

RED SECA DE PARQUES INUNDABLES

ARQTO. URBANISTA JONAS FIGUEROA

ESCUELA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

SEMINARIO HIPOTESIS DEL PAISAJE 5
CORDOBA, ARGENTINA SEPT. 2005

INFORMACION CONTENIDA EN EL SITIO WEB
<http://urbanismo.8m.com/redseca/redsec.htm>

1. EL URBANISMO PREVENTIVO O EL DESASTRE COMO ACTO CREATIVO...

El régimen de lluvias que presenta el valle en donde se instala la ciudad de Santiago de Chile -precipitaciones concentradas en unos pocos días entre los meses de mayo y junio- provoca graves inundaciones en las zonas habitadas junto a los cerros de la precordillera andina y en las urbanizaciones situadas en el occidente. Este conflicto se incrementa por las arterias urbanas norte / sur, que actúan como pretilos y barreras que impiden el libre escurrimiento de las aguas. Este régimen de lluvias y estas barreras transforman cualquier sistema soterrado de colectores de aguas -que la autoridad se empeña en transformarlo en la única solución posible- en una medida costosa, incapaz de resolver los perjuicios que provoca el fenómeno en las personas y en el patrimonio natural y construido.

Frente a ello, se propone la construcción de una red seca de inundación que utiliza un sistema de parques inundables para resolver varias carencias que exhibe la ciudad. Este sistema lineal de parques discurre desde las quebradas o vertientes de los cordones preandinos, cruza en sentido transversal la ciudad siguiendo las hondonadas o vaguadas y arroja las aguas en los cauces fluviales del occidente; una parte de estas aguas se depositan en reservorios. De este modo, se corrigen los graves impactos provocados por las aguas lluvia y a su vez, se supera el gran déficit de áreas verdes que registra la ciudad. Las imágenes registran la dirección que ha tomado el crecimiento urbano experimentado en los últimos 20 años: hacia el arco occidental y hacia las pendientes del oriente, junto a los cordones de la precordillera. Dos zonas de gran fragilidad a las inundaciones y los aludes o riadas de agua y barro provocadas por las lluvias, respectivamente. Crecer sobre los suelos agrícolas no es el problema, sino cuando esta acción se produce sobre áreas sensibles al desastre natural.

2. INTRODUCCION



^^ Santiago de Chile 2002 (Gentileza de Nasa, ISS 004 / 2002.01.27; 20.46 hrs.)

Gran parte del crecimiento extensivo de Santiago de Chile se ha montado sobre suelos sujetos a riesgos de inundación. Junto a este estilo de crecimiento, la Administración ha ido gradualmente liberando las restricciones que operaban sobre los usos del suelo con el fin supuesto de reducir los costos de urbanización. Para ello, a fines de los años setenta se desregulan los límites urbanos, desafectan las áreas de restricción ambiental y eximieron a las nuevas urbanizaciones de la exigencia de construir sistemas de canalización de aguas lluvia.

Por otro lado, la histórica carencia de una vialidad transversal oriente-occidente y el predominio de una longitudinal norte-sur, se expresa en cuanto a desastres urbanos como pretilos que apoyan las aguas en las zonas residenciales situadas en los cuadrantes sur y occidente de la metrópolis. También, la falta de un diseño urbano que defina el término de la ciudad provoca en las áreas perimetrales extensas inundaciones asociadas con la vialidad transversal y con el remate de las vaguadas naturales.

3. CIUDAD EN EL FONDO DEL VALLE

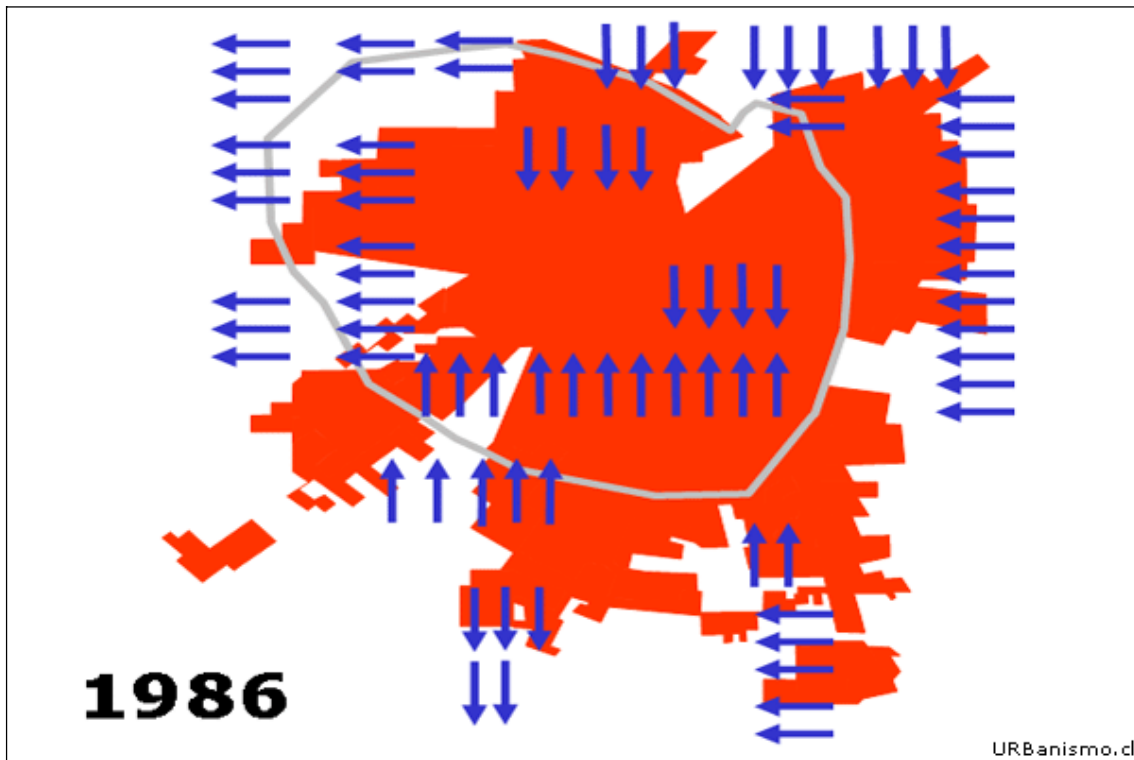


^^ Processed Digital Image NPA, 1987.

La imagen satelital muestra la dramática instalación de la ciudad en el fondo de un valle aluvional, rodeado de altas cumbres que depositan las aguas lluvia de invierno sobre el núcleo urbano, que actúa a la manera de sumidero.

Por pura lógica geológica, los materiales arrastrados por los cursos de agua de la montaña acentuarán gradualmente las diferencias de relieve del suelo urbano, promoviendo el traumático aumento de zonas inundables.

4. GEOMETRIA DE LA INUNDACION DE 1986

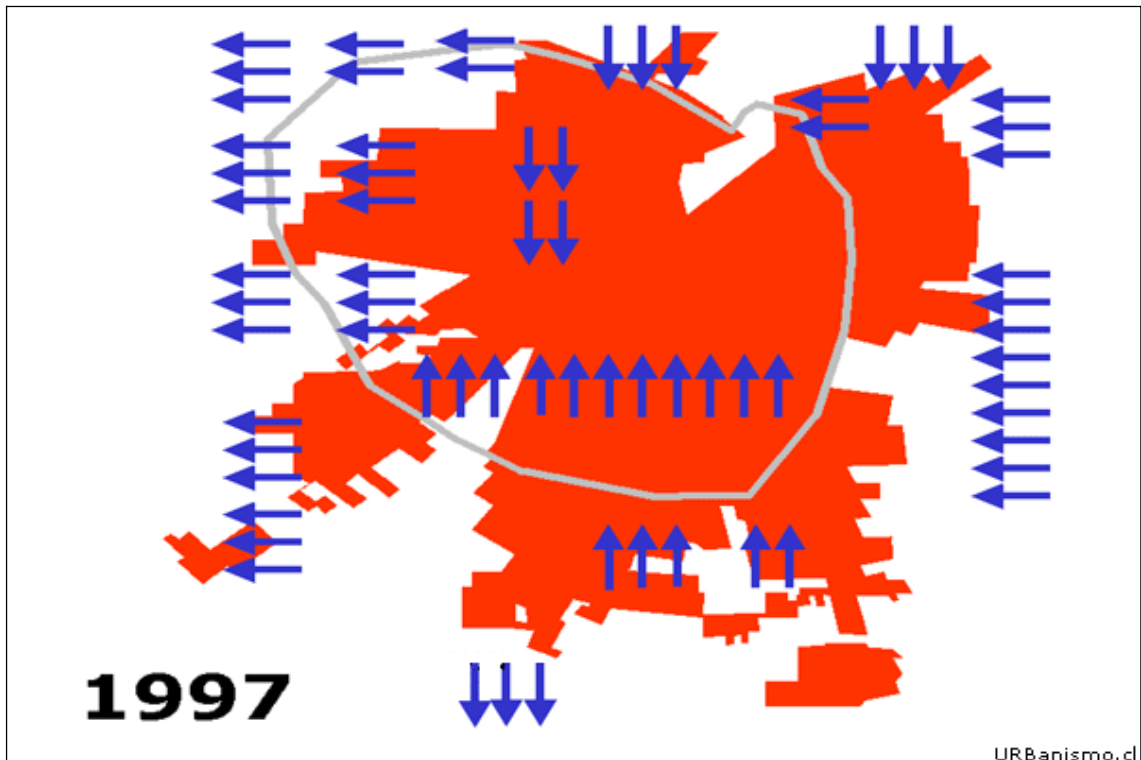


^^ Carta de zonas inundables de 1986.

Las aguas lluvia acumuladas en las áreas precordilleranas se vierten sobre la ciudad a través de las quebradas, haciendo presión sobre las zonas residenciales situadas en el piedemonte andino. Estas aguas junto con las que se acumulan en las zonas urbanas, se proyectan en las zonas residenciales emplazadas en los términos de las vaguadas del occidente. Las calles y avenidas que discurren en sentido norte-sur, actúan como pretilles que impiden el normal escurrimiento de las aguas y provocan inundaciones longitudinales norte sur.

The rain water accumulated in the preandes areas pour over the city throughout the narrow passes, pressuring over the residential zones situated in the andino piedemonte. These rain waters next to the ones accumulated in the urban zones, are proyected in the residential zones situated in terms of the hollows or lower parts of the valley of the west. The streets and avenues that flow north-south act as barriers or parapets that put obstacle in the way of the flows of the water and generate longitudinal floods.

5. GEOMETRIA DE LA INUNDACION DE 1997

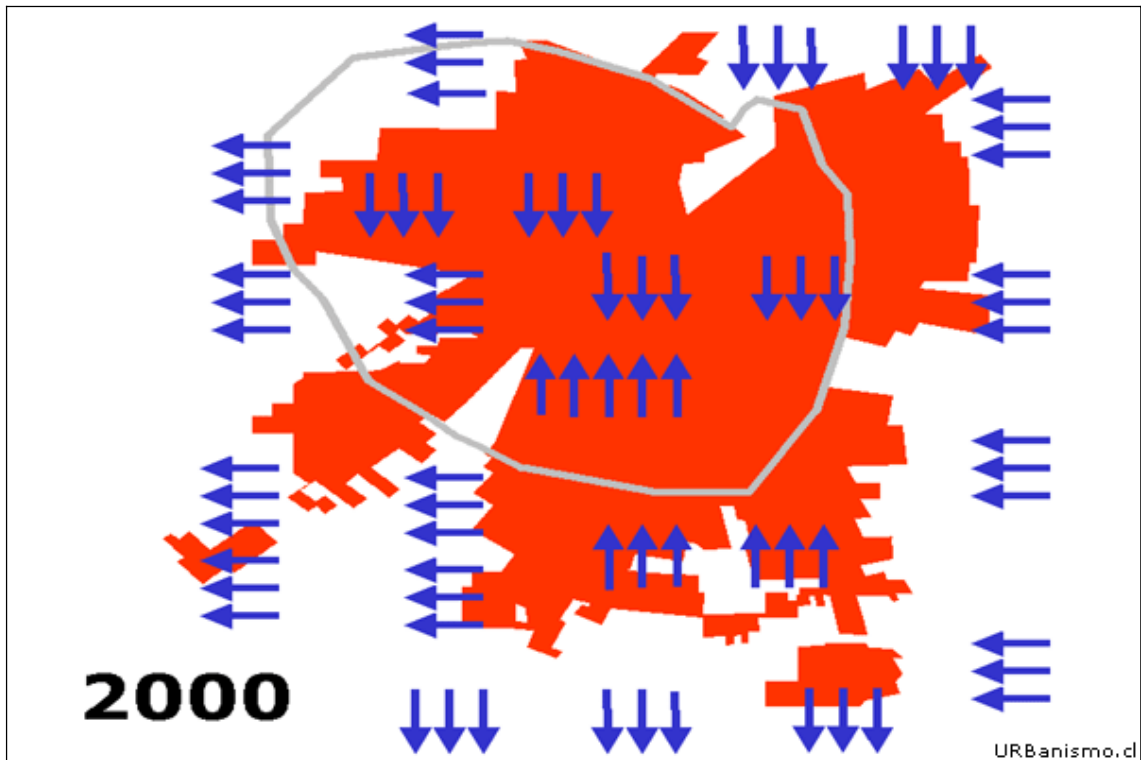


^^ Carta de zonas inundables de 1997.

Los efectos son siempre los mismos, aunque su cuantía y su localización cambia de una lluvia a otra: inundación de zonas residenciales y de pasos bajo nivel, salidas de los cursos fluviales, etc.

En este caso, la inundación de 1997 nos mostró la cara más fea de un desastre natural en las zonas suburbanas del norte y occidente de la ciudad. En el núcleo urbano, se repitieron las presiones sobre la franja habitada del piedemonte andino y sobre la franja rural del piedemonte costero.

6. GEOMETRIA DE LA INUNDACION DE 2000

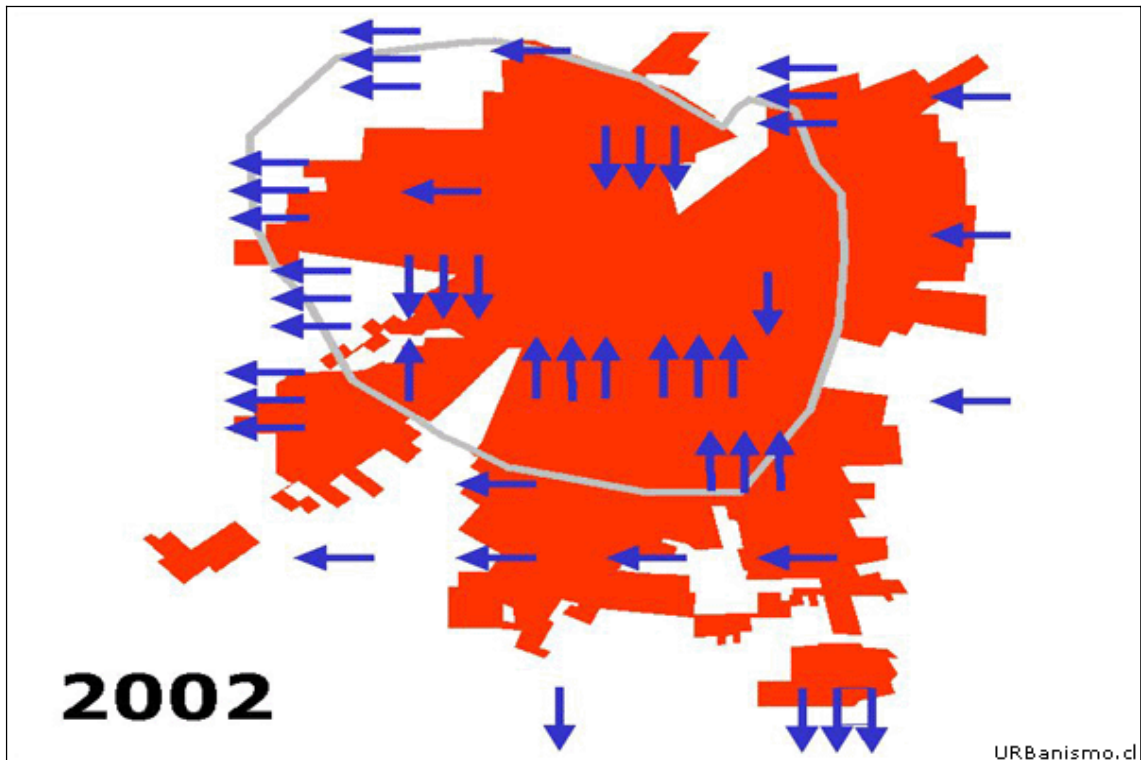


^^ Carta de zonas inundables de 2000.

Los escurrimientos transversales de las aguas lluvia se expresan principalmente en las zonas de los bordes norte y sur de la ciudad. El taponamiento de los remates de vaguadas por usos urbanos y la vialidad, genera inundaciones en las zonas residenciales del occidente. Los escurrimientos norte-sur se expresan principalmente en la franja central de la ciudad.

The transversal flows of the rain water is expressed mainly in the frontier zones in the north and south of the city. The tamponage of the hollows and lower parts of the valley for urban uses and roads, generate floods in the residential zones of the west. The north-south flows are expressed mainly in the central area of the city.

7. GEOMETRIA DE LA INUNDACION DE 2002

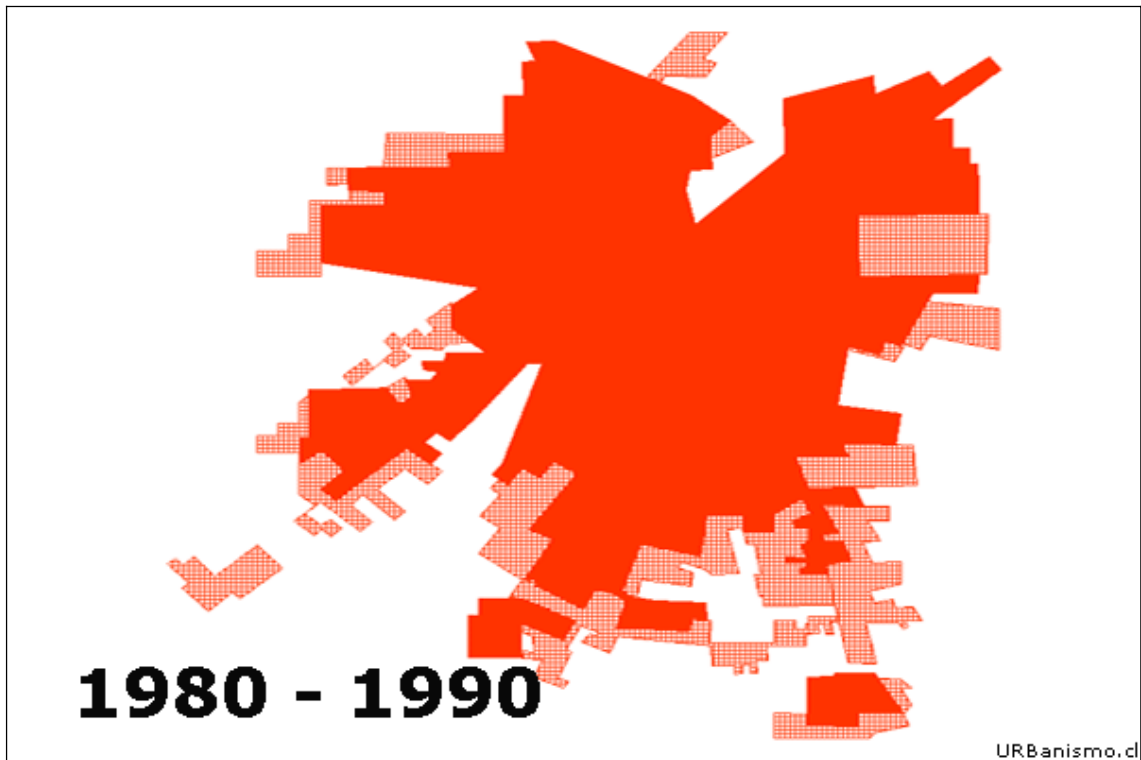


^^ Carta de zonas inundables de 2002.

Las inundaciones de invierno dejan al descubierto la improvisación y la incapacidad de los políticos y técnicos para adelantarse al desastre natural. En este caso particular, se argumenta que las inundaciones se producen por la falta de medios para construir las infraestructuras necesarias.

Sin embargo, el funcionario político desconoce que uno de los principales atributos de la ciudad para desaguar las aguas lluvias de los núcleos urbanos -el desnivel del suelo- se transforma en un conflicto por la preocupante falta de consideraciones topográficas y ambientales que registran las obras públicas y las urbanizaciones de reciente construcción. Por su parte, el argumento que denuncia la pérdida de absorción del suelo y la baja cantidad de colectores también es falaz, toda vez que se funda en mitos más que en razones científicas.

8. TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO DE 1980 A 1990

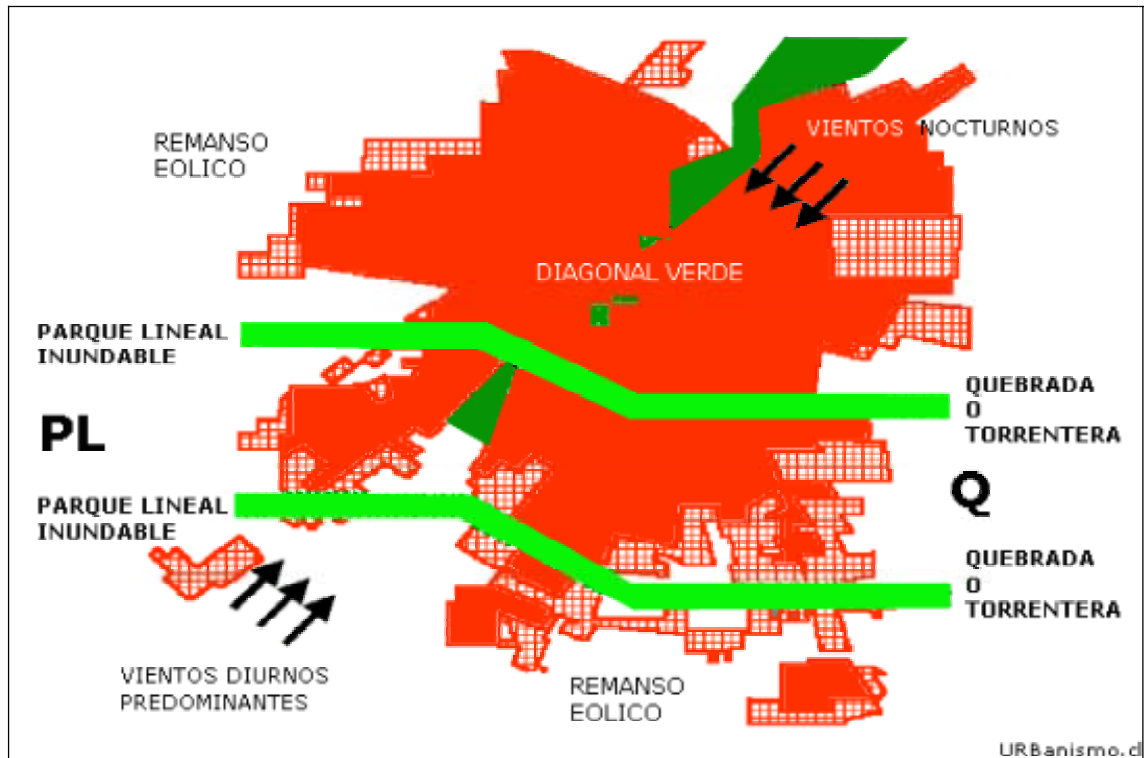


^^ Tendencias del crecimiento urbano entre 1980 y 1990.

El crecimiento de las últimas décadas (cuadriculado) se ha montado en zonas sujetas a riesgos ambientales y de inundación, y cuyas toponimias denotan una alta sensibilidad con el desastre (La Aguada, El Arenal, El Bajo, etc.). Este crecimiento, basado principalmente en el relleno de las áreas vacantes y la fragmentación de los suburbios, incorpora nuevos obstáculos al libre escurrimiento superficial y subterráneo de las aguas.

En una lluvia normal de 5 milímetros, la ciudad recoge aproximadamente 300 millones de metros cúbicos de agua, a los cuales se suma una cantidad superior proveniente de las áreas de montaña.

9. VERTIENTES Y PARQUES INUNDABLES

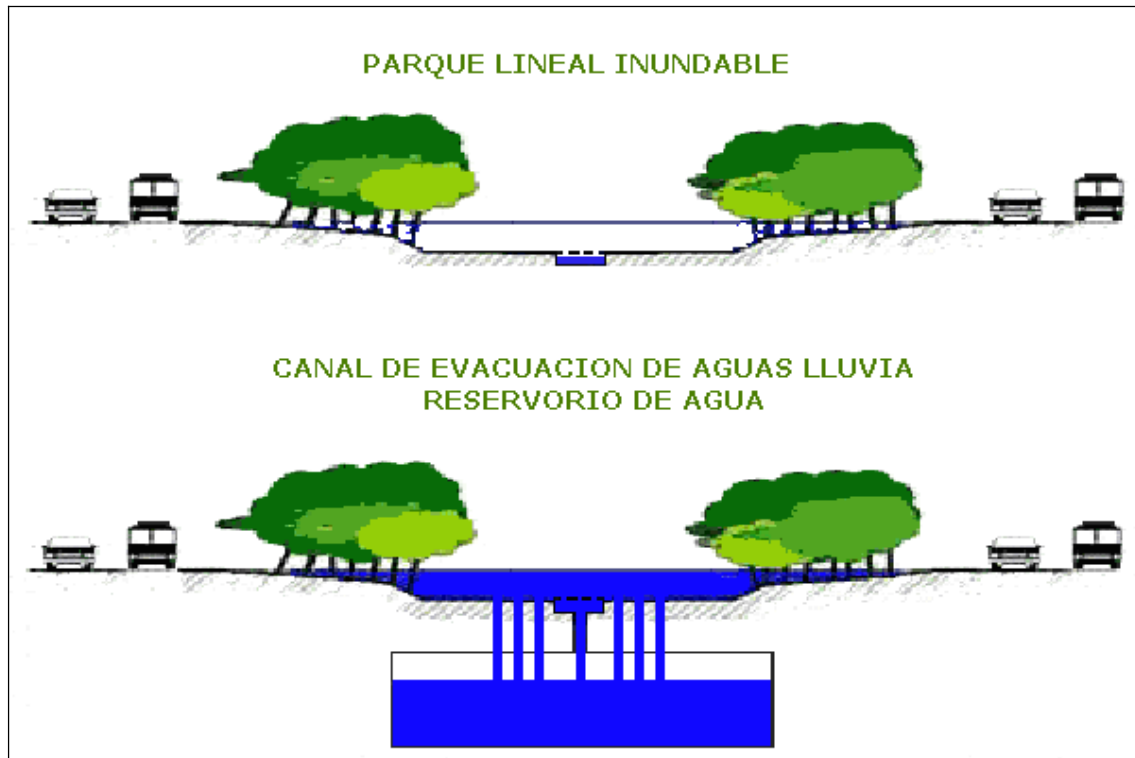


^^ Parques lineales inundables unen las quebradas o torrenteras con las vaguadas del occidente de la ciudad.

Con el fin de corregir la precarización del medioambiente que provoca *per se* el crecimiento urbano, aminorar los riesgos y promover la reestructuración urbana, se propone el desdoblamiento de las quebradas naturales (Q) (barrancos, vertientes o torrenteras), que depositan las aguas lluvia sobre la ciudad. Esta reproducción a modo de parques lineales inundables (PL), permitiría resolver los desastres e impactos económicos, sociales y materiales que provocan las lluvias invernales. También, este sistema de parques lineales complementaría el patrimonio ambiental y paisajístico que hoy se sustenta únicamente en la diagonal de grandes superficies verdes, que discurre de suroeste a noreste (DV). Esta acción permitiría manejar urbanísticamente este desastre natural.

Los parques lineales inundables se instalan en las hondonadas urbanas que coinciden con las quebradas naturales.

10. PROPUESTA



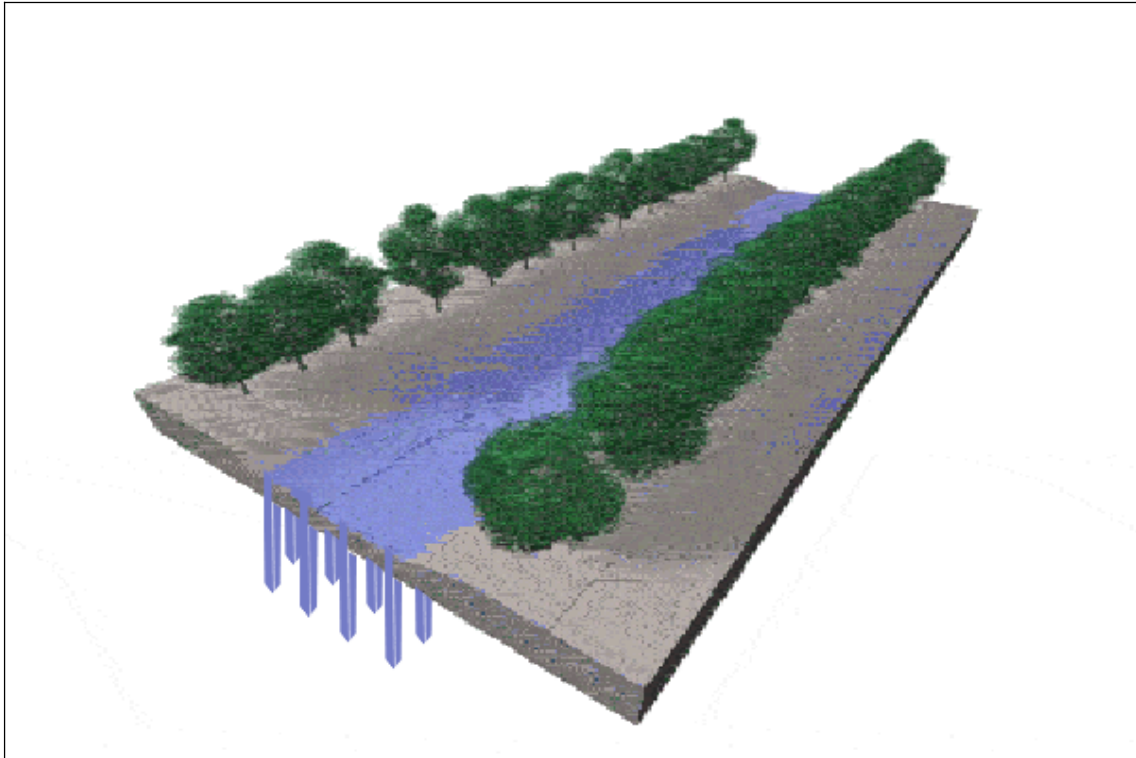
^^ Red Seca de Parques Inundables.

La construcción de una red seca de inundación mediante la restitución de las quebradas naturales en las zonas urbanas, se basaría en las siguientes operaciones:

- 1.- Creación de un sistema de parques lineales inundables, que atravesaría la ciudad de oriente a occidente;
- 2.- Habilitación del cuerpo central del parque lineal como Canal de Evacuación durante los temporales de lluvia; y
- 3.- Construcción de Reservorios de Agua para usos urbanos e industriales, asociados con los canales de evacuación.

Estos parques lineales también resolverían la conexión transversal de las comunas perimetrales y estratégicamente abrirían la oportunidad para reurbanizar áreas que hoy carecen de centralidad y atributos de urbanidad.

11. BIBLIOGRAFIA BASICA



^^ Red Seca de Parques Inundables.

- 1.- Fundicot. Cuadernos de Ordenación del Territorio N°2, Monografía del Agua. Madrid, 1993.
- 2.- Instituto Geográfico Militar. Geografía de Chile: Región Metropolitana. Santiago, 1987.
- 3.- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Carta de Puntos Inundables de Santiago de 1997. Santiago, 1998; 5.- Diversos Artículos de Prensa de Argentina, Chile y España, 1998 - 2001.
- 4.- Piwonka, Gonzalo. Las Aguas de Santiago de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, 1999.
- 5.- Urbanismo.cl. Redsec.htm: Red Seca de Inundación, página web en sitio <http://urbanismo.8m.com>.
- 6.- Vicuña Mackenna, Benjamín. El Clima de Chile. Editorial Francisco de Aguirre, Buenos Aires, 1970.

La propuesta de la Red Seca de Inundación ha sido reseñada in-extenso en los siguientes medios de prensa: diario El Mercurio, Sección Propiedades, Santiago de Chile 13.05.2001; diario El Mercurio, Suplemento Urbanismo y Construcción 11.06.2002; y diario El Mercurio, Suplemento Urbanismo y Construcción, Santiago de Chile, 28.08.2002.

Un documento escrito sobre la Red Seca de Parques Inundables fue entregado a la Comisión de Obras Públicas de la Cámara de Diputados, el 7 de octubre de 2003.

Fig. 1: Red Seca de Inundación. Usach al día N° 4679, 06.07.2000



Fig. 2: Canalizar aguas lluvia es posible. Jonás Figueroa, El Mercurio 11.06.2002



OPINIÓN

Canalizar aguas lluvia es posible

Por Jonás Figueroa,
profesor de la Facultad de
Arquitectura de la Usach

Gran parte del crecimiento extensivo de la ciudad se ha montado sobre suelos agrícolas, sujetos a riesgos de inundación. Junto con este estilo de crecimiento, la autoridad ha ido gradualmente liberando las restricciones que operaban sobre los usos del suelo con el fin supuesto de abaratar los costos de urbanización. Tales son las decisiones de desregular los límites urbanos, desafectar áreas de restricción ambiental y eximir a las nuevas urbanizaciones de la exigencia de construir sistemas de canalización de aguas lluvia. Cuestión que hoy a todas luces nos parece una pésima medida.

La histórica carencia de un tejido vial de escala metropolitana que posibilite las conexiones transversales oriente-occidente y el predominio de una vialidad longitudinal norte-sur, se expresa en cuanto a desastres urbanos como un apozamiento de las aguas en las zonas residenciales situadas en los cuadrantes sur y occidente de la metrópolis. Por otra parte, la falta de un diseño urbano que defina el término de la ciudad provoca en las áreas perimetrales extensas inundaciones asociadas con la vialidad transversal y con el remate de las hondonadas naturales.

Parques lineales

Las muchas soluciones que nos han propuesto las autoridades y los expertos se nos muestran de alto costo y de dudosa utilidad. Ya lo hemos comprobado en estas últimas inundaciones. Para comenzar, debemos señalar que no es del todo cierto que el aumento de la superficie pavimentada sea el causante de las inundaciones en las partes bajas de la ciudad, al impedir la filtración de las aguas. Esto podría ser cierto si las aguas permaneciesen estancadas. Pero, en nuestra ciudad las aguas fluyen y lo que podría ser un atributo natural se transforma en un desastre cuando las urbanizaciones y la vialidad impiden su normal escurrimiento.

Propuestas tales como la construcción de colectores, pozos absorbentes, lagunas o parques de almacenamiento o asfaltos porosos

se nos muestran ineficaces a la hora de evaluar su utilidad y sus costos.

En primer lugar, los efectos de mayor gravedad se producen cuando se desencadenan los aluviones que afectan las áreas residenciales situadas en el pie de monte cordillerano (Macul y Peñalolén, principalmente) y las inundaciones que afectan las áreas de término de las vaguadas urbanas (Pudahuel, Cerro Navia y Maipú).

En segundo lugar, las aguas aluvionales arrastran barro, piedras y basura que obstaculizan la eficacia de pozos absorbentes y áreas de almacenamiento.

Ahora bien, los técnicos que proponen los asfaltos porosos desconocen que su utilidad evita el apozamiento de las vías causado por una lluvia normal, pero se muestran ineficaces a la hora de responder a una avenida torrencial de agua.

Frente estas propuestas parciales, se propone la construcción de una red seca que restituiría en las áreas urbanas las quebradas naturales que depositan sus aguas en la ciudad.

Esta restitución se expresaría como un sistema de parques lineales que atravesaría toda la ciudad desde oriente a occidente y pasaría a constituir el sistema de drenaje que se pondría en funcionamiento durante los temporales de lluvia.

Estos parques lineales cuya sección se nos presenta arborizada en sus bordes y con una hondonada central por donde discurre el torrente de agua, también resolvería las demandas de conexión transversal de las comunas perimetrales y estratégicamente constituiría la oportunidad para reurbanizar las extensas áreas que hoy apenas constituyen amontonamientos de viviendas, carentes de centralidad y sin atributos de urbanidad.

Esta red estaría conectada, asimismo, a un sistema de reservorios de agua. En Chile, sólo la ciudad de Chañaral posee una red seca para hacer frente a los aluviones que discurren por sus tres quebradas urbanas y cuyo plan regulador comunal ha sido redactado por la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Santiago de Chile. Más antecedentes en <http://urbanismo.8m.com>.

urbanismo y construcción

Editor	: Pedro Álvarez	Coordinación comercial	: Claudio Vildósola
Subeditora	: Andrea Villalobos	Publicidad	: Silvia Castelli
Redacción	: Oriana Olivos	Teléfonos	: 330 1111 - 330 1221
	: Alejandro Manríquez	Representante legal	: Jonny Kulka Fraenkel
Diseño	: Isabel Porcile	Dirección	: Santa María 5542
Fotografía	: Alfonso Palacios		: Santiago de Chile

2 urbanismo y construcción
11 de junio de 2002

Fig. 3: ¿Continuaremos inundándonos? Patricio Herman, El Mercurio 28.08.2002

OPINIÓN



Patricio Herman P.
Agrupación
Defendamos la Ciudad

¿Continuaremos inundándonos?

El crecimiento inmobiliario en la Región Metropolitana y en el resto del país no ha estado acompañado de las indispensables obras de evacuación y drenaje de aguas lluvia. Y por tal motivo, cuando tenemos precipitaciones prolongadas nuestra ciudad se inunda. Esto sucede porque las autoridades durante los últimos 40 años nunca quisieron internalizar y, por lo tanto, sincerar el verdadero costo de aquella actividad productiva.

En 1997 se publicó la ley N° 19.525, cuyo propósito fue establecer los planes maestros de los colectores primarios y secundarios para todas las ciudades de más de 50 mil habitantes, responsabilidad que recayó en el MOP y en el Minvu.

A fines de este año, 22 ciudades tendrán sus instrumentos concluidos. En términos muy generales, la red primaria está constituida por los cauces naturales y por los colectores de cierto diámetro para arriba. La inversión que se necesita solamente para este tipo de redes en Santiago es de 650 millones de dólares y una suma cercana a los 200 millones para las secundarias.

Toro por las astas

Para afinar detalles, se efectuó el seminario "Mitigación de las inundaciones por aguas lluvias: hacia una visión de país". En la ocasión se planteó que la inversión pública efectuada a nivel nacional en los diversos tipos de colectores, durante los dos últimos años, ha sido de US\$ 34 millones, y si no se hace nada extraordinario, manteniéndose el mismo ritmo de inversión estatal, en un horizonte de 50 años, habremos ejecutado la mayoría de las obras requeridas. Afortunadamente, la idea de la autoridad es tomar el toro por las astas e iniciar los trabajos requeridos, de acuerdo con el sistema más conveniente para cada una de las ciudades.

Algunos medios han informado que el Gobierno ya ha decidido entregar la concesión de la evacuación de las aguas lluvia en la Región Metropolitana a la empresa sanitaria local, que propone mezclarlas con las aguas servidas aprovechando sus propias tuberías, instaladas en los subsuelos de los bienes nacionales de uso público entregados en concesión por el Estado. Es una arriesgada

posibilidad que tendrá que ser evaluada y para ello habría que modificar la legislación vigente, tal como lo expresó Juan Carlos Latorre. No debemos perder de vista que juntar en un ducto ambos tipos de aguas nos obliga a realizar obras de más volumen y por lo tanto más caras. Sabemos que la red de tuberías actual fue diseñada con un propósito específico que no guarda relación con las aguas lluvia tipo diluvio en 24 horas.

Parques urbanos

Existen otras soluciones técnicas, que se dieron a conocer por diferentes especialistas. Incluso, algunos plantean que, dado el alto monto de la inversión, lo mejor es dejar las cosas como están y contratar seguros contra inundación. Y al respecto, el Presidente de la República ha manifestado que una posibilidad es aumentar los impuestos o las cuentas mensuales del agua o las contribuciones de bienes raíces, de tal forma que los aportes sean proporcionales al valor de las viviendas y equipamientos. Llamó la atención que la postura del Instituto Libertad y Desarrollo (centro pensante neoliberal) fuese que el financiamiento de estas obras debe ser asumido por el Estado.

Si entendemos que los problemas son derivados de la excesiva pavimentación y, por lo tanto, de la imposibilidad para que opere la infiltración en terrenos apropiados, sería interesante que los técnicos consideren la ejecución de parques lineales urbanos con sus bordes arborizados y con una hondonada central por donde discurra el torrente de agua. Esta red estaría conectada a reservorios estratégicamente localizados, tal como lo ha planteado el urbanista y académico Jonás Figueroa.

Lo que sí está claro es que la autoridad todavía no decide el camino a seguir y por ello reconocemos que este seminario fue un verdadero aporte al debate público. El mérito recae en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, en la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Capítulo Chileno) y en la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica, organizadores del evento. Quienes tienen la palabra ahora son el MOP y el Ministerio de Hacienda, celoso guardián este último de los equilibrios fiscales.

2 urbanismo y construcción
28 de agosto de 2002

ESCUELA DE ARQUITECTURA / UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE Página 15 de 15