



# Capítulo 6

## Medidas de Adaptación

### Introducción

El Área Metropolitana de Buenos Aires padece reiterados problemas de inundaciones y anegamientos debido a cambios en las variables climáticas y a factores relacionados con el crecimiento urbano, como la degradación de la tierra, la remoción de vegetación, el relleno de tierras y la creación de superficies impermeables.

La adaptación es un núcleo clave de las políticas en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente los impactos locales sobre los sectores más vulnerables de la sociedad. En este capítulo se detallan las medidas de adaptación a implementar a fin de moderar el daño producido por los efectos del cambio climático, a partir de un previo análisis de vulnerabilidad y riesgo de las diferentes áreas sensibles.



Las consecuencias de eventuales cambios climáticos son especialmente críticas en los países en desarrollo, sobre todo si se tiene en cuenta que el grado de vulnerabilidad a los fenómenos posibles se relaciona con la capacidad de los grupos sociales para absorber, amortiguar o mitigar los efectos de estos cambios –que varía según las posibilidades de contar con tecnología, infraestructura y medios idóneos-.

Expertos en el tema afirman que dado los actuales niveles de concentración de gases, aunque las emisiones se reduzcan a cero, los efectos de calentamiento igual serían notorios<sup>1</sup>. La adaptación es un núcleo clave de las políticas en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente los impactos locales sobre los sectores más vulnerables de la sociedad.<sup>2</sup>

La población argentina alcanza los 40.000.000<sup>3</sup> habitantes, y presenta altas tasas de urbanización. El 89% de su población es urbana, concentrada mayormente en el Gran Buenos Aires donde habita un tercio de la población del país.<sup>4</sup> El crecimiento histórico de las principales ciudades argentinas se explica por la gran cantidad de población de bajos recursos que abandonó áreas rurales en busca de mejores oportunidades.

Sin embargo, la falta de inversión en planificación e infraestructura de las últimas décadas no ha podido hacer frente, siquiera, al aumento natural de las propias pobla-

ciones urbanas. Esto ha generado trastornos de crecimiento de toda índole: falta o ineficiencia de servicios e infraestructura, déficit habitacional y ocupación de áreas no aptas.

En este contexto, la población con menos recursos suele asentarse en porciones de áreas urbanas y peri urbanas que son las más vulnerables a los efectos de la degradación ambiental. En general la población de bajos recursos se asienta con altos grados de hacinamiento en viviendas deficitarias, sobre terrenos inundables, sin agua segura y servicios sanitarios.

## Sector Infraestructura

### Situación actual

La Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático expresa que entre los impactos proyectados para la Argentina, se encuentra la continuidad de una alta frecuencia de precipitaciones intensas e inundaciones en la costa del Río de la Plata, por mareas de tormenta que afectarán mayores superficies debido al aumento del nivel del mar.

Como se explicó al inicio del documento, la Ciudad de Buenos Aires está ubicada sobre la margen derecha del Río de la Plata, y otro de sus límites naturales es el Riachuelo. Además, la Ciudad está atravesada por diversos arroyos –actualmente entubados– que descargan tanto en el Río de la Plata como en el Riachuelo.

Dentro de los cambios observados en la Ciudad en el último siglo, se destacan el aumento del nivel medio del Río de la Plata, el incremento de la frecuencia de vientos del este y su incidencia sobre la amplitud de las ondas de tormenta debido al desplazamiento del Anticiclón del Atlántico Sur. A esto se suma el aumento del nivel medio de las aguas, por acción combinada de las sudestadas y la marea.

Las mayores crecidas del Río de la Plata se originan por las sudestadas, que dan lugar a anegamientos en las zonas costeras ba-

1 Reid H, Huq S. Adaptation to Climate Change: How we are set to cope with the impacts. IIED Briefing, IIED. Londres, 2007.

2 El Cambio Climático en Argentina. Marzo, 2009. Material elaborado en el marco de la cooperación técnica de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) hacia la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación., a través del proyecto de “Fortalecimiento de las Capacidades en Adaptación al Cambio Climático”

3 Estimación a partir de los datos del Censo 2001, INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo)

4 Idem 4



jas y afectan principalmente a la población asentada en el área debajo de la curva de 5 metros sobre el nivel del mar. Los principales temporales se deben por un lado a las sudestadas, tormentas frontales de larga duración, y por otro a las tormentas convectivas de corta duración y alta intensidad. Las sudestadas se hacen presentes con densas lluvias y fuertes vientos del Sur Sudeste (SSE), que provocan una reducción en la capacidad de descarga del Río de la Plata, y un ascenso en el nivel del estuario; esto dificulta el desagüe de los arroyos que drenan el área e incluso, sumada la acción de las mareas, llegan a invertir el sentido natural del flujo.

Los reiterados problemas de inundaciones y anegamientos a los que se ve expuesta el área metropolitana baja, en algunas ocasiones se transformaron en eventos catastróficos con cuantiosas pérdidas económicas y ambientales. En este sentido, las inundaciones de origen pluviométrico que se producen en sectores diversos de la Ciudad de Buenos Aires cada vez que sucede un evento apenas superior a 30 mm de lluvia en una hora, constituyen un problema recurrente que afecta a más de 350.000 habitantes, 90.000 de ellos radicados en asentamientos precarios ribereños.

### **Antecedentes de modificaciones del contorno costero por acción antrópica.<sup>5</sup>**

En los últimos 160 años el crecimiento de las actividades del hombre sumado al mal manejo del recurso costero originó cambios en la dinámica costanera, debido a la construcción de muelles, espigones, mullones, amarraderos y ejecución de relleños que generan en ocasiones la necesidad de construir obras de alto costo para sostener el inadecuado manejo ribereño.

A lo largo de los 15 km. de costa del nordeste bonaerense se pueden observar extensos relleños realizados por el hombre. El volcado de tierra, escombros y basura de todo tipo en la ribera se realiza sin ningún tipo de planificación ni clasificación previa, práctica que se ha incrementado en los últimos años. De esta manera, se ha alterado la forma original de la línea de costa y por tanto las condiciones hidrodinámicas del flujo basado en un delicado equilibrio de acreción - erosión.

El problema refleja la falta de planeamiento urbano, ya que la expansión de la ciudad se realizó sobre las planicies aluviales de los ríos y arroyos que naturalmente drenaban el área metropolitana.

---

<sup>5</sup> Kokot, R. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires

## Consecuencias de los cambios en las variables climáticas

Los escenarios futuros muestran una tendencia de diferentes cambios en las variables climáticas: aumento en la ocurrencia de eventos extremos, en particular precipitaciones mayores a 60 mm en 60 minutos y a 100 mm en 24 horas; ascenso del nivel medio del mar de 0,6 metros en este siglo, con una variación de entre 0,3 y 1 metro. Estos valores, sumados a los registros históricos, indican como área de probable vulnerabilidad, aquella que se encuentra por debajo de la cota de 5m sobre el nivel del mar.

El aumento previsto en la frecuencia de las sudestadas para el presente siglo, así como las inundaciones provocadas por las mismas, sumado a la mayor altura de las olas, generará una mayor acción erosiva sobre las defensas costeras. Las estructuras de defensa de la costa del Río de la Plata ubicadas entre San Isidro y Punta Piedras, corresponden, en general, a diques y malecones construidos para la protección de puertos y áreas de relleno sobre elevadas, en algunos casos por encima del nivel máximo alcanzado por sudestadas. La necesidad de las estructuras surge a partir de la modificación de los perfiles originales de las playas, que actúan como elementos concentradores de la erosión<sup>6</sup>.

Si se toma como base de posible afectación el área debajo de la curva de 5m sobre el nivel del mar -sin considerar cambios demográficos importantes-, la población afectada en el futuro por el agravamiento de las inundaciones, ascendería a cerca de 1,5 millones de habitantes, radicados en ambas márgenes del Río Matanza-Riachuelo y en las cuencas de los arroyos del norte de la Ciudad y del Río Reconquista.<sup>7</sup>

6 Fundación Torcuato Di Tella. Informe "Vulnerabilidad de la Zona Costera", para la Segunda Comunicación Nacional. Buenos Aires, 2005

7 Barros, V. Informe Final Proyecto Estratégico: Inundaciones: Génesis, Costo Socio - Económico, Adaptación y Prevención. Abril 2004

Cabe destacar que a partir de la urbanización acelerada y no planificada que se registró en la Ciudad desde la década de 1950, algunas áreas expuestas a inundaciones frecuentes fueron ocupadas principalmente por sectores sociales de escasos recursos y con un alto grado de necesidades básicas insatisfechas, que empeoran con cada inundación. Junto con el aumento notable de la densidad poblacional en la Ciudad y el consiguiente grado de impermeabilización en las últimas décadas, se generó un desfasaje entre la capacidad de conducción de la red de desagüe pluvial y la necesidad de manejar eficientemente el excedente de escorrentía que se produce en la actualidad.

Además de las variaciones climáticas antes mencionadas, hay ciertas características de la Ciudad que contribuyen a agravar la situación, como la inadecuada capacidad hidráulica de la red de desagües pluviales, la densificación de las construcciones, la pavimentación que contribuye a aumentar la velocidad de escurrimiento superficial y pluvial y la eliminación de la capacidad de retención del suelo. A esto se suman la disminución de los espacios verdes y la reducción del arbolado de la ciudad.

En la Ciudad de Buenos Aires, la mayoría de la superficie está cubierta por asfalto y cemento, y esto altera los ciclos del agua y del aire, entre otras cosas. Factores como la degradación de la tierra, la remoción de

**En Buenos Aires, la mayoría de la superficie está cubierta por asfalto y cemento, lo que altera los ciclos del agua y del aire. Factores como la degradación de la tierra, la remoción de vegetación, el relleno de tierras y la creación de superficies impermeables, se han combinado para incrementar el riesgo de inundaciones.**

vegetación, el relleno de tierras y la creación de superficies impermeables, se han combinado para incrementar el riesgo de inundaciones en la misma. La precipitación no puede infiltrar el asfalto y el hormigón, por lo que se escurre y, eventualmente, inunda la ciudad.

En la actualidad, la red de drenaje de la Ciudad es insuficiente para la correcta captación y conducción de las aguas pluviales, razón por la cual importantes lluvias y tormentas causan anegamientos en diferentes sectores.

De toda la información presentada anteriormente, surge la necesidad de afrontar de manera prioritaria el problema de las inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires, y priorizar las acciones preventivas destinadas a reducir el riesgo de catástrofes.

### **Medidas de Adaptación // Posibles líneas de acción**

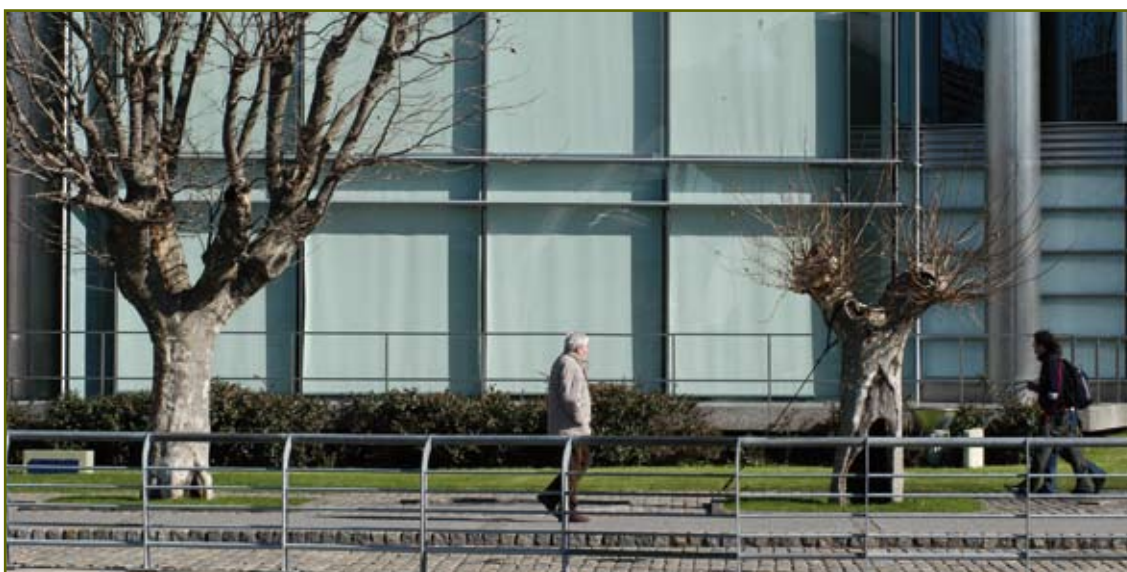
Ante la situación actual previamente descrita, resulta necesario considerar un enfoque integral que incluya la vulnerabilidad en relación a los escenarios climáticos futuros, la posibilidad de adaptación y la gestión del riesgo ambiental en la planificación y el desarrollo. Si bien la Ciudad cuenta con un Plan Maestro de Ordenamiento Hidráulico, que entre sus activida-

des se incluye la ampliación de la Red Pluvial y la construcción de túneles y canales aliviadores del Arroyo Maldonado, se plantea la necesidad de un trabajo en conjunto, no solamente entre las distintas áreas del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, sino también con la participación del gobierno nacional y provincial.

En este sentido, y a partir del análisis de vulnerabilidad efectuado en esta materia, resulta fundamental implementar las siguientes acciones:

**1. Fortalecimiento institucional para el desarrollo de una política de gestión del agua en la Ciudad de Buenos Aires**, y en particular para la comprensión cabal de los impactos del cambio climático sobre la frecuencia e intensidad de las inundaciones. También para la implementación de las acciones de adaptación necesarias, a través de la consolidación del rol de la gestión ambiental del agua, y su adecuado posicionamiento dentro de la estructura administrativa del Gobierno.

**2. Estudio de defensas costeras a escala nacional, regional y local** a pesar de que la jurisdicción ambiental es preeminentemente local, existen diversas competencias ambientales concurrentes entre la provincia de Buenos Aires, la Nación y la Ciudad de Buenos Aires, ya que por su configuración geográfica, la mayor parte de los cursos de agua de la Ciudad tie-





nen su origen y desembocadura fuera de sus límites.

Ante la necesidad de corregir los problemas del área costera se requiere realizar un estudio interdisciplinario en función de las políticas de desarrollo del área, en lugar de acciones aisladas, como rellenar las áreas costeras.<sup>8</sup> Dichas políticas deberán tener en cuenta múltiples aspectos, como corresponde a un estudio ambiental de base, donde no debe olvidarse la íntima relación del área costera metropolitana con la actividad portuaria. Por otro lado, debe tenerse en cuenta en dicho estudio el posible ascenso del nivel del mar, a través de las tendencias observadas en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires.

A partir del análisis de la vulnerabilidad y capacidad de adaptación del sistema de defensas costeras frente a los efectos del cambio climático, debe evaluarse la alternativa de construcción de defensas costeras frente a los altísimos costos de relocalización de zonas densamente pobladas con grave riesgo de inundaciones.

**3. Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana de inundaciones**, preparado para dar respuesta ante catástrofes, en coordinación con el gobierno nacional y regional, que incluya planes de contingencia ante desastres climáticos y un sistema

de alerta hidrológico equipado con radares y redes automáticas de medición de precipitaciones y caudales.

**4. Fortalecimiento del Sistema de Respuesta ante las emergencias.**

**5. Implementación de un Programa de monitoreo continuo de la calidad de aguas costeras**

## Otros Sectores afectados

### Sector Salud

Los escenarios futuros muestran una tendencia de cambios en las variables climáticas, entre ellos el incremento en la temperatura de 0.5°C para el período 2020-2029, una mayor frecuencia de eventos extremos de precipitaciones y de sudestadas. Se prevé un aumento de la presencia de plagas, patógenos y vectores favorecidos por las nuevas condiciones climáticas; y una degradación de la calidad de aire por aumento en la producción de O<sub>3</sub>.

Se espera que esto genere, en consecuencia, un aumento en la presión sobre el sistema público de salud, debido al aumento de cada uno de los siguientes factores:

- Casos de golpe de calor, que afectan principalmente a personas mayores y niños.
- Enfermedades causadas por plagas, agentes patógenos y vectores.
- Infecciones relacionadas con el agua.
- Efectos a la exposición de contaminantes del aire.
- Mortalidad y morbilidad.

A partir del análisis de vulnerabilidad del Sector Salud se identifica la necesidad de implementar de diversas acciones, a saber:

- Evaluación y fortalecimiento de la infraestructura de los servicios de salud frente al cambio climático.
- Fortalecimiento del sistema de vigilancia de enfermedades infecciosas y vectoriales asociadas a cambio climático.
- Fortalecimiento de los espacios de capacitación a los efectores de salud en materia de cambio climático.

<sup>8</sup> Idem 5

- Promoción de programas de educación sanitaria relacionados a los nuevos escenarios climáticos.
- Implementación de campañas de información y concientización.
- Fortalecimiento del sistema de control de plagas.
- Provisión de agua segura en asentamientos precarios.

### Sector Biodiversidad

La afectación de la flora urbana por los cambios en las variables climáticas genera una pérdida de ciertas cualidades de las especies, tales como su capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>, lo que genera más gastos vinculados al recambio y mantenimiento de especies de arbolado.

Cabe hacer especial referencia en este punto a la Reserva Ecológica Costanera Sur, que fuera declarada sitio Ramsar en el año 2005, y que resulta especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, ya que debido al aumento del nivel del río, las especies que la habitan podrían desplazarse o desaparecer. La Reserva cuenta con 250 especies de aves, 9 de anfibios, 23 de reptiles, 10 de mamíferos y 50 de mariposas; además de 245 especies de flora.

El análisis de vulnerabilidad de este Sector arrojó como resultado la Sensibilidad Media del mismo a los efectos del cam-

bio climático, y una capacidad media de adaptación al mismo. En consecuencia, se identifica la necesidad de implementar las siguientes acciones:

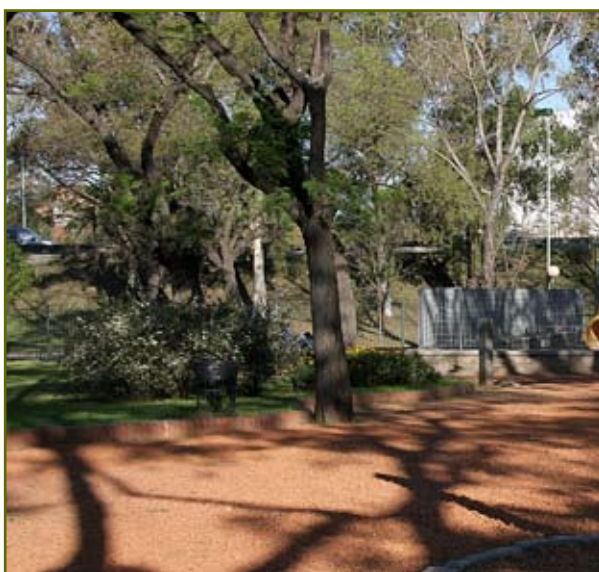
- Estudios o mediciones “in situ” de reducción de emisiones por Arbolado Urbano.
- Inclusión de criterios de cambio climático en el Plan Maestro de Arbolado Urbano.
- Promoción de campañas de monitoreo sistemático de cambios en las especies y en las fechas de inicio de floración de plantas.
- Evaluación de la resistencia de las diferentes especies al cambio climático.

### Sector Energía

La tendencia de aumento de la temperatura en escenarios futuros trae aparejado también un aumento en el efecto de la “Isla Urbana de Calor”. Esto incrementa la demanda de energía durante los meses estivales, que se tornan más prolongados, y por lo tanto se incrementa la posibilidad de cortes en el suministro de energía, con las consiguientes pérdidas económicas e inconvenientes.

Luego del análisis de vulnerabilidad del Sector Energía, así como al estatus de la Ciudad en esta materia, se ha identificado la necesidad de:

- Evaluar del potencial eólico de la Ciudad de Buenos Aires.
- Evaluar del potencial de utilización de energías renovables a escala domiciliar en la Ciudad de Buenos Aires.
  - Implementar efectiva de medidas de eficiencia energética.
  - implementar de campañas de información y concientización ciudadana.





- Cambios en la disponibilidad del agua.
- Incremento en la temperatura de 0.5 °C para el período 2020-2029.
- Aumento de efecto Isla Urbana de Calor.
- Mayor riesgo de proliferación de insectos.

### Biodiversidad

#### Media // alta

- Pérdida de especies
- Pérdida de capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>.
- Mayores gastos destinados a recambio y mantenimiento.
- Pérdida de biodiversidad.
- Pérdida de cualidades, como la capacidad de atenuar las variables climáticas.
- Degradación del medio biótico.

#### Media

- La capacidad de adaptación varía según la especie.
- Las especies que presentan mayor capacidad de adaptación a los cambios climáticos no implican mayores inversiones.

#### Media

#### Medio

- Aumento del nivel medio del mar de 0,6 m en este siglo (0,3 m /1m).
- Vientos: Intensidades crecientes y cambios en la dirección hacia el E.
- Mayor frecuencia e intensidad de Sudestadas.
- Aumento de eventos extremos: precipitaciones mayores a 60mm/60'-100mm/24hs.

#### Alta

- Menor capacidad de retención del suelo
- Deficiencia de capacidad del conjunto de emisarios con relación al excedente de escorrentía.
- Desplazamiento de poblaciones afectadas.
- Pérdida de recursos y capacidad instalada.
- Amenazas a la salud pública.
- Depreciación del valor inmobiliario de zonas afectadas.
- Superficie inundada: 2.200 ha. y 7.500 ha.
- Población residente afectada: 350.000 y 1 millón.
- Viviendas afectadas: 125.000 y 375.000.
- Comercios e industrias afectadas: 7.500 y 28.000 [PDOH, 2006].

#### Baja

- Inadecuación de la infraestructura existente a los nuevos escenarios climáticos.
- Falta de conexión entre áreas.

#### Alta

#### Alto

### Inundaciones

**Salud pública**

	Alta	Baja	Alta	Alto
- Incrementos en la temperatura de 0.5°C para el período 2020-2029.			- Presupuesto y recursos insuficientes para afrontar una mayor presión en el sistema.	
- Mayor frecuencia de eventos extremos de pp y de sudestadas e inundaciones.				
- Degradación de la calidad de aire por aumento en la producción de O <sub>3</sub> .				
- Aumento de presencia de plagas, patógenos y vectores.				
	- Aumenta la presión sobre los sistemas públicos de salud. - Aumento de casos de golpe de calor, afectando principalmente a personas mayores y a niños. - Aumento de enfermedades causadas por plagas, patógenos y vectores. - Aumento de infecciones relacionadas con el agua. - Aumento de efectos a la exposición de contaminantes del aire. - Necesidad de mayores inversiones en el sector. - Lucro cesante. - Aumento de mortalidad y morbilidad.			

**Energía**

	Alta	Baja	Alta	Alto
- Incrementos en la temperatura (0.5°C entre 2020-2029) y olas de calor.				
- Aumento del efecto Isla Urbana de Calor.				
	- Aumento en la demanda de energía durante los meses estivales. - Períodos estivales más prolongados. - Cortes en suministro de energía. - Aumento de tarifa. - Deterioro de la calidad del aire por utilización de combustibles de baja calidad en la producción de energía de las centrales térmicas radicadas en la Ciudad.	- Marco regulatorio nacional impide a la Ciudad intervenir en sectores clave (tarifa, generación, etc.) - Bajo desarrollo de energías alternativas. - Saturación del sistema por falta de inversiones en el sector.		

Áreas sensibles  
al Cambio Climático

Cambios  
esperados

Sensibilidad // Consecuencias

Capacidad  
Adaptación

Vulnerabilidad

Riesgo

**Alta**

- Aumento del nivel medio del mar de 0,6 m en este siglo (0,3 m –1m).
- Vientos: Intensidades crecientes y cambios en la dirección hacia el E.
- Mayor frecuencia e intensidad de Sudestadas
- Aumento de eventos extremos: precipitaciones mayores a 60mm/60'-100mm/24hs.

**Asentamientos ribereños**

- Expansión urbana sin regulación y localización de asentamientos precarios en zonas bajas e inundables.
- Población potencialmente afectada: 90.000 personas (asentamientos precarios en zonas inundables).
- Potencial total: 300.000 personas
- Pérdidas materiales y/o vidas humanas.

**Alta**

- Altos costos de relocalización de población de asentamientos ribereños.

**Media**

**Medio**

