li> <li>- Identificación de las acciones actuales que toma la ciudad en situación de desastre.</li> </ul> <p>Análisis del impacto histórico de dichas amenazas: por ejemplo si la ciudad se inunda cada vez que hay mar de leva, cuál ha sido la altura máxima de las olas o la distancia a la que han llegado y por cuánto tiempo.</p>	<p><b>Actividad 4.</b></p> <p>Identificar todas aquellas instituciones que pudiesen estar relacionadas con los impactos identificados: Acueducto, energía eléctrica, transporte y carreteras, turismo, puerto, colegios, centros de investigación, asociaciones comunitarias, ciudadanos, juntas de acción comunal, industria, medios de comunicación, entre otras.</p> <p>Compartir el mensaje a dichos actores interesados e invitarlos a participar en el proceso, mantenerlos informados y trabajar con ellos todo el tiempo.</p>
<p>Se puede complementar con notas de periódico, involucrar a los ciudadanos, preguntar a los ancianos, misiones de reconocimiento en campo, mapas históricos, información histórica en las bibliotecas o en las parroquias de cada ciudad.</p>	
<p><b>Actividad 5.</b></p> <p>Evaluación de vulnerabilidad y riesgos.</p> <p>Existen muchas metodologías, lo importante es escoger la que esté más acorde a la ciudad y a la información existente.</p> <p>Independientemente del diagnóstico y la vulnerabilidad, el administrador debe conocer cuáles son los umbrales de quiebre de su ciudad. Como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ciudad colapsa con las lluvias.</li> <li>- Cada cuánto colapsa.</li> <li>- En la época de sequía no hay agua.</li> <li>- Cada vez hay menos playa.</li> </ul>	<p><b>Actividad 6.</b></p> <p>Para cada una de los puntos de quiebre el equipo tiene que entender las consecuencias directas e indirectas del cambio climático, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la ciudad colapsa con las lluvias ¿se debe al aumento en las lluvias? ¿a cambios en el sistema de recolección de lluvias? ¿a que se han bloqueado los drenajes?</li> <li>- Si durante la época seca no hay agua ¿se debe a que la fuente de agua no produce lo suficiente? ¿la produce pero está contaminada? ¿se está compitiendo con agricultura u otras actividades demandantes de agua?</li> <li>- Si se inunda la ciudad con los mares de leva más frecuentemente ¿se han eliminado barreras naturales? ¿se está construyendo en áreas de riesgo o en áreas intermareales? ¿se ha eliminado la vegetación costera o las dunas o sea ha construido sobre ellas?</li> <li>- Si existe infraestructura de protección (diques, espolones, muros) ¿cuándo se construyeron y por qué? ¿cuáles fueron los parámetros técnicos?</li> </ul>
<p>Cada ciudad es única y exclusiva y está bajo diferentes presiones sociales, ambientales, económicas y culturales, por tanto cada uno de esos pasos debe ser diseñado y considerado en torno a la ciudad.</p>	
<p>Una vez se haya entendido la ciudad, sus bases, su crecimiento su futuro, sus motores de desarrollo y cómo estos pueden ser afectados por el cambio climático, el equipo estará listo para identificar estrategias de adaptación.</p>	

#### Actividad 7.

Identificar acciones “no arrepentimiento”; es decir, soluciones para los puntos críticos.

Esto deberá hacerse en consenso, para lo cual se recomienda armar grupos de trabajo focales y seleccionar aliados.

#### Actividad 8.

Evaluación de factibilidad de las soluciones y priorización de las mismas.

- Se debe tener en cuenta si las soluciones están disminuyendo la vulnerabilidad actual y/o futura.
- Si es una posible opción de mala adaptación.
- Si es factible económicamente.
- La vida útil de la solución.
- La capacidad financiera de la ciudad para implementarla.
- Identificar oportunidades/limitaciones para cada solución.

#### Actividad 9.

Planificación para la implementación.

Es en esta actividad donde se tiene en cuenta los presupuestos, los ejecutores, las fuentes de financiación, los actores interesados (que no necesariamente son los mismos que los afectados).

Tiene que existir una clara integración entre el plan y las estrategias que se proponen y las políticas actuales de ordenamiento del territorio, ocupación de zonas de riesgo, desastres naturales, etc. (esto a partir del análisis en la actividad 3).

A veces conviene un plan sombrilla; es decir, integrar el plan a lo que ya existe.

La siguiente matriz presenta algunas iniciativas de adaptación para las amenazas directas específicas que podrían estar afrontando las ciudades costeras. En las columnas se indican los beneficios de cada grupo de estrategias. En las filas se indican las amenazas (aumento del nivel del mar, temperatura, agua y desastres) y estrategias específicas para cada amenaza. Se indican también estrategias transversales para todas las amenazas; por ejemplo la construcción de un dique o una barrera física que mitigue la acción de las olas y las inundaciones, puede ser una solución costosa, a corto y mediano plazo para las inundaciones, consecuencia de los mares de leva, marejadas y tormentas.

Otra estrategia transversal es crear capacidad entrenando a los funcionarios para que puedan entender y planificar en todos los sectores de la ciudad, integrando la adaptación como una solución de corto, mediano y largo plazo.

### Matriz con amenazas, iniciativa y diferentes características de las estrategias.

Estrategia	Disminuye la exposición	Disminuye la posibilidad de daños en la población	Disminuye vulnerabilidad actual a impactos directos	Disminuye la vulnerabilidad a impactos indirectos	Disminuye la vulnerabilidad a largo plazo	Aumenta la capacidad y eficiencia en la planificación urbana	Prepara la ciudad para los riesgos cambiantes	Preparación, respuesta y recuperación	Transformación	Transferencia y distribución de riesgos	Se logra una adaptación	Inversión	Solución a corto plazo	Solución a mediano plazo	Solución a largo plazo	Iniciativa multipropósito
<b>Aumento del nivel del mar</b>																
Diques/barreras de concreto	No	Sí	Muy posible	Muy posible	No	No	Es posible	Sí	No necesariamente positiva	Depende (puede ser positivo o negativo)		Alta	Sí	No	No	No
Espolones	No	No	Contra la erosión es posible	No	No	No	Es posible	No	No necesariamente positiva	Sí (no necesariamente positivo)		Alta	Sí	No	No	No
Protección ecosistemas existentes	No	Sí	Muy posible	Muy posible	Muy posible	Sí	Muy posible	Sí	Es posible	Sí	Sí	Baja	No	Sí	Sí	Sí
Bioingeniería	No	Sí	Muy posible	Muy posible	Muy posible	Sí	Muy posible	Sí	Es posible		Sí	Moderada	No	Sí	Sí	Sí
<b>Temperatura</b>																
Sembrar árboles que produzcan sombras	Sí	Sí	Posiblemente	Posiblemente	Sí	Sí	Sí	Muy posible	Sí	Sí	Sí	Baja	No	Sí	Sí	No
Manejo de agua en las casas	Disminuye la exposición al dengue	Sí	Posiblemente	Posiblemente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Desastres</b>																
Manejo de agua	Depende	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Depende	Sí	Sí	Sí	Sí
Limpieza de desagües	Depende	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
Manejo de pendientes	Sí	Sí	Sí	Posiblemente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Depende	Sí	Sí	Sí	No

Estrategia	Disminuye la exposición	Disminuye la posibilidad de daños en la población	Disminuye vulnerabilidad actual a impactos directos	Disminuye la vulnerabilidad a impactos indirectos	Disminuye la vulnerabilidad a largo plazo	Aumenta la capacidad y eficiencia en la planificación urbana	Prepara la ciudad para los riesgos cambiantes	Preparación, respuesta y recuperación	Transformación	Transferencia y distribución de riesgos	Se logra una adaptación	Inversión	Solución a corto plazo	Solución a mediano plazo	Solución a largo plazo	Iniciativa multipropósito
<b>Medidas institucionales</b>																
Planes de ordenamiento territorial técnicamente sólidos		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	Sí
Implementación de los planes de ordenamiento territorial técnicamente sólidos		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	No
Identificación de las amenazas actuales		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	Sí
Identificación de actores involucrados y sus responsabilidades		Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
Planes de preparación y atención de emergencias		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí
Sistemas de alerta temprana		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	Sí
Creación de conciencia		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Es Posible	Sí	Moderada	Sí	Sí	Sí	Sí
Procesos participativos		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Es Posible	Sí	Sí	Es Posible	Sí	Baja	Sí	Sí	Sí	Sí

# Serie de Publicaciones Generales del Invemar

Sin número. Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen I.

Sin número. Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen II.

1. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marinas y Costera (PNIBM)
  2. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia
  3. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000
  4. Ojo con Gorgona. Parque Nacional Natural
  5. Libro rojo de peces marinos de Colombia
  6. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia
  7. Las aguas de mi Ciénaga Grande. Descripciones de las condiciones ambientales de la Ciénaga Grande de Santa Marta
  8. No asignado
  9. Guía práctica para el cultivo de bivalvos marinos del Caribe colombiano: Madreperla, ostra alada, concha de nácar y ostiones
  10. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia
  11. Plan nacional en bioprospección continental y marina
  12. Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia, Manual 1: Preparación, caracterización y diagnóstico
  13. Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos: aguas, sedimentos y organismos
  14. Una visión de pesca multiespecífica en el Pacífico colombiano: adaptaciones tecnológicas
  15. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas
  16. Atlas de paisajes costeros de Colombia
  17. Atlas de la calidad de las aguas marinas y costeras de Colombia
  18. Manual del Sistema de Información Pesquera del Invemar: una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero
  19. Bacterias marinas nativas: degradadoras de compuestos orgánicos persistentes en Colombia
  20. Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC)
  21. Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica (piangua y cangrejo azul)
  22. Lineamientos y estrategias de manejo de la Unidad Ambiental Costera (UAC) del Darién
  23. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera–UAC Llanura Aluvial del Sur, Pacífico colombiano
  24. Cartilla lineamientos y estrategias para el manejo integrado de la UAC del Darién, Caribe colombiano
- Sin número. Prioridades de conservación in situ para la biodiversidad marina y costera de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano
25. Cartilla etapas para un cultivo de bivalvos marinos (pectínidos y ostras) en sistema suspendido en el Caribe colombiano



26. Programa Nacional de Investigación para la Prevención, Mitigación y Control de la Erosión Costera en Colombia (PNIEC)
27. Modelo de uso ecoturístico de la bahía de Neguanje Parque Nacional Natural Tayrona
28. Criadero de postlarvas de pectínidos de interés comercial en el Caribe colombiano
29. Viabilidad de una red de áreas marinas protegidas en el Caribe colombiano
30. Ordenamiento ambiental de los manglares del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano
31. Ordenamiento ambiental de los manglares en La Guajira
32. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Timbiquí, Cauca (Pacífico colombiano)
33. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Guapi, Cauca
34. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de López de Micay, Cauca
35. Avances en el manejo integrado de zonas costeras en el departamento del Cauca
36. Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira
37. Aprendiendo a conocer y cuidar el agua en la zona costera del Cauca
38. Guía de bienes y servicios del Old Point Regional Mangrove Park
39. Aves del estuario del río Sinú
40. Cultivo de pectínidos en el Caribe colombiano
41. Informe técnico. Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano
42. Guía para el reconocimiento de corales escleractinios juveniles en el Caribe
43. Viabilidad socioeconómica del establecimiento de un AMP: la capacidad adaptativa de la comunidad de Nuquí (Chocó)
44. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 2: Desarrollo etapas I y I
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (CD)
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (cartilla)
46. Avances en la reproducción y mantenimiento de peces marinos ornamentales
47. Contribución a la biología y mantenimiento de peces marinos ornamentales
48. Estrategia para el fortalecimiento del Sistema de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros de Colombia (Proyecto Spincam Colombia)
49. Lineamientos de manejo para la Unidad Ambiental Costera Estuarina río Sinú, Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
50. Guía municipal para la incorporación de determinantes ambientales de zona costera en los planes de ordenamiento territorial municipios de San Antero y San Bernardo del Viento
51. Manual para la pesca artesanal responsable de camarón en Colombia: adaptación de la red Suripera
52. Cuidando la calidad de las aguas marinas y costeras en el departamento de Nariño
53. Lineamientos de manejo para la UAC Estuarina Río Sinú–Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
54. Propuesta de estandarización de los levantamientos geomorfológicos en la zona costera del Caribe colombiano

54. Área de Régimen Común Colombia–Jamaica: un reino, dos soberanos
55. Lineamientos de adaptación al cambio climático para Cartagena de Indias
56. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano 2010–2012
57. Gestión costera como respuesta al ascenso del nivel del mar. Guía para administradores de la zona costera del Caribe
58. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano
59. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispata
60. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico
61. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza
62. Integración a la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias
63. Plan 4C Cartagena de Indias Competitiva y Competitiva con el Clima
64. Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

