

Las escenas no son nuevas, sin embargo, cada cierto tiempo las olvidamos hasta que un episodio inusual de lluvia, viento o nieve las reviven: puentes cortados, caminos intransitables por la acumulación de agua, construcciones inundadas, anuncios de posibles cortes de agua, interrupción de la energía eléctrica por varias horas.

Todas son consecuencia de infraestructuras que no están del todo preparadas para enfrentar los fenómenos naturales: un problema que afecta no solo el ritmo de vida de las personas y del país, sino que además es el reflejo de construcciones que, en un mediano plazo, serán ineficientes ante las consecuencias del cambio climático.

En este último frente de lluvias, por ejemplo, lugares como el Cajón del Maipo, la zona del río Maule y algunos puntos de la ruta 5 Sur fueron los más afectados.

Para Hernán de Solminihac, ex Ministro de Obras Públicas, presidente del Colegio de Ingenieros y profesor titular de la Escuela de Ingeniería de la UC, es difícil hacer un diagnóstico general sobre el estado de las infraestructuras públicas en el país: "Uno puede ver que en unos lugares funcionó relativamente bien, no habiendo daños muy significativos en algunas zonas, pero en otras sí. Entonces el análisis es bastante más complejo de hacer", dice. Además, depende de mucho más factores más allá de la construcción misma, (por ejemplo, los problemas en el río Mapocho derivados de la acumulación de basura y escombros).

"Chile necesita incorporar la desalación en una política de largo plazo, de manera que podamos llegar con soluciones de abastecimiento de manera oportuna".
Diego Pini, ACCIONA

Sin embargo, pone sobre la mesa la necesidad de hablar de un concepto muy en boga en el mundo de la planificación urbana en los últimos años: cómo desarrollar infraestructuras más resilientes, es decir, que no solo estén bien preparadas para resistir mejor los eventos de la naturaleza en general, sino que también sus daños puedan ser reparados rápidamente.

"Este evento reveló que debemos adaptar las infraestructuras de caminos, puentes y protecciones ribereñas que protejan a la población de inundaciones, crecidas y aluviones. Repensar las infraestructuras de forma resiliente no sólo nos permite adaptarnos a los efectos del cambio climático; es una decisión inteligente para mitigar los impactos económicos y sociales que provocan los desastres naturales", agrega Diego Pini, director de Infraestructuras de ACCIONA para el Cono Sur.

Por eso, es fundamental que todas las futuras estructuras consideren la resiliencia como un factor crucial. Como dice Pini, hoy donde es más urgente realizar una inversión es en aquellas que



La turbiedad y aumento del caudal de las aguas del río Mapocho amenazaron con interrumpir el suministro de agua potable el fin de semana pasado. Foto: Juan Farias.

Los beneficios de que Chile desarrolle más infraestructuras resilientes

Las últimas lluvias que cayeron en la zona central han vuelto a poner en discusión la necesidad de desarrollar infraestructuras públicas resilientes; es decir, que sean capaces de hacer frente a fenómenos climáticos más extremos y, si se dañan, repararse en el menor tiempo posible. El Banco Mundial dice que por cada dólar invertido en esta área hay un retorno de US\$ 4. ¿Cómo estamos en el país en esta materia?

Por Magdalena Andrade y Constanza Flores, Laboratorio de Contenidos de Marca

"Si no hacemos cambios en la metodología de evaluación social, va a ser difícil poder materializar una buena infraestructura resiliente para el futuro".
Hernán de Solminihac, ex ministro de O.O.PP.

sufren los embates de la lluvia; una realidad que seguirá repitiéndose en los próximos meses y años, ya que es una de las primeras consecuencias -y más evidentes- del cambio climático.

"Durante las últimas lluvias hubo alrededor de veinte puentes con daño estructural", conta Pablo Parra, PhD y académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI).

La cifra, dice, pone de manifiesto la necesidad cierta de reevaluar los requerimientos de diseño de infraestructura vial a futuro, considerando estos nuevos caudales en ríos: "Es de suma importancia reevaluar el estado actual de la infraestructura, y mejorar su resiliencia para hacer frente a estos nuevos riesgos".

En el otro extremo, un problema al que Chile debe hacer frente como consecuencia del cambio climático es la sequía. En ese contexto, el país está dando pasos para adaptarse.

"Creo que somos cada vez más conscientes de los riesgos climáticos a los que nos enfrentamos, lo que es el primer paso", dice Diego Pini, de ACCIONA. "Luego, el proceso de adaptación podríamos hacerlo mucho más rápido. Por ejemplo, frente a la escasez hídrica, la desalación ha probado ser una alternativa costo eficiente para asegurar el abastecimiento de agua para consumo humano, agrícola e industrial, y

"Durante las últimas lluvias hubo alrededor de veinte puentes con daño estructural".
(...) Es de suma importancia reevaluar el estado actual de la infraestructura".

Pablo Parra, académico de la UAI

si bien hemos avanzado en esa materia, Chile necesita incorporar esta tecnología en una política de país de largo plazo, de manera que podamos llegar con soluciones de abastecimiento de manera planificada y oportuna".

En la actualidad, enumera Pini, del total de las desaladoras que están operativas en Chile cerca del 25% destina su producción de agua al consumo humano, mientras que el 75% restante es para actividades industriales, principalmente mineras, "por lo que tenemos muchísimo que avanzar en este ámbito".

MÁS RESILIENCIA = MAYOR BENEFICIO ECONÓMICO

Según cifras del Banco Mundial, las consecuencias de las fallas en las infraestructuras de servicios y las interrupciones de los suministros (tanto por inundaciones como por sequías) significan para la economía mundial una pérdida de cientos de miles de millones de dólares cada año.

Estas son solo las consecuencias monetarias; además, hay que sumarles el notable deterioro de la calidad de vida de los habitantes de las áreas afectadas, y los problemas de acceso a la salud, educación, fuentes de trabajo y abastecimiento.

Invertir en infraestructuras resilientes, entonces, debiera ser una de las prioridades fundamentales de los Estados. Según el organismo internacional, con tan solo un 3% de aumento en la inversión se logra un retorno muy alto. Si en todo el mundo se invirtieran 4.2 billones de dólares, por cada US\$1 se recibiría un beneficio de US\$4.

Diego Pini, de ACCIONA, pone un ejemplo local y cercano de los beneficios de una infraestructura resiliente: los estanques de almacenamiento de agua en Santiago que permitieron que, pese a la advertencia de corte, no fuera necesario interrumpir el suministro.

"Frente a la extrema de turbiedad del río Maipo y Mapocho, sin duda, la infraestructura hidráulica funcionó de manera resiliente para asegurar el consumo de agua potable en la Región Metropolitana y eso fue posible porque se ha invertido de manera planificada y preventiva en estanques de almacenamiento agua que le dé a la ciudad importantes horas de autonomía".

Considerando que las grandes construcciones están hechas con una perspectiva de largo plazo -para ser utilizadas por 50, 100 años-, esperar un cambio inmediato es poco viable. Sin embargo, la resiliencia puede comenzar a practicarse a partir de otras medidas, dice De Solminihac.

"Otra forma de mejorar la resiliencia de la infraestructura pública es tener redundancia, que la gente tenga alternativas para moverse. Cuando se daña, por ejemplo, un camino, es necesario que las personas tengan la posibili-

dad de moverse por otra vía que no tenga daño y, por lo tanto, la población no se vea afectada tan significativamente", explica el ex ministro.

LA REALIDAD CHILENA

En el país, varios centros asociados al desarrollo de la construcción ya están trabajando en infraestructura con elementos resilientes acordes con la realidad nacional.

"En los últimos años se ha dedicado mucha atención a evaluar el desempeño y resiliencia de estructuras individuales ante desastres naturales, tales como puentes, carreteras, edificios y subestaciones eléctricas. Sin embargo, la funcionalidad de las instalaciones individuales depende típicamente de la funcionalidad de otros sistemas e instalaciones con los que están interconectados. Como resultado, ahora se está dando mayor énfasis al estudio de redes interconectadas a nivel más macro, incorporando no tan solo criterios económicos sino también sociales", dice el profesor de la UAI Pablo Parra.

La misma Universidad Católica, agrega Hernán de Solminihac, ya ha hecho esfuerzos, junto con otras universidades, para poder tener herramientas que permitan cuantificar el efecto del cambio climático y ver cómo diseñar infraestructuras que soporten mejor los embates de la naturaleza. "Hemos avanzado bastante en la etapa de tener herramientas. Sin embargo, nos faltan datos probablemente para poder tener mayor precisión en algunos elementos".

En donde falta avanzar a nivel país es en



Así se vio la inundación en el sector de El Noviciado, producto de la salida del río Mapocho. Foto: Diego Martín, Agencia Uno.



No solo son las lluvias: las infraestructuras resilientes también debieran hacer frente al fenómeno de la sequía. Foto: Andrés Pérez.

ajustar la metodología de evaluación social de las infraestructuras públicas, es decir, aquellas consideraciones que se tienen a la hora de asignar recursos a las construcciones, y que ponen en la balanza los costos económicos versus el retorno en términos de beneficio social.

A juicio del presidente del Colegio de Ingenieros, los instrumentos que hoy se utilizan miden adecuadamente los costos, pero no los beneficios de las inversiones; por lo tanto, no hay referencia sobre el real impacto que pueden tener en las comunidades: "Si no hacemos ese cambio, va a ser difícil poder materializar una buena infraestructura resiliente para el futuro", dice.

¿Es más caro invertir en infraestructuras resilientes? "Cuando se incorpora a las infraestructuras el concepto de resiliencia desde su etapa de diseño el costo es marginal versus el beneficio social y económico que se genera para evitar su colapso en situaciones climatológicas extremas", responde Diego Pini. "La planificación central es clave para definir, por ejemplo, mediante estudios de prefactibilidad técnica cuáles son las estructuras clave y los lugares en donde se deben instalar para que funcionen de manera resiliente frente a inundaciones o aluviones".

Presentado por ACCIONA

LA EXPERIENCIA EXTRANJERA

En Estados Unidos, cuenta Diego Pini, ACCIONA está desarrollando un proyecto resiliente de gran envergadura: un canal de 48 kilómetros de extensión y de 300 a 400 metros de ancho, entre las ciudades de Fargo (Dakota del Norte) y Moorhead (Minnesota), que permitirá desviar las aguas pluviales y de tormentas del río Rojo lejos de los centros poblados que regularmente se ven afectados por inundaciones.

Diseñado por la Autoridad Metropolitana de Desviación de Inundaciones de Fargo-Moorhead para mitigar los efectos del cambio climático, una vez que entre en operación protegerá a más de 235.000 personas, cuenta el ejecutivo, y surgió luego de estudios que analizaron la inundación que provocó el río Rojo en 1997, que causó daños de más de US\$ 3.500 millones. "Infraestructuras resilientes como estas dan cuenta que, con una buena planificación, podemos dotar a las ciudades de infraestructuras que les permitan responder a los retos que está planeando el cambio climático".