

# Elementos para una ciudad segura:

Área Metropolitana de Concepción (Chile) y el terremoto del 27 de febrero, 2010\*

Fecha de recepción: 29 de agosto de 2013 Fecha de aceptación: 13 de marzo de 2014

**María Teresa Rodríguez Tastets**

Doctoranda en Urbanismo Profesora de Urbanismo

Universidad San Sebastián

mttastets@gmail.com

**Camila Wirsching Fuentes**

Arquitecta Servicio de vivienda y urbanización, región de Los Ríos camilawirsching@gmail.com

**Daniela García Letelier**

Arquitecta Asistente de Investigación Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (Cedeus)

Universidad de Concepción

danielagarcia@udec.cl

**Resumen** Para ciudades constantemente afectadas por eventos impredecibles como sismos y tsunamis, los espacios abiertos adquieren un nuevo valor más allá de sus usos originales como agentes catalizadores en el apoyo y en la reconstrucción de la ciudad. Durante el terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010 en Chile, se produjo un giro de habitar lo edificado a habitar el espacio abierto en forma temporal, que planteó nuevos retos urbanísticos en su reconocimiento como activo urbano con capacidad de absorción y de mitigación ante una catástrofe. Más que controlar los impactos de un desastre, se demanda una nueva visión que apunte a desarrollar un sistema que reconozca las fluctuaciones ambientales de un relieve vivo, además de otorgar continuidad ecológica y ambiental al territorio en sus diferentes escalas, para constituir un cambio de paradigma para la planificación y el diseño urbano del Área Metropolitana de Concepción (AMC).

**Palabras clave** Espacio abierto; diseño y planificación urbana; resiliencia urbana

**Palabras clave descriptor** Espacios abiertos; urbanismo; investigaciones; desarrollo urbano; ecología urbana; Concepción, Chile

\* Artículo de reflexión resultado del trabajo de grado para la obtención del título de arquitecto "La segunda ciudad. Rol crítico del espacio abierto post terremoto y tsunami en el AMC"

# Elements for a Safe City:

Metropolitan Area of Concepción (Chile) and the Earthquake of February 27th, 2010

**Abstract** For cities which are constantly affected by unpredictable events such as earthquakes and tsunamis, open spaces acquire a new value beyond their original uses and turn into catalyzing agents in supporting and rebuilding the city. During the earthquake and tsunami on the 27th of February 2010 in Chile, there was a shift from inhabiting in edified spaces to inhabiting the open space on a temporary basis, which raised new urban challenges in its recognition as an urban active capable of absorption and mitigation in case of a catastrophe. Rather than controlling the impacts of a disaster, it is demanded a new vision that aims to develop a system that recognizes environmental fluctuations of a living topography, in addition to providing ecological and environmental sustainability to the territory at different scales, to constitute a paradigm change for planning and urban design of the metropolitan area of Concepción (MAC).

**Key words** Open space; urban design and planning; urban resilience

**Key words plus** Open spaces; city planning; research; urban development; urban ecology; Concepción, Chile

# Elementos para uma cidade segura:

Área Metropolitana de Concepción (Chile) e o terremoto do 27 de fevereiro, 2010

**Resumo** Para cidades constantemente atingidas por eventos imprevisíveis como tremores de terra e tsunamis, os espaços abertos adquirem um novo valor para além dos seus usos originais como agentes catalizadores no apoio e na reconstrução da cidade. Durante o terremoto e tsunami do 27 de fevereiro de 2010 no Chile, produziu-se uma virada desde o habitar o edificado para habitar o espaço aberto em forma temporária, que levantou novos desafios urbanísticos no seu reconhecimento como ativo urbano com capacidade de absorção e mitigação ante uma catástrofe. Ao invés de controlar os impactos de um desastre, demanda-se nova visão que aponte para desenvolver um sistema que reconheça as flutuações ambientais de um relevo vivo, além de outorgar continuidade ecológica e ambiental ao território nas suas diferentes escalas, para constituir uma mudança de paradigma para o planejamento e desenho urbano da área metropolitana de Concepción (AMC).

**Palavras chave** Espaço aberto; desenho e planejamento urbano; resiliência urbana

**Palavras chave descritor** Espaços abertos; planejamento urbano; pesquisa; desenvolvimento urbano; ecologia urbana (Sociologia); Concepción, Chile

# Introducción

El presente artículo expone algunos alcances desarrollados sobre los espacios abiertos ocupados tras el terremoto del 27 de febrero de 2010 (27/F) en la conurbación central del Área Metropolitana de Concepción (AMC), Chile.

Se trata de un estudio exploratorio de gran novedad e interés para áreas urbanas semejantes al AMC que han sido impactadas por fenómenos naturales o antrópicos mediante el cual se espera aportar para otras investigaciones, al proporcionar orientaciones hacia un diseño sostenible para ciudades con capacidad de absorber cambios y generar un nuevo régimen de comportamiento flexible ante eventos impredecibles y visibilizar la necesidad y oportunidad de proponer una identidad urbana más adaptable, referida al establecimiento de nuevas relaciones entre el entramado urbano y el paisaje por medio del cambio de paradigma entre vacío y lleno, fondo y forma (Rodríguez, 2010) y en la integración de los elementos naturales al entramado urbano del AMC

(Pérez y Riffo, 2003) como factor de resiliencia para las ciudades.

La investigación tuvo dos objetivos principales: identificar y estudiar la particular fisonomía del espacio abierto ocupado tras la catástrofe y examinar estos espacios desde la resiliencia urbana en pos de reconocer ciertos contenidos para el diseño y la planificación urbana en la búsqueda de elementos para una ciudad segura ante un evento sísmico.

Como metodología se plantearon dos etapas: la primera, de identificación de los espacios abiertos utilizados tras el evento sísmico mediante un catastro detallado en las zonas afectadas, elaborado a partir de entrevistas a autoridades municipales (en especial a los encargados de emergencia) y juntas de vecinos<sup>1</sup> y a la revisión de páginas web y redes sociales; luego se registraron espacialmente mediante la elaboración de cartografía temática y planimetría detallada. Con ello se

1 Entrevistas realizadas entre agosto y noviembre de 2010 en las comunas pertenecientes a la conurbación central del AMC: Concepción, Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz y Coronel. En Concepción: Luisa Catalán (presidenta de la Unión Comunal), Juan España (vicepresidente de la junta de vecinos el Golf Riveros Laguna Redonda), Jorge Silva (director de Emergencia), Andrea Cox (Asesoría Urbana), guardia del Museo Histórico del Parque Ecuador, encargados territoriales (municipio), negociantes de barrio. En Talcahuano: Waldo Martínez (encargado PRBC 18), Jaime Romero (secretario ejecutivo de Protección Civil y Emergencia), Juan Martínez (poblador del sector Las Salinas), Primera Compañía de bomberos "Eduardo Cornou Chabry", Cuarta Compañía "Umberto Primo", Quinta Compañía "Bomba Chile", Bernardita Soto (asistente social Dideco), Cecilia Muñoz (presidenta de la Unión Comunal), negociantes de barrio. En Hualpén: Andrea Alonso (asistente social del municipio y jefa subrogante de Emergencia), vecinos de las poblaciones LAN A, LAN B, LAN C, negociantes de barrio. En San Pedro de la paz: Víctor Montalba (director Secplan), Verónica Hidalgo (EGIS municipal), Pedro Cid (periodista radio Biobío), Carolina Cifuentes (junta de vecinos de Boca Sur Viejo), Víctor León (junta de vecinos Michaihue), Silvia Torres (junta de vecinos Edificios nuevos de Michaihue), María Correa (junta de vecinos 9-R Michaihue), Jenny Vidal (junta de vecinos San Pedro de la Costa Etapa IV), Jeannette Ascencio (junta de vecinos San Pedro de la Costa Etapa III), Rodrigo Shilling (habitante de Andalué), Paola Muñoz (junta de vecinos Villa Cardenal Raúl Silva H.), Luis Barra (junta de vecinos La Arboleda), Gloria Pino (junta de vecinos Candelaria), Leonor Cerón (junta de vecinos Ribera Biobío). En Coronel: Séptima Compañía de Bomberos, Arnoldo Salazar (junta de vecinos No. 4 Laurie y Playas Negras), Jorge Fuentes (junta de vecinos No. Coronel Centro), Judith Leiva (junta de vecinos No. 7 cerro La Virgen), Iván Cruz (junta de vecinos Escuadrón sur II), Juan Guzmán (junta de vecinos L. Moreno), Hernán Lara (junta de vecinos No. 26-r Buen Retiro), Alicia Corsini (junta de vecinos No. 25 Lagunillas tres y cuatro), Elías Cid (junta de vecinos No. 3-A (Manuel Rodríguez), Rubén Villa (junta de vecinos No. 11 Puchoco-Schwager), Carlos Vidal (junta de vecinos No. 12 La Colonia), Rosa Pavés Hidalgo (junta de vecinos Villa Mora), Manuel Cruces (junta de vecinos Camilo Olavarría), Iván Cruz (junta de vecinos Escuadrón Sur), Reinaldo Mella (junta de vecinos Pablo Neruda II).

elaboró una clasificación según su forma de ocupación en tiempos de desastre, su relación con el sistema urbano y los aspectos que lo configuran (forma, dimensión). En una segunda etapa los espacios abiertos estudiados fueron analizados a partir de las variables de resiliencia que, según Allan y Bryant (2010), se relacionan con el diseño urbano: diversidad, modularidad, variabilidad ecológica y servicios ecosistémicos. Como resultado, se obtuvieron importantes datos y reflexiones sobre el valor del espacio abierto en el AMC, que ayudaron a plantear conclusiones sobre elementos para el diseño y la planificación de ciudades sísmicas.

## El Área Metropolitana de Concepción (AMC) y el 27/F

Las ciudades chilenas han sufrido constantemente el impacto de grandes eventos sísmicos. El último gran terremoto y tsunami fue el pasado 27 de febrero del año 2010, cuya magnitud y sus efectos implicaron la desaparición por completo de buena parte de los poblados de la zona centro sur de Chile; el AMC fue una de las zonas más afectadas. La ciudad de Concepción y su área metropolitana es la tercera concentración urbana más importante de Chile, localizada en la región del Bío-Bío, a 500 km al sur de Santiago, hacia el borde costero, entre los 35°36' latitud sur y 72°45' longitud oeste y 37°00' latitud sur y 73°15' longitud oeste. Es un importante centro de servicios, lo que ha implicado que en ella se presenten los cuatro modos de transporte: aeroportuario, portuario marítimo, ferroviario y vial. Es definida como área metropolitana a partir del año 2003, en el Plan Regulador Metropolitano, el cual establece un territorio funcional y jerarquizado constituido por once comunas o localidades: Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Tome, Penco,

Coronel, Lota, Hualpén, Hualqui y Santa Juana, en un borde costero de 60 km y con una población de 967.757 habitantes (INE, censo de 2012). Un 97% de su población reside en zonas urbanas emplazadas sobre un relieve que ha marcado la ocupación del territorio, lo que influye en la configuración y el crecimiento urbano: un borde costero irregular perteneciente al Cordón de Fuego del Pacífico, la cuenca hidrográfica del gran río Bío-Bío, que divide en dos el AMC y por el cordón montañoso costero de la Cordillera de la Costa. Como sistema urbano de reciente formación —solo cincuenta años— ha sufrido procesos de transformación morfológica, en particular por la expansión urbana que en los últimos tiempos muestra un fuerte impacto negativo sobre su relieve singular (Pau-chard, Aguayo, Peña y Urrutia, 2006; Romero, Moscoso y Smith, 2009; Azócar y Sanhueza, 1999) y ha descuidado la integración de estos y otros elementos naturales (Pérez y Riffo, 2003, p. 64). Al igual que muchas ciudades en América Latina, en ella se han manifestado nuevas formas de expansión urbana asociadas con fenómenos más globales y locales, que presentan, hoy más que nunca, un territorio no homogéneo (Salinas, 2011, p. 231). Desde su fundación y posterior traslado al actual lugar de emplazamiento en el valle de la Mocha, la ciudad de Concepción ha sufrido en reiteradas ocasiones el impacto de eventos sísmicos y tsunamis, que han dificultado la continuidad de su desarrollo urbano. Durante la primera mitad del siglo XX vivió dos terremotos, cuyo plan de reconstrucción determinó la formación de una nueva estructura urbana con jerarquización viaria, zonificación y crecimiento por tramos. De la destrucción surgieron las primeras ocupaciones de viviendas espontáneas sobre las riberas de río y de lagunas, proceso que se mantiene hasta hoy, con la modificación paulatina del caudal de los ríos y de los bordes de las lagunas. Luego vino

el gran terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010 (27/F), que tuvo fuerte impacto en el conjunto del sistema y dejó aisladas y sin servicios básicos a diversas comunas por varios días. Hubo más de 100.000 familias damnificadas y, de ellas, casi la mitad (47.638) quedó con su vivienda en condiciones inhabitables. Durante la catástrofe y el posterior período de incertidumbre, el espacio abierto se constituyó en un elemento esencial y adquirió un nuevo rol más allá de sus usos originales. La población afectada ocupó con rapidez todo aquel espacio abierto no edificado como espacio seguro y, más tarde, como sitios para albergar diversas actividades urbanas en una necesidad de establecer una habitabilidad transitoria: centros de instalación de servicios de emergencia, puntos de repartición de ayuda humanitaria y campamentos transitorios, entre otros. Así, se tiene que en las zonas centrales tradicionales de la ciudad, la población ocupó plazas, parques y calles; en las zonas residenciales de baja densidad, se ocuparon pasajes y antejardines por un período muy corto.

[...] del mismo sector salían por las noches con fogatas se pernoctaba con carpas ahí, luego las sacaban en el día. Esto más o menos durante un mes aproximadamente. Es que es un sector de casas de autoconstrucción, así es que salían por el temor por la inestabilidad de las viviendas (R. Pavés Hidalgo Pavés, entrevista personal, 10 de agosto de 2010).

En las zonas residenciales de borde costero amenazadas por tsunami, la población ocupó laderas y mesetas de los cerros: “veinte a treinta días acampando en un pequeño cerro en el interior de nuestro barrio, como 250 familias... Fue una cuestión psicológica y las réplicas eran tan fuertes” (R. Villablanca Muñoz, entrevista personal, 8 de octubre de 2010). Esta ocupación temporal se propició por cuatro factores básicos: diversidad, accesibilidad, permeabilidad y proximidad a recursos naturales. De ello se pudo determinar que, ante la inestabilidad de lo edificado, los rasgos

predominantes fueron la proximidad, la accesibilidad y la permeabilidad a espacios abiertos y ante la inhabitabilidad, fue la seguridad y la dotación de servicios básicos como el agua. Frente a la amenaza de tsunami, fue la localización de los espacios abiertos sobre la costa de inundación y alejados del borde costero. “Acampamos en Laguna Grande, en el parque mismo por tres días, por miedo a las réplicas. Éramos como cincuenta familias ahí acampando con más o menos quince niños” (C. Cifuentes, entrevista personal, 22 de agosto de 2010).

Se identificó una gran variedad de espacios abiertos concurridos (Figura 1) y, en pos de descubrir los elementos que determinaron su ocupación, se clasificaron en cuatro categorías esenciales: uso efectivo, tipo de evento, relación con el sistema urbano y tiempos de ocupación.

### Espacios abiertos concurridos de acuerdo con el uso efectivo

De acuerdo con su utilización tradicional, el uso efectivo y según el estudio desarrollado, se pueden clasificar los espacios abiertos concurridos tras el terremoto en siete diferentes categorías:

#### *Espacios públicos*

Parques, plazas, calles y pasajes, concurridos en su mayoría como espacios de seguridad ante la inestabilidad de lo edificado y como espacios de reunión comunitaria.

#### *Espacios colectivos*

Espacio privado de carácter público, como estacionamientos en conjuntos residenciales, estadios, campus universitarios y patios de equipamiento comunitario (sindicatos), ocupados por un largo período ante la inhabitabilidad de lo edificado (Figura 2).

Figura 1.  
 "Diversidad de espacios abiertos concorridos en un territorio no homogéneo" Hualpen (1), San Pedro de la Paz (2),  
 Coronel (3), Talcahuano (4) y Concepción (5)



Fuente: Wirsching-García, 2010

### *Espacios agrarios*

Polígonos forestales, huertos y parcelas, concurridos en su mayoría como espacios seguros ante la alerta de tsunami (Figura 3).

### *Áreas verdes*

Áreas verdes normadas en Planes Directores o Plan Metropolitano, áreas verdes de conjuntos de

bloques de viviendas de mediana altura y canchas de fútbol de barrio, concurridos en su mayoría como espacio de seguridad ante la inestabilidad de lo edificado.

### *Áreas naturales o silvestres*

Riberas de lagunas y de ríos, laderas y mesetas, ocupados por población localizada cerca al borde costero amenazada ante el peligro de tsunami

Figura 2.  
Imagen área Google Earth año 2010, Conjunto habitacional “Los Conquistadores” (Izq.), San Pedro de la Paz. Google Earth Estacionamientos Conjunto habitacional “Los Conquistadores”



Fotografía (Der.): Sanhueza, 2010

Figura 3.  
Imagen área Google Earth año 2010, área Lomas Coloradas, San Pedro de la Paz, (Izq.)”, Polígono forestal, San Pedro de la Paz



Fotografía (Der.): Salazar, 2010

Figura 4.  
Imagen área Google Earth año 2010, sector Santa Elena, Coronel (Izq.) Campamento de emergencia “Santa Elena”



Fotografía (Der.): C. Wirsching, 2010.

Figura 5.  
Imagen área Google Earth año 2010, sector Bypass Lagunillas, Coronel (Izq.) Sitio eriazos sector Lagunillas, Coronel



Fotografía (Der.): C. Wirsching, 2010

en los centros urbanos de San Pedro de la Paz, Coronel y Talcahuano. Estos espacios abiertos registraron mayor permanencia por su condición ecosistémica o bien por cercanía de recursos (Figura 4).

### *Sitios vacantes*

Lotes o sitios desocupados en zona de expansión urbana de desarrollo inmobiliario a los que se asiste ante la amenaza de tsunami.

### *Sitios eriazos*

Terrenos sin uso definido próximo a infraestructuras viales y alejadas del borde costero, visitados ante la alerta de tsunami (Figura 5).

### *Espacios abiertos concurridos según el tipo de evento*

Los distintos espacios abiertos concurridos dieron respuesta ante la necesidad de seguridad y de

generar una habitabilidad transitoria durante la catástrofe. Muchos de ellos fueron ocupados en función de su localización y del tipo de evento: terremoto o tsunami. Así, se tienen tres respuestas: espacios abiertos concurridos por amenaza o alerta ante tsunami, inestabilidad de lo edificado e inhabitabilidad de lo edificado.

### *Tsunami o alerta*

Según su localización, se distinguen dos principales: 1) alejados del borde costero, que son espacios abiertos naturales sin aparente desarrollo urbano, y 2) en altura sobre el nivel del mar, que son terrenos elevados próximos al área afectada, situados en su mayoría en las mesetas de la Cordillera de la Costa.

Ubicados en zonas residenciales asentadas sobre laderas y mesetas, muchos de ellos son espacios abiertos sin dueños aparentes y sin grandes obstáculos para ser ocupados, lo que permite su rápida apropiación. Espacios públicos, áreas verdes, sitios vacantes de desarrollo inmobiliario en expansión, áreas naturales o silvestres, polígonos forestales y, en menor grado, sitios eriazos adyacentes a infraestructuras viales alejados del borde costero, con gran capacidad de absorción-acumulación de personas y dimensiones que permiten la instalación y organización de asentamientos transitorios.

### *Inestabilidad de lo edificado*

Fueron ocupados espacios abiertos próximos o inmediatos a la vivienda sin peligro de derrumbe: espacios públicos, colectivos y áreas verdes. De mediana capacidad de absorción, facilitan una rápida y controlada organización de los asentamientos.

### *Inhabitabilidad de lo edificado*

Fue habitado indistintamente todo espacio abierto próximo y espacios abiertos lejanos a la

vivienda inhabitable, sin peligro de derrumbe: espacios colectivos, áreas naturales, áreas verdes (Figura 6).

Figura 6.

Imagen área Google Earth año 2010, sector Pedro del Río Zañartu, Concepción. (Izq.) Pedro del Río Zañartu, Concepción



Fotografía: edición especial 27f, revista NOS, 2010

### **Espacios abiertos concurridos y su relación con el sistema urbano**

El núcleo central del AMC presenta un trazado urbano no homogéneo, aspecto que surgió como factor determinante ante el desplazamiento de la población y la posterior ocupación del espacio abierto: accesibilidad inmediata a una vía rápida de escape, legibilidad en el reconocimiento de los espacios de evacuación y permeabilidad como elemento de conexión entre el entorno y la ciudad. Así, la trama fundacional de la ciudad de Concepción con su tejido urbano compacto aportó legibilidad y redundancia de conexiones, sin problemas de accesibilidad y de evacuación. Por el contrario, las tramas o trazados urbanos periféricos caracterizados por la discontinuidad y la autonomía entre sí como “archipiélagos urbanos” dificultaron la accesibilidad al espacio abierto. Lo mismo ocurrió en los espacios concurridos sobre mesetas, por lo que se perdió la modularidad necesaria como espacio abierto

resiliente. Con relación al sistema urbano, todos los espacios abiertos concurridos eran contiguos a una vía rápida de evacuación, como una ruta, calle, avenida y pasaje (Figura 7) que, de acuerdo con los desplazamientos de la población desde su vivienda de origen hacia el espacio abierto, se clasificaron en dos categorías: ocupación cercana y ocupación lejana a la vivienda de origen.

Figura 7.  
Vecinos subiendo en medio de la noche



Fotografía (Der.): Fernandez, 2010

### *Ocupación de espacios abiertos cercanos a la vivienda de origen*

Se trata de espacios abiertos concurridos por inseguridad o inhabitabilidad de lo edificado, próximos a la vivienda e insertos en la trama, sin grandes conflictos de accesibilidad. Según el tejido urbano se distinguieron dos situaciones: desplazamiento menor o casi nulo en áreas residenciales suburbanas de “ciudad jardín”, de calles amplias con áreas verdes y antejardines y desplazamiento mayor en búsqueda de los escasos espacios públicos jerárquicos como plazas y parques urbanos, en áreas residenciales centrales de alta densidad como las ciudades de Concepción y Talcahuano.

### *Ocupación de espacios abiertos lejanos a la vivienda de origen*

Son espacios abiertos concurridos por amenaza o alerta de tsunami, situados en el cordón montañoso de la Cordillera de la Costa sobre laderas y mesetas. Los mayores desplazamientos se realizaron desde áreas residenciales periféricas o ribereñas hacia los cerros por calles y avenidas y, sobre todo, debido a la infraestructura metropolitana, cuya dimensión permitió una gran capacidad de absorción —contención de centenar de personas que huyeron hacia un mismo sentido en tiempo y espacio—. No obstante, a causa del cambio de trazado al momento del ascenso hacia el cerro —de trama redundante a una vía única y sinuosa— se produjeron cuellos de botella por cambio de dimensión y por escasa legibilidad. Esta vulnerabilidad debe examinarse en el proceso de diseño urbano (Figura 8).

### *Espacios abiertos concurridos y tiempos de ocupación*

Los espacios abiertos se ocuparon en distintos períodos según el tipo de evento, la inhabitabilidad de lo edificado y la amenaza de un tsunami (estrés emocional).

Frente a este panorama, los espacios abiertos concurridos se examinaron en tres intervalos como registro de tiempos de ocupación: a) ocupación por menos de una semana; muchos de ellos solo se ocuparon en la primera noche del evento; b) ocupación por una semana, hasta mitigar el miedo, y c) ocupación por más de una semana, con la instalación de viviendas transitorias de duración indefinida.

### *Ocupación por menos de una semana*

Mesetas despejadas y áreas naturales dotadas de infraestructura. Son espacios en altura con dominio visual sobre el entorno afectado e inserto

Figura 8.  
Espacios ocupados post terremoto 27/F y modularidad: Hualpen (1), San Pedro de la Paz (2), Coronel (3), Talcahuano (4)  
y Concepción (5)



en el sistema urbano. Además, en los ámbitos territoriales de Talcahuano, Hualpén y Concepción coincide el hecho de que espacios públicos como plazas (constituidas como tales) fueron los de menor permanencia.

### *Ocupación por una semana*

Áreas verdes, calles secundarias, áreas de estacionamientos y áreas naturales. Son espacios delimitados y acotados próximos a la edificación dañada.

### *Ocupación por más de una semana*

Áreas naturales y sitios vacantes sin dueño aparente, como espacios públicos y colectivos reconocidos por la propia comunidad, emplazados junto a una calle de baja circulación, de rápida conexión, dotados de alguna infraestructura, como agua, luz, etc. En particular, aquellas familias de escasos recursos y alejadas de su residencia se proveyeron de materiales reciclados para la instalación de viviendas provisorias.

El espacio abierto constituyó una “segunda ciudad” y adquirió un nuevo valor y significado más allá de las funciones tradicionales, como agente catalizador en la reorganización y posterior reconstrucción de la ciudad. Fue un factor esencial para los procesos de adaptabilidad en una ciudad afectada por eventos sísmicos, como un relevante activo urbano, protagonista potencial de recuperación del equilibrio del sistema entre acciones de reconstrucción y exigencias de un territorio afectado por eventos sísmicos. Muchos de ellos forman parte de elementos geográficos singulares de gran valor patrimonial y de rápido reconocimiento por pertenecer al imaginario colectivo de la ciudadanía: lagunas, ríos y esteros, que aportaron un servicio ecosistémico en cuanto a dotación del recurso agua en tiempos de catástrofe; las mesetas de la Cordillera de Nahuelbuta, aportaron la altura y seguridad necesarias ante alertas de tsunami e incertidumbre

frente a réplicas. Sin embargo, hoy en día varios de ellos se encuentran en condición de extramuros y otros, en especial la Cordillera de Nahuelbuta, están destinados a la explotación forestal y al desarrollo inmobiliario en expansión, lo que representa un conflicto sociourbano emergente y revela una gran vulnerabilidad ante un próximo evento. De ahí la necesidad de estudiarlos y reevaluarlos desde el punto de vista de la resiliencia urbana, ya que posibilita incorporar y armonizar el diseño urbano con otras variables socioecológicas y así contribuir a futuras propuestas de diseño del espacio abierto y su integración en el ordenamiento del territorio para la adaptabilidad de ciudades vulnerables a terremotos y tsunamis, como es la realidad del Área Metropolitana de Concepción (AMC).

## **Espacios abiertos, diseño urbano y contenidos de resiliencia**

Para el presente estudio, se ha tomado como definición de espacio abierto todo aquel espacio no edificado, noción elemental que comprende acepciones tanto en el urbanismo tradicional —donde el espacio abierto se entiende como sinónimo del espacio público, opuesto del espacio privado— calles, plazas y áreas verdes o parques (Schlack, 2008), como en el urbanismo más contemporáneo —donde se incorporan las acepciones de espacios colectivos entendidos como espacios público-privados—, de administración privada, pero de uso público y a aquellos temporalmente vacantes como sitios eriazos y estacionamientos (Pollack, 2006). A escala metropolitana, algunos autores han venido desarrollando investigaciones sobre el espacio abierto, quienes lo plantean como un espacio no ocupado, elemento base de la forma metropolitana y sitio estructural del crecimiento urbano (Font, Llop y Vilanova, 1999), como espacio libre resistente al proceso urbanizador y salvaguardado ante las

infraestructuras metropolitanas (Font, 2004) o bien, como espacios no urbanizados (Sabaté, 2003, p. 190), que desempeñan un papel importante en el planeamiento, ya sea como apoyo de infraestructuras y desarrollos urbanos, factor de equilibrio ambiental con las áreas urbanas o expresión del medio físico territorial (Galindo, 2004).

Desde la perspectiva del urbanismo tradicional de la ciudad compacta, el espacio abierto ha sido generado y producido como una respuesta funcional para una ciudad eficiente, higiénica y ordenada, con parámetros, definida y predecible, en la que ni siquiera es considerado su diseño urbano específico. Al contrario, en la ciudad fragmentada del urbanismo contemporáneo —construida a lo largo de las infraestructuras con unidades de viviendas, de producción, de administración junto a la naturaleza— los espacios abiertos se presentan como lugares extraños ajenos a la lógica de la ciudad. Sin embargo, para ciudades constantemente afectadas por eventos impredecibles, como los sismos y tsunamis, estos espacios abiertos de distintas índoles y condiciones adquirieron un nuevo valor para la ciudad.

El espacio público tras el terremoto, se usó de manera distinta a la habitual. Las calles fueron vías de escape, mientras que las plazas y parques que otorgan normalmente un lugar para la recreación y encuentro, se volvieron sitios escogidos para la pernoctación. Pasaron de tener una función recreacional y estética a ser usados para refugio y resguardo (Villagra, 2010).

Recientes trabajos vinculados con la ecología y el urbanismo mediante la noción de resiliencia, introducida por primera vez en 1973 por Holling, han planteado como objetivo de investigación privilegiado el espacio abierto como una herramienta efectiva para enfrentar la incertidumbre. Esto lo ha transformado en un bien altamente cotizable en el contexto de una catástrofe (Rodríguez, Wirsching, García y Pérez, 2010). Según Holling, la resiliencia hace hincapié en las

condiciones de un sistema complejo en constante búsqueda del equilibrio, donde las inestabilidades pueden transformarlo para que presente otro régimen de comportamiento. Así, la resiliencia es medida por la magnitud de perturbaciones que pueden ser absorbidas por el sistema antes de que sea reorganizado con diferentes variables y procesos. Más tarde, los ecólogos Walker y Salt, en su obra *Resilience Thinking* e influenciados por la teoría de Holling, complementan al describir la resiliencia como “la capacidad de un sistema de absorber cambios y reorganizarse durante la presión de una nueva situación conservando esencialmente su función, estructura e identidad” (Walker y Salt, 2006, p. 12), con lo que aportan en su identificación, medición y posterior abordaje la capacidad de absorción de un sistema por medio de variables socioecológicas presentes que lo hacen resiliente.

Al entender a la ciudad como un sistema urbano complejo, se puede explicar la resiliencia urbana como la capacidad que tiene una determinada área urbana para responder ante perturbaciones externas —catástrofes naturales como terremotos y tsunamis— y reorganizarse sin perder su función, estructura e identidad frente a un nuevo escenario. A partir de ello, es posible analizar los sistemas urbanos constantemente afectados por catástrofes naturales, profundizar en la integración del diseño urbano en los planes de reconstrucción, en donde se entienda la resiliencia como un marco para una nueva concepción en el diseño del espacio abierto, de manera que no solo pueda contribuir en forma significativa a la calidad de la vida urbana, sino también como soporte esencial de la vida y agente de recuperación de la ciudad en caso de un evento sísmico. Algunos autores recalcan que:

El espacio abierto se convierte en un refugio para, y un hogar temporal a miles de personas que necesitan adaptarse rápidamente a su nuevo ambiente durante días, meses o incluso años. Después de un gran

terremoto, la red de espacio abierto se convierte en una especie de “segunda ciudad”, con múltiples funciones complejas tales como la recopilación y la vivienda, la distribución de bienes y servicios, el restablecimiento del comercio, habitar temporal, conmemoración, así como el almacenamiento de contaminantes o de materiales peligrosos (McGregor, 1998).

Esta experiencia de catástrofe provoca una nueva mirada hacia el espacio abierto como relevante urbano que permite garantizar la protección de la ciudad durante un sismo y en la reconstrucción. Para ello, en la planificación y el diseño urbano de una ciudad sísmica, más que controlar los impactos de una catástrofe, se demanda una nueva visión que apunte a desarrollar un sistema donde se reconozcan las fluctuaciones ambientales de un relieve singular y vivo, como dispositivo abierto, para dar continuidad ecológica y ambiental a diferentes escalas (Todaro, 2007, p. 5). Sin embargo:

La mayoría de los estudios sobre terremotos se enfocan en las ingenierías y en las áreas sociales. Lo que sea relacionado al urbanismo, como un lugar de respuesta y recuperación, o es cuantitativo y extremadamente específico o muy generalizado para ser de gran uso [...]. Una relación mal definida entre urbanismo y recuperación en las ciudades propensas a terremotos tiene el potencial de crear ciudades en las que nadie quiere vivir (Allan, 2010, p. 2).

Registros históricos han revelado que el espacio abierto es usado y apropiado temporalmente para albergar a la población tras una catástrofe (Figura 9). Hoy en día, en el caso del AMC, esta integración del diseño urbano a los planes de reconstrucción y regeneración tras una catástrofe no se ha estudiado. Por lo tanto, si la ciudad opera como un sistema urbano que está expuesto constantemente a perturbaciones externas, ¿cómo se puede diseñar un sistema urbano que absorba cambios y que, paralelamente, presente otro régimen temporal y mantenga su equilibrio?

Figura 9.  
Personas acampando en Parque Ecuador. Terremoto de enero de 1939, Concepción



Fuente: archivo histórico, Museo de Historia Natural, Concepción

El abordaje del diseño de una ciudad en el marco de la resiliencia urbana plantea una necesaria vinculación entre resiliencia y teorías o planteamientos sobre el diseño urbano. Según Allan y Bryant (2010), esto se logra en una comprensión del concepto de resiliencia no como un valor absoluto, sino como un conjunto de relaciones que cambian en un proceso continuo, en atención de la peculiar estructura de la ciudad y cada una de sus funciones. De ello se reconocen ciertas variables de resiliencia compatibles con el área de diseño urbano que permiten estudiar sus contenidos en el espacio abierto; estas son: diversidad, modularidad, variabilidad ecológica y servicios ecosistémicos (Allan, 2010).

Así, para el diseño de ciudades resilientes, se entiende por diversidad la capacidad de un sistema urbano de ofrecer una variedad de respuesta u opciones en un contexto de emergencia. Esta variable se puede observar desde la escala de ciudad, cuyas diferentes tipologías de espacios abiertos pueden sostener una infinidad de funciones para el vivir cotidiano y luego presentar un nuevo régimen de comportamiento en tiempos

de incertidumbre que faciliten su recuperación. “Un recurso para aumentar oportunidades futuras en la capacidad del sistema para responder al cambio en diferentes formas. Mientras más diversidad, más se mejora la capacidad de adaptación a un amplia e impredecible cantidad de circunstancias” (Walker y Salt 2006, p. 145).

Modularidad es la repetición y permeabilidad de la morfología urbana en su lógica formal. Desde el sistema urbano se pueden observar la redundancia y la legibilidad de sus conexiones, que en tiempos de un evento sísmico se convierten en el primordial espacio de evacuación y desplazamiento de las personas hacia los espacios abiertos seguros. También puede entenderse como una lógica de compartimentos autónomos e individuales, en donde, al fallar uno, está otro que apoya y absorbe. “Un grado de modularidad permite que módulos individuales sigan funcionando aun cuando falle uno, dándole la oportunidad al sistema de auto organizarse y con ello absorber perturbaciones” (Walker y Salt, 2006, p. 121).

La variabilidad ecológica es entendida como las fluctuaciones ambientales en el territorio. Se observa desde el espacio abierto concurrido localizado sobre áreas propensas a modificaciones físicas del territorio y desde el aporte de dichas áreas a la configuración del paisaje urbano.

Cuando el territorio vivo es manipulado, la variabilidad ecológica es alterada; disminuye la capacidad de un sistema para desarrollar respuestas apropiadas de adaptación y el sistema se ve debilitado: “Un mundo resiliente acogería y trabajaría con la variabilidad ecológica en vez de tratar de controlarla o reducirla” (Walker y Salt, 2006, p. 146).

Los servicios ecosistémicos son el aporte ecosistémico de un espacio abierto. Es un apoyo ineludible para la habitabilidad ante un sismo, como

espacios con servicios de infraestructura básicos como el agua, cuyo valor va más allá de lo paisajístico: “Un mundo resiliente incluiría a todos los servicios eco sistémicos no valorados como servicios en propuestas de desarrollo y sus evaluaciones” (Walker y Salt, 2006, p. 148).

## Hacia una conurbación resiliente en el AMC

A partir de las variables de resiliencia relacionadas con el diseño urbano se desarrolló un estudio del espacio abierto ocupado luego del terremoto del núcleo central del AMC. Fue un análisis exploratorio de gran novedad e interés para áreas urbanas que han sido impactadas por estos fenómenos naturales como es el caso del AMC. Las variables abordadas revelaron ciertos contenidos que el espacio abierto concurrido tras el terremoto aporta hacia el diseño de una ciudad más segura para el AMC. Así, desde la diversidad, los múltiples espacios abiertos ocupados registraron una diversidad de respuestas, al ofrecer una gama de soluciones para enfrentar las situaciones provocadas por el sismo, con lo que se demostró una gran capacidad de actuación y, por ende, de adaptación. De otro lado, desde la modularidad, el trazado urbano discontinuo y fragmentado de tramas regulares independientes entre sí que presenta la conurbación central del AMC dificultó e impidió, en algunos casos, el desplazamiento y la evacuación de las personas hacia espacios abiertos seguros, debido a la desvinculación del trazado urbano entre el borde costero y las mesetas (área segura frente a tsunami); esto generó conflictos de accesibilidad y vulnerabilidad en los desplazamientos en el momento del evento sísmico. Asimismo, la inexistencia de un sistema urbano modular de morfologías urbanas autónomas hacia un sistema de múltiples centros causó el aislamiento y la incomunicación de barrios

completos dentro de la misma ciudad por un buen período. La modularidad es un aspecto o variable del diseño urbano relevante a la hora de proyectar los trazados urbanos en zonas sísmicas y donde la permeabilidad es un factor relevante a la hora de crear tramas urbanas resilientes.

La variabilidad ecológica se entiende como un factor de amortiguación para el sistema urbano. Ante esto, el AMC está asentada sobre terrenos propensos a constantes riesgos naturales: tierras bajas permanentes de humedales, tierras bajas estacionales de bordes fluviales y zonas de playas con riesgo de tsunami, entre otros, los cuales han sido rellenados sistemáticamente por la expansión urbana residencial o industrial. A su vez, aquellas áreas tendientes a fluctuaciones ambientales que no son ocupadas se encuentran subutilizadas y marginadas del sistema urbano; por tanto, desde la resiliencia urbana, no aportaron la contención necesaria en tiempos de emergencia.

Desde los servicios ecosistémicos, la diversidad de cuerpos y cursos de agua con los que cuenta el AMC —lagunas, ríos, esteros y canales— permitió el abastecimiento del recurso hídrico necesario, lo que aportó a la habitabilidad tras el evento sísmico. La integración de las áreas de valor ecológico al sistema de espacios públicos de una ciudad puede entregar servicios básicos para la habitabilidad transitoria, además del sustantivo apoyo al mercado inmobiliario en términos de valor paisajístico; esto demuestra la importancia de su mantenimiento como espacios públicos de libre acceso.

No obstante, durante el proceso de observación de los espacios ocupados luego del terremoto, se descubrió un nuevo aspecto del espacio abierto concurrido: su capacidad de adaptación o flexibilidad espacial para acoger distintos escenarios sin perder su función original, a la manera de un

espacio versátil con capacidad de adaptación y respuesta ante los distintos escenarios surgidos luego de un evento sísmico. Si bien este es un estudio que pretende contribuir a la medición de la resiliencia de la red de espacios abiertos de una ciudad, no existe un patrón preciso para medir la magnitud de flexibilidad de un espacio abierto determinado, pero se puede deducir que cuanto mayor permanencia, mayor adaptabilidad del espacio, donde la mayor o menor permanencia está determinada por factores como conectividad y delimitación espacial, esta última ligada al tamaño y a límites definidos o reconocibles como espacio seguro.

En definitiva, el sistema urbano actúa con mayor o menor capacidad de resiliencia en la medida en que las cuatro variables surjan simultáneamente en el espacio abierto, ya que la ausencia de alguna de ellas hace que pierda su condición resiliente. Como resultado del análisis, la gran mayoría de los espacios abiertos ocupados tras el terremoto de la conurbación central del AMC presentó una baja capacidad de resiliencia. De ello se puede afirmar que, al observar el espacio abierto desde las cuatro variables, se identifica el valor de estos espacios como agentes activos para ciudades resilientes y se revela la necesidad de la coexistencia de un sistema de espacios abiertos que acoja las distintas situaciones que se registran en tiempos de emergencia: evacuación, resguardo y permanencia o habitabilidad transitoria.

Desde la resiliencia urbana, el espacio abierto adquiere una mayor relevancia que el resto del sistema urbano, ya que ofrece oportunidades adecuadas para potenciar un uso sostenible del territorio y evitar el crecimiento ilimitado y caótico de las áreas urbanas. El espacio abierto genera paisaje y humaniza los entornos urbanos por medio del reconocimiento de la estructura y de las dinámicas en el paisaje del AMC.

## Conclusión

Como se ha visto, el espacio abierto del AMC se volvió imprescindible tras el terremoto como elemento latente para la adaptabilidad ante un evento sísmico. En ese sentido, la relación entre espacio abierto, resiliencia urbana y diseño urbano constituye una vía integral para ser incorporada en la planificación urbana. Sin embargo, los espacios abiertos no son valorados en los actuales instrumentos de ordenamiento territorial en Chile y son más bien subutilizados, marginados o llevados *de facto* a condición de extramuros, como sucede en la mayoría de las ciudades, donde prima la lógica de mercado en el desarrollo y el crecimiento urbano. En general, los espacios abiertos catastrados que adquieren una condición como espacio resiliente —los bordes de lagunas, riberas de ríos y esteros, seguidos por las mesetas de la Cordillera de la Costa— en la actualidad sufren un progresivo deterioro ambiental propiciado por la ausencia de programas o proyectos que favorezcan su incorporación al sistema de espacios colectivos o públicos de la ciudad, lo que da cuenta de un sistema urbano que está aún muy lejos de constituir una ciudad segura ante la amenaza de sismo y tsunami. El estado actual del sistema de espacios colectivos o públicos del AMC denota un sistema de espacios abiertos aislados y segregados, muchos de ellos utilizados para la explotación forestal (mesetas), otros con una escasa accesibilidad determinada por la baja permeabilidad entre el borde costero y los cerros de la intercomuna y por último están los espacios naturales de valor ecosistémico, sometidos constantemente a un progresivo deterioro ambiental y a la amenaza latente de ser invisibilizados o eliminados por el actual modelo de desarrollo económico.

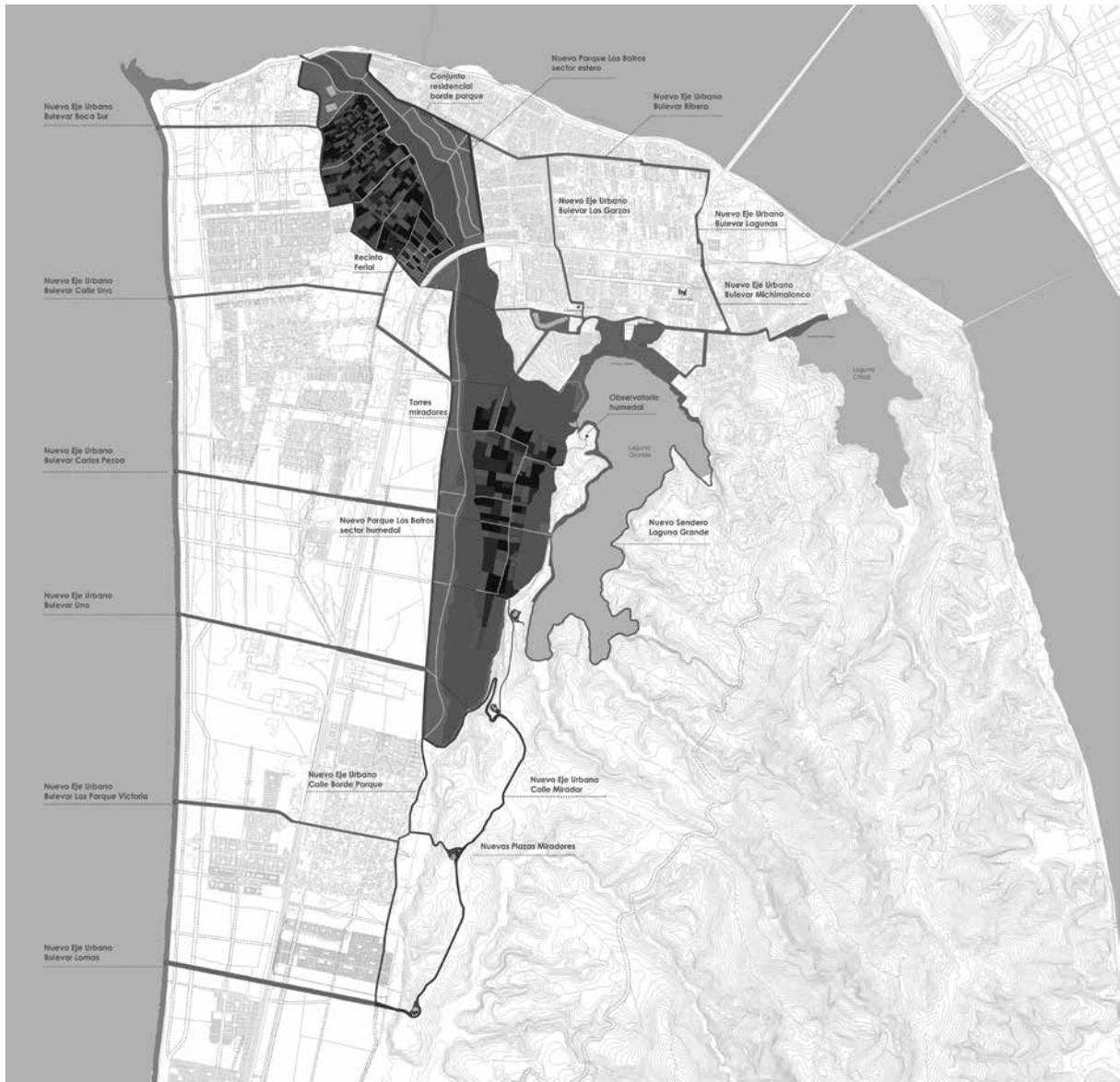
En consecuencia, urge una evaluación y un apropiado manejo para su preservación y diseño, más

cuando el AMC —a diferencia de otras áreas metropolitanas— exhibe y dispone de gran diversidad de espacios abiertos de diferente naturaleza y de gran valor ecosistémico que posibilita un diseño urbano con contenidos de resiliencia.

En este sentido, se hace necesario pensar en la inclusión del espacio abierto desde un proyecto territorial que puede aportar significativamente en la conformación de ciudades más seguras ante un evento sísmico. En primera instancia, por medio del establecimiento de una red sistémica de espacios abiertos que vaya acogiendo las distintas situaciones de emergencia posteriores a la catástrofe: evacuación, habitabilidad transitoria, fluctuación ambiental, etc. en el entendido de red como estructura y, a la vez, como estrategia que permita equilibrar las acciones y exigencias del desarrollo urbano y la protección del territorio. Esto es posible en la medida en que se valoren las cualidades biofísicas del espacio abierto desde los instrumentos de planificación territorial (IPT) y del diseño urbano y se reconozca el carácter esencialmente público para la constitución de un sistema de espacios colectivos a escala metropolitana, que contengan de manera simultánea al menos las cuatro variables de resiliencia compatibles con el diseño urbano, con una actuación en forma sistémica más que individual en función de la estructura de la ciudad y de cada una de sus funciones —una serie de piezas en un conjunto de relaciones que cambian a lo largo de un proceso continuo— (Figura 10).

El diseño de esta red de espacios abiertos se plantea desde el reconocimiento de la vulnerabilidad de un territorio vivo, lo cual, junto con otras variables socioambientales puede generar una planificación estratégica y sustentable que acoja las funciones cotidianas del espacio urbano y las necesarias para una habitabilidad transitoria, potenciado con equipamientos híbridos de utilidad en ambos períodos. Son procesos aún experimentales, donde el espacio

Figura 10.  
Tesis Proyectoal Circuito Recreativo de espacios abiertos resilientes para San Pedro de la Paz.



Fuente: Wirsching, 2011

abierto del AMC demuestra la clara existencia de contenidos de resiliencia en los espacios abiertos concurridos aplicables al diseño urbano y al ordenamiento territorial, en pos de hacer del Área Metropolitana de Concepción un espacio más seguro ante futuras catástrofes naturales.

## Bibliografía

Allan, P. (2010). *Presentación al Workshop PRBC 18*. Recuperado de <http://www.gorebiobio.cl/index.php?menu=1&item=prbc18&acc=ws>

Allan, P., y Bryant, M. (2010). *The Critical Role of Open Space in Earthquake Recovery: A Case Study*. Recuperado de <http://db.nzsee.org.nz/2010/Paper34.pdf>

Azócar, G., y Sanhueza, R. (1999). Evolución del uso del suelo en las cuencas hidrográficas de las lagunas de la comuna de San Pedro de la Paz, región del Biobío: análisis histórico y tendencias. *Revista Geográfica de Chile. Terra Australis*, (44), 63-78.

Font, A. (coord.) (2004). *La explosión de la ciudad: transformaciones territoriales de las regiones urbanas de la Europa Meridional*. Barcelona: Colegio de Arquitectos de Cataluña.

Font, A., Llop, C., y Vilanova, J. M. (1999). *La construcció del territori metropolità: morfogènesi de la regió urbana de Barcelona*. Barcelona: Mancomunitat de Municipis del Area Metropolitana de Barcelona.

McGregor, R. (1998). *The Hawke's Bay Earthquake: New Zealand's Greatest Natural Disaster*. Napier: Art Deco Trust.

Middleton, D. (2007). *A Roof over their Heads? The Challenge of Accommodation Following Disasters*. Wellington: Emergency Management Conference.

Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E., y Urrutia, R. (2006). Multiple Effects of Urbanization on the Biodiversity of Developing Countries: the Case of a Fast-Growing Metropolitan Area (Concepción, Chile). *Biological Conservation*, (127), 272-281.

Pérez, L., y Riffo, R. (2003). San Pedro de la Paz: elementos del patrimonio natural estructurantes del paisaje urbano: seccional El Venado. *Urbano*, 6 (8), 62-70.

Pérez, L., y Salinas, E. (2007). Crecimiento urbano y globalización: transformaciones del Área Metropolitana de Concepción, Chile, 1992-2002. *Scripta Nova*, XI (251). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-251.htm>

Pollack, L. (2006). The Landscape for Urban Reclamation. Infrastructures for the Everyday Space that Includes Nature. *Lotus International*, (128), 32-45.

Rodríguez, M. T. (2010). Vacíos, espacios agrarios e intersticios metropolitanos en el AMC: oportunidades para un proyecto territorial. En L. Pérez, R. Hidalgo (eds.), *Concepción metropolitana: evolución y desafíos* (pp. 253-268). Santiago: Universidad de Concepción, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Rodríguez, M. T., Wirsching, C., García, D., y Pérez, L. (2011). *Elementos para una ciudad resiliente. Uso y apropiación del espacio abierto durante el terremoto 27/F en el Area Metropolitana de Concepción, Chile*. Manuscrito presentado para su publicación.

Sabaté, J. (2003). Balance y perspectivas del planeamiento urbanístico municipal. En A. Font (coord.), *Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación* (pp. 181-204). Barcelona: Diputació de Barcelona.

Salinas, E., y Pérez, L. (2011). Procesos urbanos recientes en el Área Metropolitana de Concepción: transformaciones morfológicas y tipologías de ocupación. *Revista Geográfica Norte Grande*, (49), 79-97. Recuperado de [http://www.geo.puc.cl/html/revista/PDF/RGNG\\_N49/art06.pdf](http://www.geo.puc.cl/html/revista/PDF/RGNG_N49/art06.pdf)

Schlack, E. (2007). Espacio público. *ARQ (Santiago)*, (65), 25-27.

Tironi, M. (2010). *Plan tricentenario: ciudades resilientes*. Recuperado de [http://blog.latercera.com/blog/mtironi/entry/plan\\_tricentenario\\_ciudades\\_resilientes](http://blog.latercera.com/blog/mtironi/entry/plan_tricentenario_ciudades_resilientes)

Todaro, V. (2007). *Reti ecologicue e planificazione*. (Tesis doctoral inédita). Università degli studi di Palermo, Politécnica de Madrid, Palermo, Italia.

Villagra, P. (2010). *La dualidad del espacio público*. Recuperado de <http://blog.elsur.cl/2010/05/01/la-dualidad-del-espacio-publico/>

Walker, B. H., y Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington, D. C.: Island Press.