

## **CAPITULO VII**

### **ESTUDIO DE CASO: CIUDAD DE BUENOS AIRES**

## CONTENIDO

<b>ESTUDIOS DE CASO</b>	<b>3</b>
<b>LA CIUDAD DE BUENOS AIRES: ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS INUNDACIONES</b>	<b>3</b>
INVENTARIO DE DESASTRES DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO PARA LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (1970-2002)	4
Tipos de desastres predominantes	4
LAS INUNDACIONES Y TEMPESTADES A LO LARGO DE LOS 33 AÑOS	5
IMPACTO DE LAS INUNDACIONES Y TEMPESTADES EN CIUDAD DE BUENOS AIRES	7
ANÁLISIS ESPACIAL	8
Impacto de las inundaciones en los distritos escolares costeros, a lo largo del tiempo	9
PROSPECTIVA FUTURA	13

## Estudios de Caso

### La ciudad de Buenos Aires: Análisis espacial y temporal de las inundaciones

La ciudad de Buenos Aires y el Conurbano están localizados en la última porción de la Pampa Deprimida, planicie baja, de escasa pendiente hacia el Río de la Plata. El área estaba originalmente surcada por cursos de agua menores de poco caudal permanente, con recorridos irregulares y amplios valles de inundación, que desembocaban en el Río de la Plata o en los dos cursos más importantes de la zona, el Reconquista y el Matanza-Riachuelo, actualmente todos entubados. Como en todo río lo que pasa en la cuenca baja está directamente influenciado por lo que se produce aguas arriba, es decir, el comportamiento de los ríos y arroyos tributarios no reconocen límites jurisdiccionales.

Cuencas de la ciudad de Buenos Aires y el conurbano

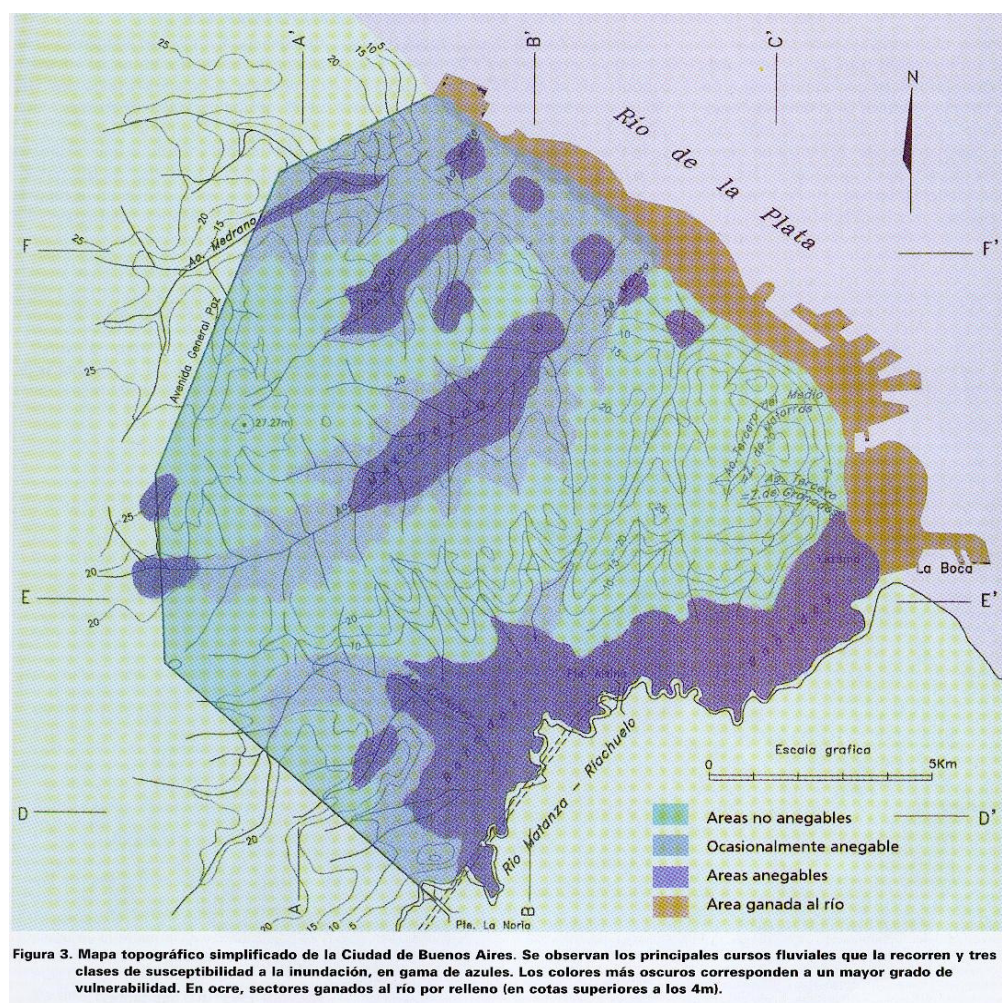


Figura 3. Mapa topográfico simplificado de la Ciudad de Buenos Aires. Se observan los principales cursos fluviales que la recorren y tres clases de susceptibilidad a la inundación, en gama de azules. Los colores más oscuros corresponden a un mayor grado de vulnerabilidad. En ocre, sectores ganados al río por relleno (en cotas superiores a los 4m).

Fuente: La ciudad de Buenos Aires y las inundaciones: una aproximación geoambiental. Revista Ciencia Hoy N° 50. Dr. Fernando Pereyra. Pág. 23. 1999.

El recorrido de los cursos de agua define áreas inundables, correspondientes a las antiguas llanuras de inundación de los arroyos entubados Maldonado (5050 has en la ciudad de Buenos Aires y 10984 en total), Medrano (2830 has), White, Vega (1777 hectáreas) y Cildañez.

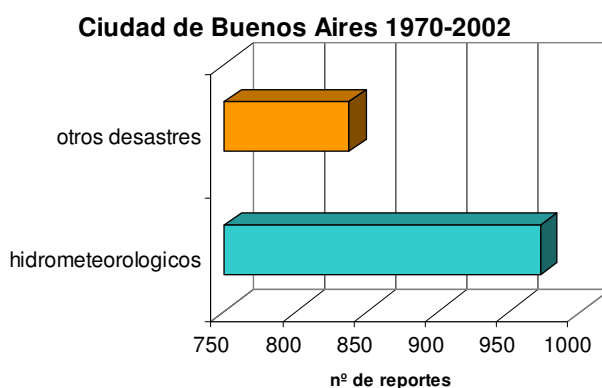
Cuatro de las cuencas importantes que atraviesan la ciudad: Riachuelo, Cildañez, Maldonado y Medrano tienen su nacimiento en la Provincia de Buenos Aires, en los municipios de Vicente López, San Martín, La Matanza, Morón y Tres de Febrero y reciben agua en los partidos del Gran Buenos Aires.

## Inventario de desastres de origen hidrometeorológico para la Ciudad de Buenos Aires (1970-2002)

Se elaboró una base específica para la ciudad de Buenos Aires derivada de la base nacional de Argentina (1970-2002). La base cuenta con 1807 reportes (fichas) lo que representa el 12.5% del total de las fichas en la base nacional.

### Tipos de desastres predominantes

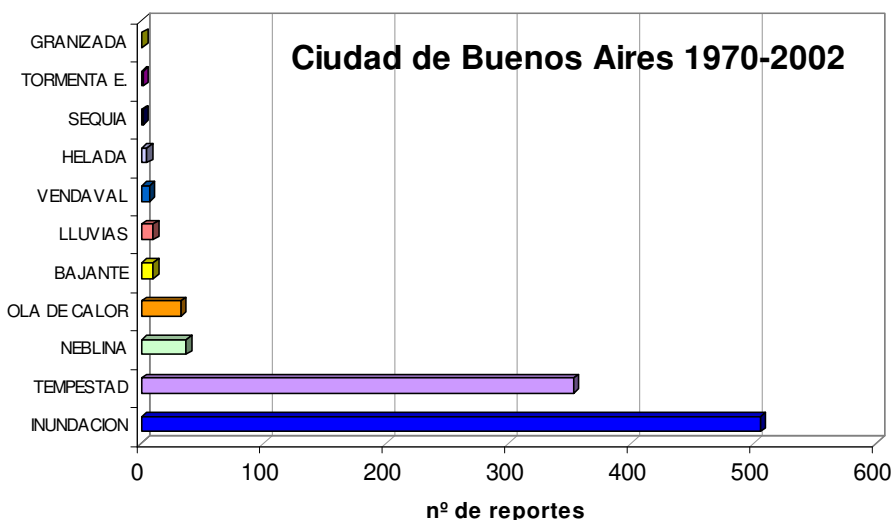
**Figura 1:** desastres en la ciudad de Buenos Aires



Desastres de origen hidrometeorológico	Otros tipos de desastres
INUNDACION	INCENDIO
TEMPESTAD	ESTRUCTURA
NEBLINA	EXPLOSION
OLA DE CALOR	CONTAMINACION
BAJANTE	ESCAPE
LLUVIAS	INTOXICACION
VENDAVAL	EPIDEMIA
HELADA	PLAGA
SEQUIA	ACCIDENTE
TORMENTA E.	BIOLOGICO
GRANIZADA	EPIZOOTIA
	PANICO
	SISMO

El 53.4% de los desastres ocurridos en estos 33 años fueron de origen hidrometeorológico. Entre estos, las inundaciones y las tempestades fueron los desastres predominantes y de mayor recurrencia –ambos tipos de desastres están presentes en el 47.5% del total de los 1807 reportes. Si tomamos en cuenta sólo los desastres de origen hidrometeorológico, estos 2 eventos están presentes en el 89% de los reportes.

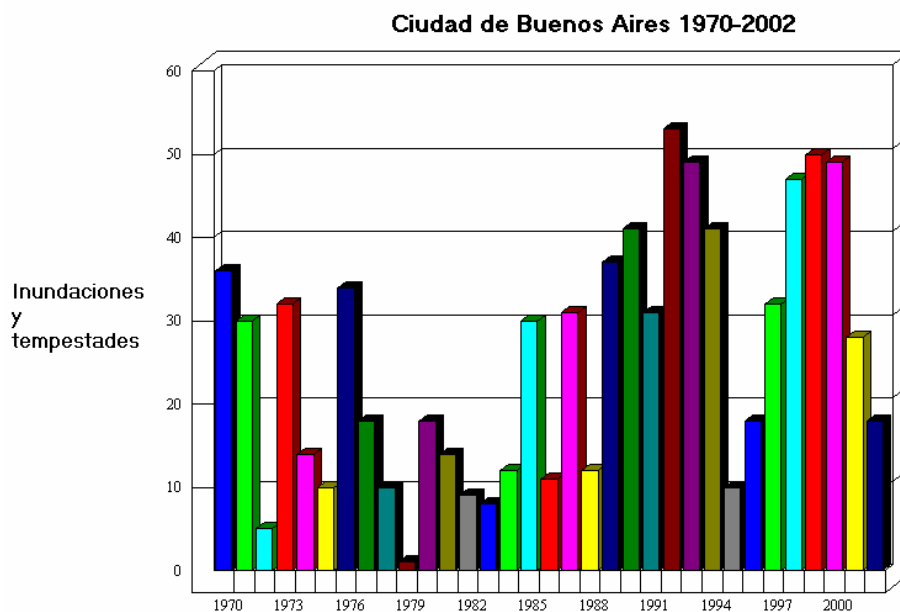
**Figura 2:** desastres de origen hidrometeorológico en la ciudad de Buenos Aires



### Las inundaciones y tempestades a lo largo de los 33 años

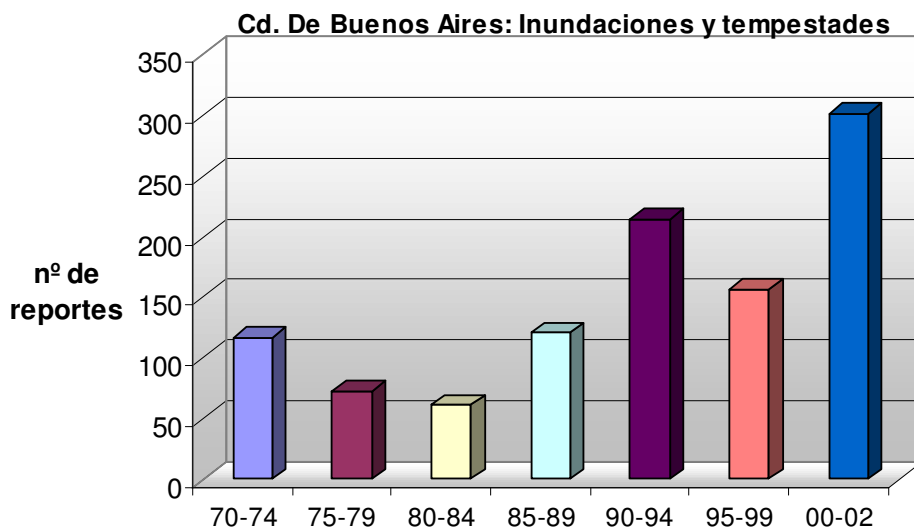
El análisis temporal de las inundaciones y tempestades en la ciudad de Buenos Aires muestra una tendencia creciente a lo largo de los 33 años analizados. Este aumento, como es de esperarse no es lineal.

**Figura 3:** número de reportes de inundaciones y tempestades por año, en la ciudad de Buenos Aires (1970-2002)

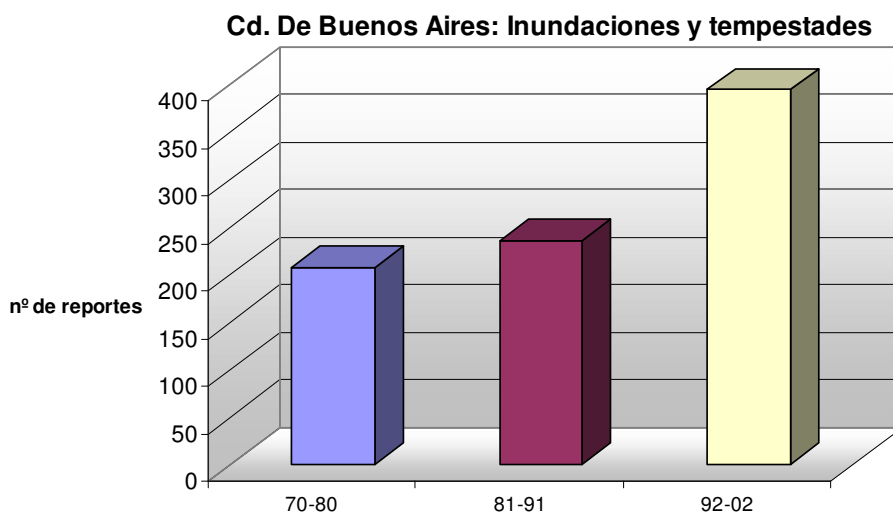


Una forma de visualizar esta tendencia con mayor claridad es agrupando los desastres en quinquenios o períodos más largos, como puede verse en los siguientes gráficos

**Figura 4:** número de reportes de inundaciones y tempestades por quinquenios, en la ciudad de Buenos Aires (1970-2002)



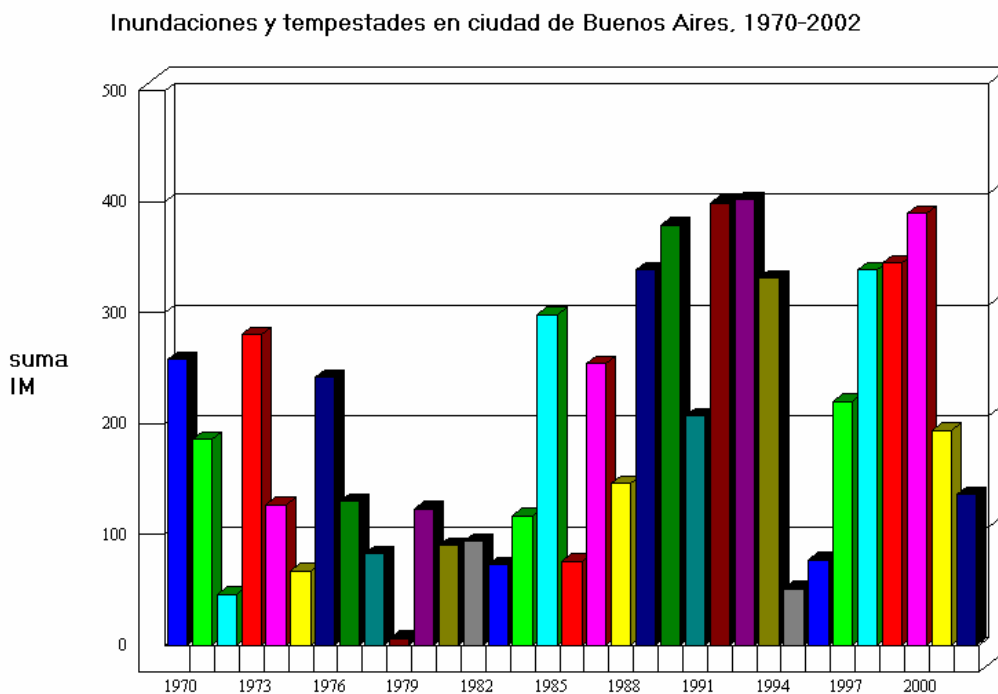
**Figura 5:** número de reportes de inundaciones y tempestades cada 11 años, en la ciudad de Buenos Aires (1970-2002)



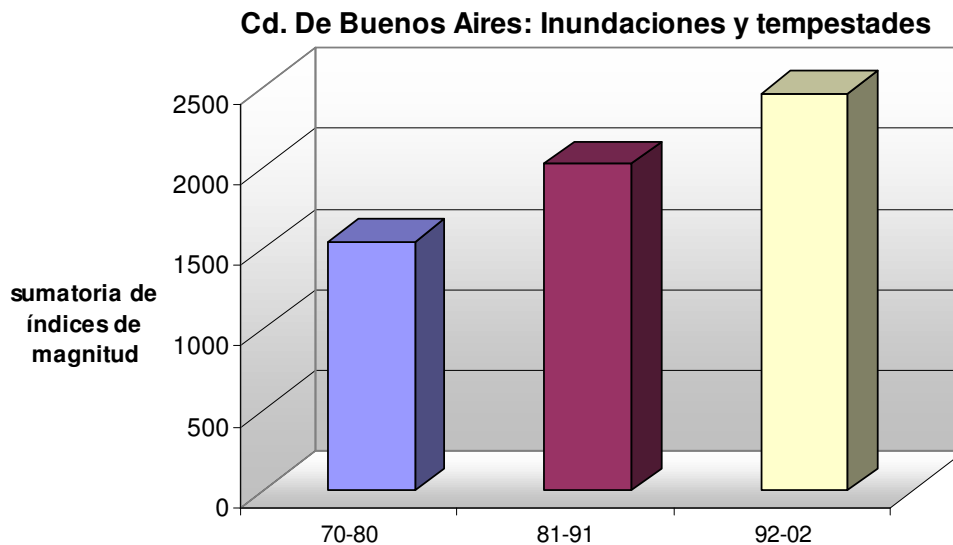
### Impacto de las inundaciones y tempestades en ciudad de Buenos Aires

Al analizar el impacto de las inundaciones y tempestades en la ciudad de Buenos Aires a través del índice de magnitud, la tendencia creciente observada se mantiene.

**Figura 6:** impacto de las inundaciones y tempestades por año



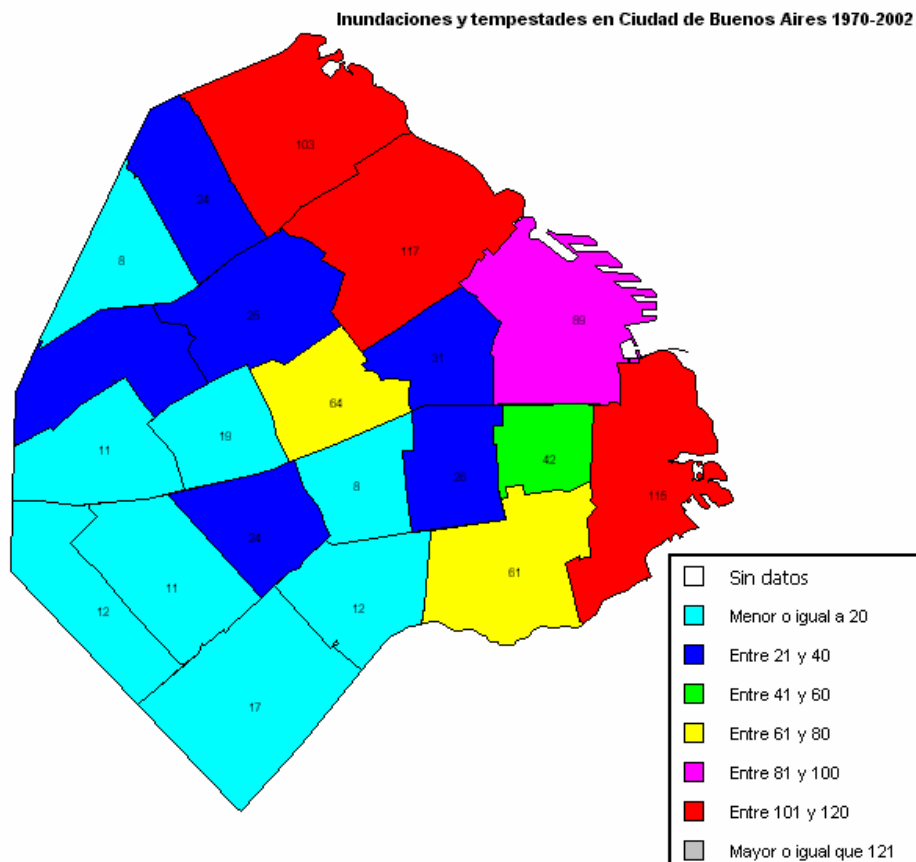
**Figura 7:** impacto de las inundaciones y tempestades para períodos de 11 años



### Análisis espacial

La Ciudad de Buenos está dividida en 21 distritos escolares. Los distritos más afectados por inundaciones y tempestades son aquellos ubicados en la zona costera –que linda con el Río de la Plata-. Estos 4 distritos presentan las cotas más bajas y en ellos se encuentran los tramos finales de los ríos y arroyos entubados que atraviesan la ciudad.

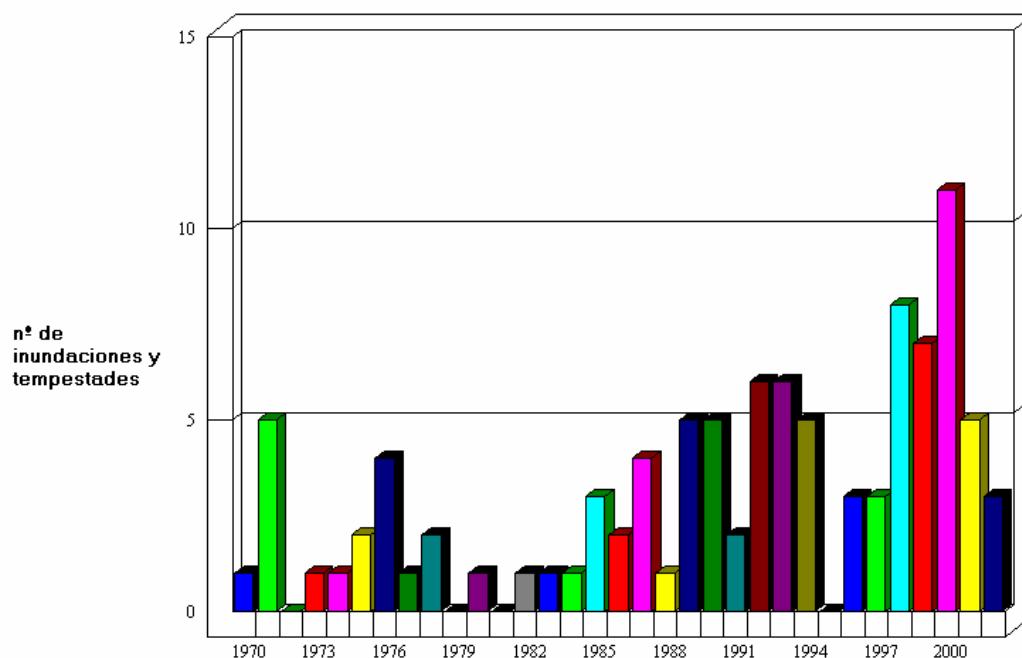
**Figura 7:** número de reportes de inundaciones y tempestades por distrito escolar. Ciudad de Buenos aires 1970-2002.



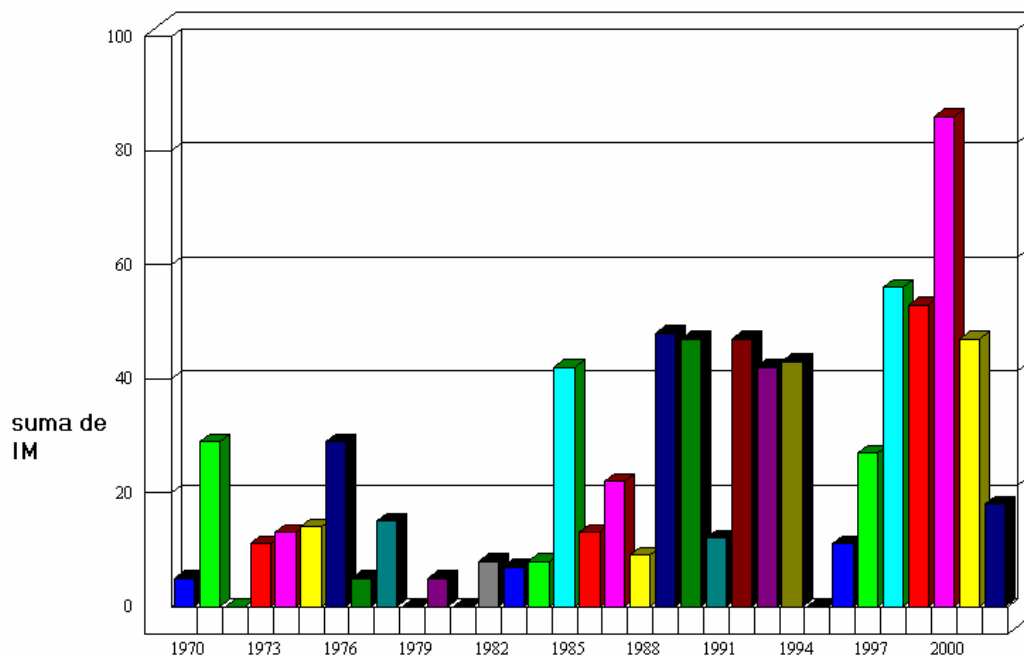


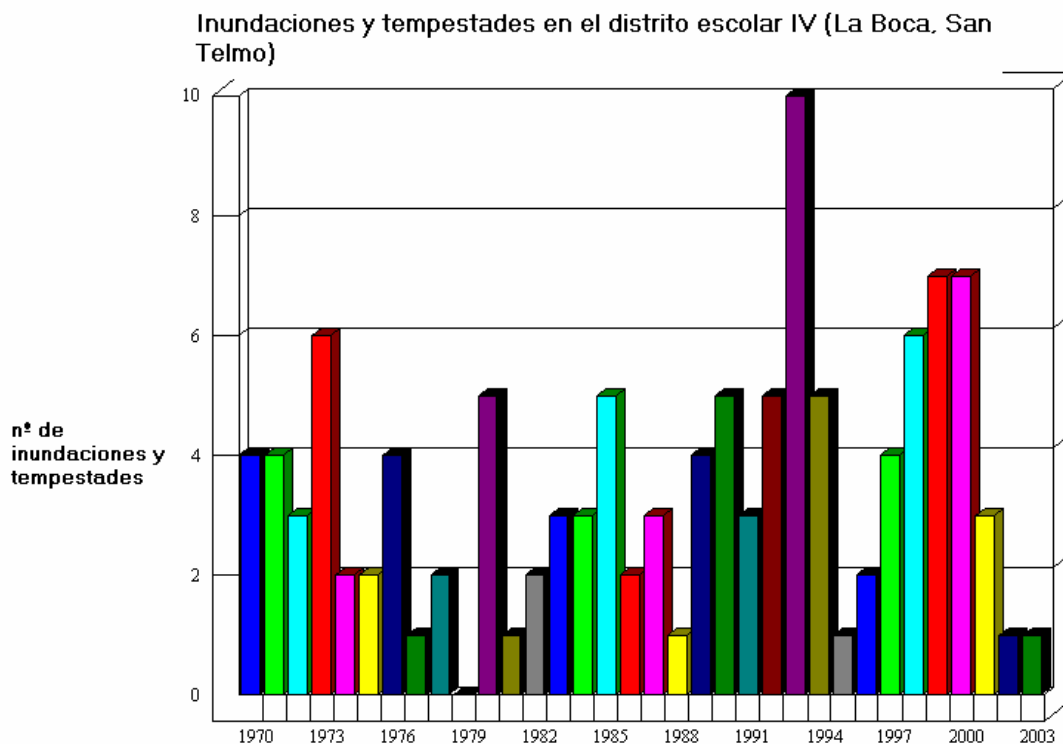
Impacto de las inundaciones en los distritos escolares costeros, a lo largo del tiempo

Distrito escolar n° X: Belgrano, Nuñez, Saavedra



Distrito escolar n° X (Belgrano, Nuñez y Saavedra)





Las sucesivas inundaciones ponen en evidencia el grado de fragilidad en el que vive una población de algo más de 12 millones de habitantes (se incluye el conurbano bonaerense)<sup>1</sup>, abastecida por un red de desagües pluviales proyectado para una ciudad con densidades medias y bajas.

La red fue calculada para abastecer a una población de no más de 5 millones de habitantes distribuidos entre la ciudad de Buenos Aires y el conurbano; según el censo de 2001 el área metropolitana de Buenos Aires alberga a 12.045.921 habitantes, de los cuales en la ciudad de Buenos Aires viven 2.776.138 habitantes.

Si bien las inundaciones urbanas, como las que ocurren en el área que analizamos, reconocen una génesis muy particular, en que las condiciones naturales son, en algunos sectores, inductoras del proceso, las causas hay que buscarlas en las formas y modalidad del crecimiento urbano y de la infraestructura, en la política urbana, y en el escaso conocimiento veraz que los diferentes actores sociales, determinantes en este proceso, poseen.

En las últimas décadas, la ciudad se inunda por lo menos dos veces al año generando desastres, ello se asocia a dos elementos. Una, el estado de la red de desagües que no está dimensionada para evacuar los excesos de agua que se registran como consecuencia de las lluvias y el otro los fuertes vientos del sector sudeste, "Sudestadas", que producen un crecimiento del río de la Plata muy por encima de su media normal y sus aguas se introducen en el territorio anegando las zonas costeras, entre ellas, con mayor gravedad, los barrios de La Boca y Barracas (zona Sur) en los que se asienta población de escasos recursos<sup>2</sup>. A veces, se generan ambos procesos de manera simultánea y la inundación reviste mayor gravedad. El ejemplo más dramático de los últimos años tuvo lugar en mayo de 1985 y en enero del 2001.

La actual ciudad está construida sobre un complejo sistema de desagües que descargan en el Río de la Plata. Estos desagües, junto con la red de provisión de agua potable, fueron proyectados en dos etapas: la primera en 1869 apuntó a resolver el drenaje del casco céntrico, denominado radio antiguo. La segunda corresponde a las

<sup>1</sup> El 35% de la población total del país y un poco más del 50% de la población urbana del país

<sup>2</sup> En este trabajo no examinaremos las inundaciones que producen las sudestadas en la zona sur de la ciudad porque a partir de noviembre de 1998 están funcionando un sistema complejo de bombeo junto con defensas costeras que tienen por objeto mitigar el riesgo de inundación en el área.

obras del radio nuevo que se proyectaron en 1919 y se completaron en 1953. Calculadas para una población de 800.000 habitantes, resolvió el problema del anegamiento hasta que el crecimiento posterior de la población urbana, no acompañado por una adecuada provisión y mantenimiento de infraestructura -desagües pluviales- puso a la ciudad al borde del colapso.<sup>3</sup>

Evolución de la población .Tasa de crecimiento media anual intercensal (por mil habitantes)

	1895-1914	1914-1947	1947-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1991	1991-2001
Total país	95,40	101,09	25,92	16,74	19,62	16,69	11,06
Ciudad de Buenos Aires	137,37	89,17	-0,48	0,20	-1,67	1,46	- 6,63
Gran Buenos Aires	289,10	280,02	116,64	42,63	27,19	16,46	8,98

Fuente: INDEC

La densificación de la ciudad y del Conurbano<sup>4</sup> guarda estrecha relación con las inundaciones. Desde el período 1895-1914 se escalonaron cambios profundos en la estructura urbana. En el contexto de una fuerte inmigración que termina en 1930<sup>5</sup>, tiene lugar un proceso caracterizado por la dispersión residencial, la redistribución de la población y un aumento de la superficie de la aglomeración.

El mecanismo principal que facilitó el proceso de suburbanización del período 1895-1914 fue el acceso a la propiedad urbana de aquellos inmigrantes que comenzaban a integrarse en las filas de las clases medias y el naciente empresariado industrial.<sup>6</sup> Durante el período 1914-1938 se produce un aumento de las densidades debido a que el aumento de la superficie metropolitana es más lento que el de la población. En 1938, y más intensamente a partir de 1947, comienza un nuevo período de suburbanización; la corona de barrios suburbanos de 1914 (situados en las cuencas de los arroyos entubados) han dejado de ser "suburbio" en 1947. Se produce, entonces, el crecimiento de una nueva corona periférica de municipios en el Gran Buenos Aires que transforma a la Capital en su conjunto en lo que puede considerarse el núcleo central de la aglomeración metropolitana.

Entre 1947 y 1960 se observa un gran aumento del número de propietarios en los suburbios, asciende del 43 al 67%. Ello se debe, fundamentalmente, a la posibilidad de acceder a la propiedad de casas o lotes facilitada por planes oficiales de crédito. Paralelamente, en este período, podemos observar la densificación de las zonas centrales, proceso favorecido por la sanción en 1952 de la Ley 13.512 de propiedad horizontal.

En el período de suburbanización posterior a 1947, Buenos Aires expande su perímetro de manera directa, sea por medio de operaciones en el marco del mercado de tierras y vivienda, sea por medio de ocupaciones ilegales. Durante el período 1960-70 se produce una mayor concentración espacial de la población, tanto en áreas centrales de mejor habitabilidad como en las zonas más deficitarias de los suburbios. En este proceso se ocupan zonas suburbanas calificadas como de "máxima inundación registrada"; dichas zonas coinciden generalmente con áreas con desagües pluviales ineficientes y con numerosos hogares con necesidades básicas insatisfechas. Al mismo tiempo, la infraestructura que sirve al núcleo central de la ciudad se torna deficitaria.

Esta progresiva densificación que correspondía a la nueva realidad urbana no fue tenida en cuenta a la hora generar nuevas normas como parte de la política urbana y de planificar las obras del radio nuevo, convirtiendo en obsoletos los cálculos previstos para la realización de las obras veinte años después. La red de desagües fue calculada para una ciudad de edificación abierta, salpicada con espacios no impermeabilizados. Ello ha hecho variar los coeficientes de escorrentía a lo largo del tiempo de 0,50 a 0,95 para el año 1960.<sup>7</sup> La totalidad del agua que ingresa al sistema -sea por precipitación o por aporte de tributarios- escurre, en la actualidad, sin infiltración o retención alguna.

La vulnerabilidad de la ciudad aumenta considerablemente luego de la puesta en servicio de las obras (1953). Por ello es que hablamos de Buenos Aires como una ciudad crecientemente vulnerable. Al haberse logrado el saneamiento de las zonas bajas de la ciudad, las mismas se urbanizaron rápidamente transformándose en zonas de alta densidad: las zonas bajas de los barrios de Belgrano, Nuñez, Palermo, Villa Crespo, zonas cercanas al Riachuelo y las urbanizaciones de Lugano. Se dejaron vencer los márgenes de seguridad previstos

<sup>3</sup> Para un desarrollo completo ver Herzer y Federovisky; 1994, y Herzer y Di Virgilio; 1996.

<sup>4</sup> Veinticuatro municipios que rodean a la Capital Federal y que junto con ella constituyen el área metropolitana de Buenos Aires.

<sup>5</sup> Germani; 1966.

<sup>6</sup> Ver Torres, 1992.

<sup>7</sup> Albini y Costa; 1988.

sin realizar obras nuevas. Así es que funcionan como verdaderas zonas-trampas y con cada nueva lluvia de cierta intensidad aumenta considerablemente la vulnerabilidad de Buenos Aires

A partir de la década de 1970 se produce una fuerte caída de los montos destinados a la inversión y mantenimiento de infraestructura urbana. en el período 1970-80 el promedio anual invertido en todo el país fue de casi 350 millones de dólares anuales; sin embargo, en la década siguiente la inversión rondó los 130 millones, registrándose para 1989 un monto de apenas 69,9 millones para inversiones en el sector. En la práctica, esta política de inversión conduce al abandono de acciones preventivas, al tiempo que las empresas se limitaron a actuar sobre la emergencia, realizando reparaciones precarias del equipamiento cuando buena parte de la infraestructura de la ciudad requería de inversiones que apuntasen a reemplazarla en algunos casos y a ampliarla en otros.<sup>8</sup>

Estas causas interrelacionadas entre si, se pueden sintetizar en las siguientes:

- rápido crecimiento demográfico en el Gran Buenos Aires y la densificación de las construcciones en la Capital Federal (*vulnerabilidad física*);
- pobreza que implica la ocupación de tierras bajas e inundables para asentamientos por falta de otras alternativas económicas; que supone estar expuesto o viviendo en ambientes sujetos a riesgo (*vulnerabilidad socioeconómica*);
- expansión urbana sin regulaciones apropiadas, sin controles ni inversiones adecuadas en infraestructura y servicios urbanos<sup>9</sup> que ha generado en los usos del suelo cambios inapropiados para el medio natural. En definitiva una política urbana no adecuada al medio natural y transformado (*vulnerabilidad política*);
- insuficiente red de desagües pluviales y, por épocas, escaso mantenimiento y limpieza de la misma, que ha reducido su capacidad de drenaje (*vulnerabilidad de la infraestructura*);
- aumento de velocidad de escurrimiento por menor infiltración o, en algunos casos, sin retención alguna debido a la impermeabilización de las superficies, pavimentación, en especial, en la ciudad de Buenos Aires (*vulnerabilidad de la infraestructura o del ambiente construido*);
- falta de mantenimiento continuo o permanente de las bocas de tormenta por donde ingresan las aguas de lluvia a las redes (*vulnerabilidad de la infraestructura*);
- falta de adecuación del servicio de recolección de residuos y barrido de calles a la nueva realidad, (*vulnerabilidad de los servicios*);
- Aumento del nivel o altura de las calles por repavimentación y la consecuente eliminación parcial de los cordones-cuneta (*vulnerabilidad de los mecanismos de control públicos*);
- el relleno y ocupación de áreas costeras; en la Capital se ha ido ganando terreno al río (*vulnerabilidad del uso del suelo*);
- modificación de topografía por nuevas inversiones en el área metropolitana (*vulnerabilidad del uso del suelo*);
- disminución de los espacios verdes tanto públicos como privados; falta de mantenimiento adecuado; disminución de la masa arbórea. *Vulnerabilidad políticas urbanas*

El grado de sinergia de varios de estos factores define la menor o mayor gravedad de la inundación y del desastre. Estas causas tienen su origen en la relación entre los aspectos naturales y los antrópico (con sus múltiples dimensiones sociales, políticas y económicas). Sus impactos afectan, muchas veces, a población que no los genera. Algunas inundaciones afectan a la población más pobre o a los sectores de ingresos medios y altos; otros, son sufridas por el conjunto de la población urbana.

Al producirse las inundaciones sobre un espacio altamente artificializado y densamente construido, surge claramente que algunas cuestiones generadoras de las inundaciones deben ser estudiadas mucho más a fondo: se carece por completo de datos sobre construcciones por radio censal que permitan analizar en detalle la densificación edilicia de la ciudad para ver de qué modo ésta incide en el proceso. Se debe, asimismo, sistematizar la información sobre la inundación.

<sup>8</sup> Novaro y Perelman; 1993:5

<sup>9</sup> Este último aspecto se halla directamente vinculado al funcionamiento del mercado de tierras y al papel que ha tenido el Estado en su regulación, articulado con otros instrumentos de planificación urbana.

Es importante generar un conjunto de normas integradas que permitan mitigar el riesgo de inundación; las obras de infraestructura que puedan construirse nunca serán suficientes si no se encararan medidas no estructurales, fundamentalmente una normativa urbana de acuerdo a las características morfológicas y sociales del área en cuestión.

Como parte de las medidas no estructurales a adoptar debiera existir un sistema de alerta, claramente publicitado y promocionado, para la población de las áreas afectadas por inundación, que permita prever la colocación de defensas para aquellas familias que poseen algún sistema propio de mitigación. A su vez se podría promocionar la adopción de medidas de mitigación por parte de la comunidad, siempre y cuando se hiciese explícito y público que se trata de áreas con riesgo de inundación.

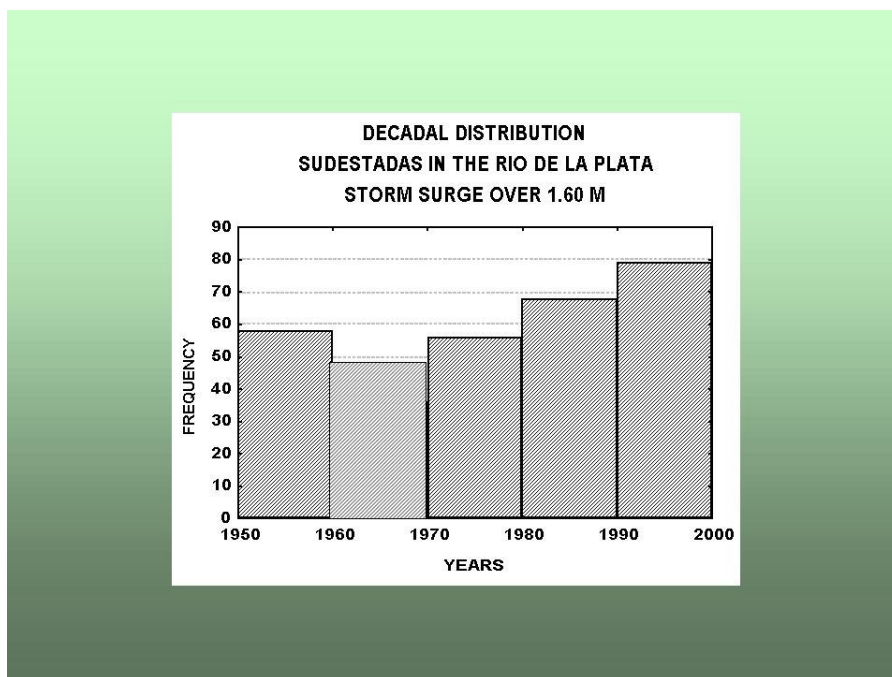
La definición de medidas no estructurales requiere de la articulación entre los distintos organismos intervinientes: el gobierno autónomo de la ciudad de Buenos Aires, la Provincia de Buenos Aires y los partidos que pertenecen al Conurbano. Y, dentro de cada una de las instituciones tanto a nivel municipal como provincial, debe existir vinculación entre el área de planeamiento urbano y la de medio ambiente, con el fin de poseer un enfoque más global que permita definir políticas integradas sobre la problemática urbano ambiental.

## Prospectiva futura

La noción de gestión de riesgo bien entendida no debiera limitarse al problema concreto de la reducción de riesgos existentes (la prevención y mitigación de desastres per se). Es decir, a los procesos, instrumentos, métodos, etc. que estimulan la reducción de los niveles de riesgo ya existentes. Sino que la gestión de riesgo debe también considerar las necesidades en términos de prever y controlar el riesgo que puede construirse con los procesos de crecimiento y desarrollo hacia el futuro.

Si tenemos en cuenta algunos pronósticos climatológicos ( Barros V. et al 2003) realizados en nuestro país acerca del posible futuro incremento del nivel del agua del Río de la Plata (estimado en 5 metros) debido al cambio climático global, estaríamos en presencia, además de la situación planteada anteriormente, de un anegamiento permanente de la zona costera de la Capital (hasta sus antiguas barrancas).

Cabe agregar que durante el siglo XX hubo un aumento de nivel del río de La Plata de 17 cm, en la ciudad de Buenos Aires, sumado a un incremento de las sudestadas.

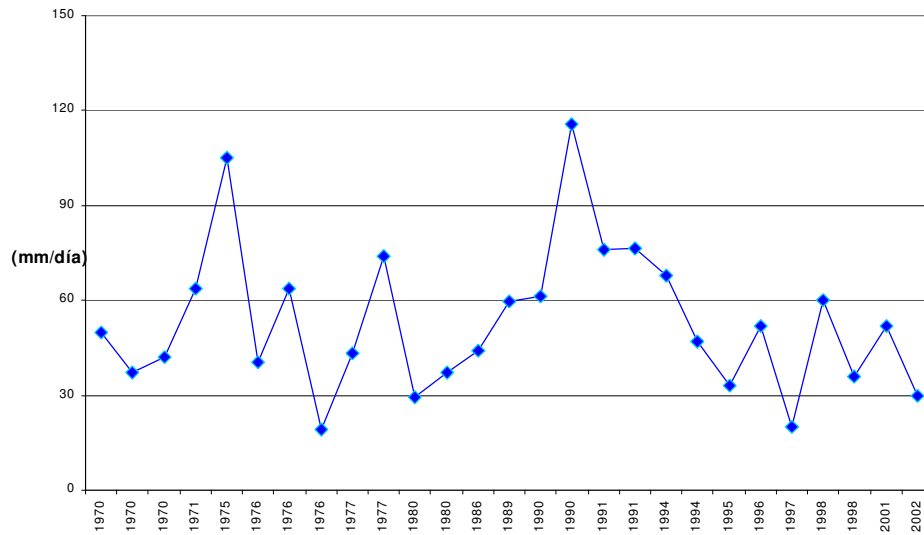


Fuente: Barros.V. et al (2003)

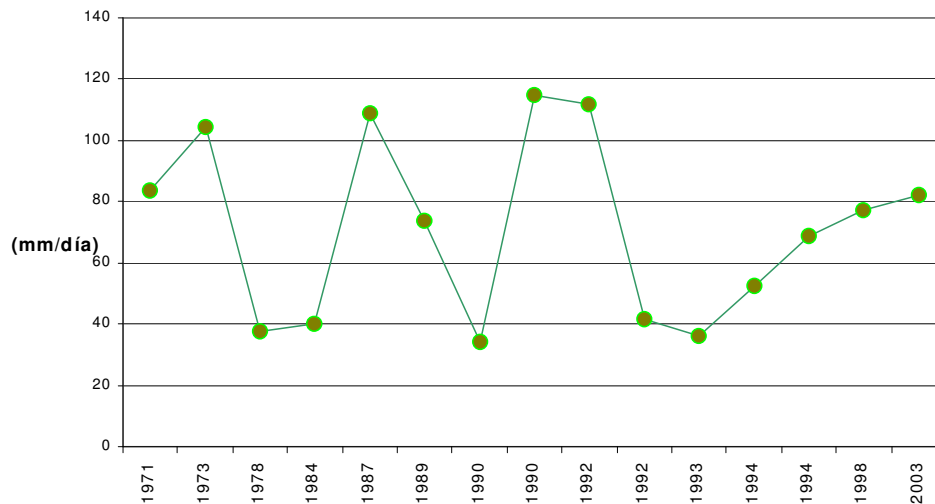
Por último se presentan algunas gráficas que ilustran para los últimos 30 años, la relación entre precipitaciones y magnitud del impacto de la inundación.

**Inundaciones disparadas por lluvias – Índice de magnitud máximo**

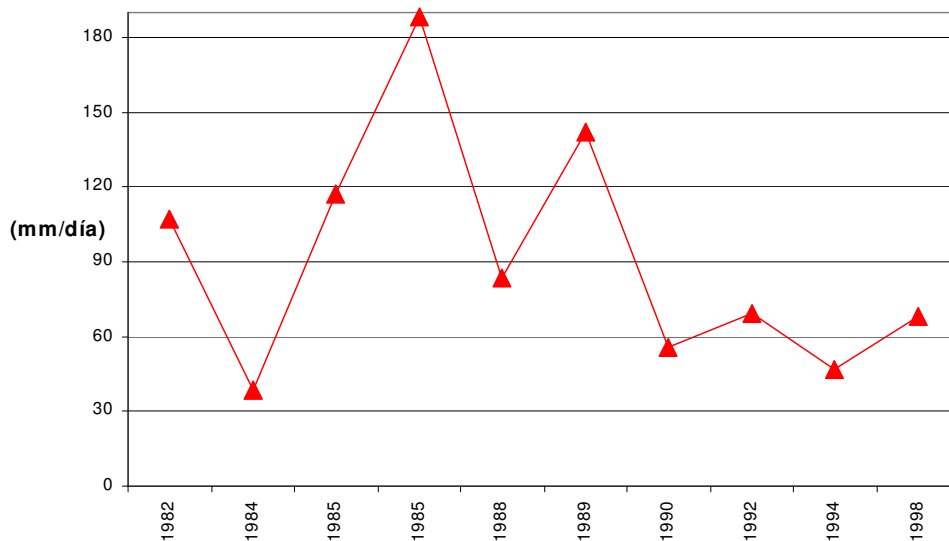
**Inundaciones de Impacto bajo**



**Inundaciones de Impacto medio**

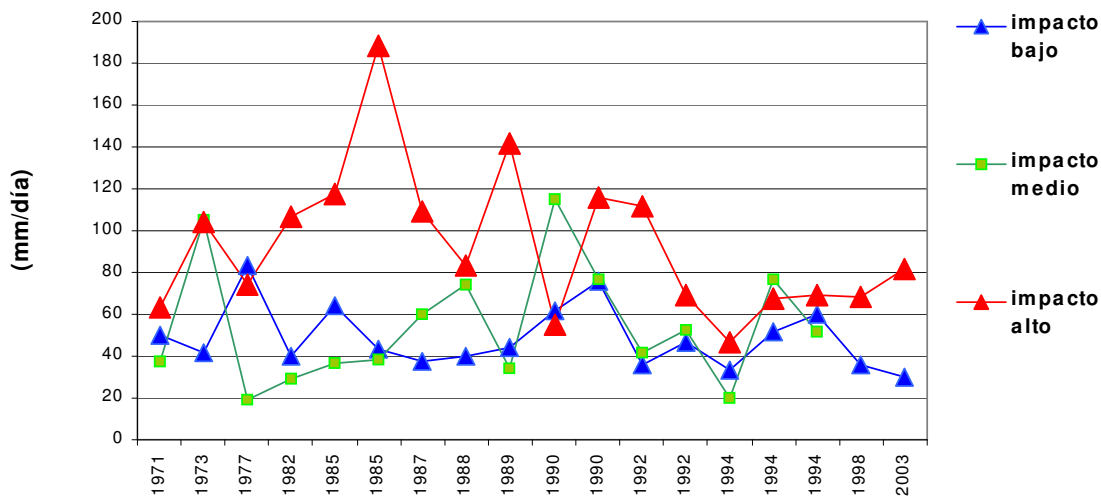


### Inundaciones de Impacto alto



Inundaciones por lluvias – suma Indices de magnitud

### Inundaciones por lluvias



En el caso de las inundaciones con impacto bajo se observa una tendencia donde precipitaciones cada vez de menor intensidad disparan procesos de inundación, esta tendencia se hace más evidente desde 1990. Algo similar se observa al analizar la relación de los impactos altos con las precipitaciones, a partir de los años 90 se generan impactos de alta magnitud con precipitaciones cada vez menores. En consecuencia, las amenazas constituyen un factor a tener en cuenta pero, los otros factores y procesos son fundamentales para comprender el impacto creciente de los desastres.