



Revista de Turismo e Identidad
a.1 n.1 – dic 2020 – may 2021 Mendoza, Argentina
ISSNe 2718- 8205
<http://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/turismoeidentidad>
pp. 129-157

Estado del arte sobre legislación sismo resistente y ambiental en casco histórico de La Serena (región de Coquimbo, Chile)

State of the art on legislation resistant and environmental earthquake in the historical center of La Serena (Coquimbo region, Chile)

Isabel García García

Universidad Central de Chile - Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura y Paisaje - Chile
isabel.garcia@ucentral.cl

Diego Canales Ramírez

Universidad Central de Chile - Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Escuela de Arquitectura y Paisaje - Centro de Estudios en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje – Chile
diego.canales@ucentral.cl

RESUMEN

El 19 de enero de 2019, un movimiento telúrico con una magnitud 6,7 mw, causó graves perjuicios al patrimonio de la ciudad de La Serena y demostró la vulnerabilidad de la región ante fenómenos naturales como sismos, tsunamis o aluviones, además de la urgente intervención que requiere la estructura de

inmuebles a punto de derrumbarse o la necesidad de evitar la demolición de edificaciones patrimoniales sin grave daño estructural.

La legislación ambiental chilena reconoce las singularidades territoriales al evaluar proyectos de inversión pública y privada, incorporando los fenómenos naturales con impacto directo sobre la identidad de sus habitantes y la cultura, pero se requieren estudios más profundos y diferenciados, que definan procedimientos de intervención sostenibles y tomen en cuenta las singularidades espaciales de cada área.

Se intenta verificar el cumplimiento de la legislación vigente, desde los procesos de intervención al patrimonio edificado, especialmente en su estado estructural sismorresistente, y considerando las necesidades ambientales de la zona de estudio.

El objetivo principal es demostrar las carencias de la normativa vigente, analizando el caso del casco histórico de La Serena, observando como malas decisiones atentan contra la sostenibilidad de un territorio altamente vulnerable. Se analizarán los instrumentos vigentes, su uso y manejo.

PALABRAS CLAVE: La Serena, patrimonio inmueble, legislación, sismorresistencia, singularidad espacial.

ABSTRACT

On January 19, 2019, an earthquake with a magnitude of 6.7 Mw, caused serious damages to the heritage of the city of La Serena and demonstrated the vulnerability of the region to natural phenomena such as earthquakes, tsunamis or floods, in addition to the urgent intervention that requires the structure of buildings on the point of collapse or the need to avoid the demolition of heritage buildings without serious structural damage.

Chilean environmental legislation recognizes territorial singularities when evaluating public and private investment projects, incorporating natural phenomena with a direct impact on the identity of its inhabitants and culture, but deeper and more differentiated studies are required, which define sustainable intervention procedures and take into account the spatial singularities of each area.

An attempt is made to verify compliance with current legislation, from the intervention processes to the built heritage, especially in its seismic-resistant structural state, and considering the environmental needs of the study area.

The main objective is to demonstrate the shortcomings of current regulations, analyzing the case of the historic center of La Serena to see the impact of making wrong decisions on the sustainability of a highly vulnerable territory. Current instruments, their use and management will be analyzed.

KEYWORDS: La Serena, real estate, legislation, earthquake resistance, spatial singularity

Introducción

Chile ha experimentado grandes cambios económicos durante las últimas décadas, lo que ha convertido al país en foco de interés dentro de América Latina. Grandes inversiones orientadas a la explotación desmedida de recursos naturales, junto a un explosivo crecimiento del mercado inmobiliario, han provocado una fuerte saturación en los grandes centros urbanos. Ciudades que crecen descontroladamente, con una tradición impuesta por la naturaleza destructiva esencialmente causada por grandes sismos, intentan borrar el vestigio de una arquitectura que sobrevivió a los grandes movimientos terrestres. Esa arquitectura, que se mantiene en pie a pesar de todo, debería ser valorada más que por estar en un cuadrante de protección histórica. Centros contaminados por ruido, polución, infraestructura saturada, daño a la imagen de la ciudad, edificios abandonados en pleno centro, entre otras características definen el casco histórico de la ciudad de La Serena.

La Serena, capital de la región de Coquimbo, y permanentemente afectada por desastres causados por fenómenos como el sismo ocurrido en enero de 2019, que comprometió severamente la calidad de vida de sus habitantes. Por otra parte, existe un valioso patrimonio bajo custodia del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), organismo responsable de su gestión. Aunque en Chile se ha implementado una legislación ambiental que incorpora las singularidades del territorio en proyectos de inversión pública y privada, se requiere de estudios más profundos que incorporen

procedimientos sostenibles de gestión del patrimonio, considerando las variables y singularidades territoriales que caracterizan las diferentes áreas de intervención. Este aspecto es especialmente importante en el caso de países como Chile, expuesto a desastres sísmicos como el terremoto del 27 de febrero de 2010.

Desde este punto de vista, el presente trabajo tiene como objetivo, a través de la verificación del cumplimiento de la legislación vigente, mostrar los vacíos que se presentan tanto en los procesos de intervención al patrimonio edificado (con énfasis en la detección del estado estructural sismo resistente) y desde las necesidades ambientales de la zona geográfica de estudio. Para ello, se expone en primer término los fundamentos de la gestión del patrimonio cultural, para luego describir la zona de estudio, y posteriormente, se presentará el estado del arte en torno a la legislación sismo resistente y ambiental en esta.

La gestión del patrimonio

A partir de cierta edad, las personas valoran el pasado, recordando historias y vivencias sobre cosas y lugares que formaban parte del paisaje cotidiano de tiempos pasados, y de las que hoy solo quedan indicios, porque el tiempo las ha estropeado y destruido, o porque han sido abandonadas por obsoletas, o porque el progreso – como queda en evidencia en las construcciones que se expanden por doquier en las ciudades chilenas – las ha barrido. En el plano colectivo ocurre algo similar: con el paso del tiempo se pierden los lazos tangibles (obras, objetos), y también los recuerdos colectivos que le permiten a la sociedad entrar en contacto con el pasado. Pero conservar por conservar es un absurdo, y el objetivo de una conservación adecuada es darle un nuevo uso a través de la **gestión**. Según los geógrafos españoles Josep Ballart y Jordi Juan, gestionar un bien patrimonial es conseguir una óptima conservación de los

bienes patrimoniales y un uso adecuado de estos en el contexto actual, sin menoscabo de su valorización social (Ballart y Juan, 2005).

La gestión del patrimonio se inicia con la conservación de objetos y paisajes especialmente apreciados, que se presentan de forma muy diversa. Mientras algunos, como las casas del barrio República de Santiago de Chile, siguen teniendo un uso similar al que tuvieron en tiempos anteriores, otros se presentan aislados en un museo, disociados del contexto propio, como ocurre con un pedazo de madera de la *Esmeralda*. Muchos no tienen ninguna utilidad práctica debido al paso del tiempo, pero atraen la admiración y estima social, quizá por su belleza o por otras enigmáticas razones. Otros, especialmente designados (que tanto la legislación como las personas llaman *monumentos*), están consagrados de forma especial a la memoria histórica de una comunidad o pueblo. Muchos de estos objetos no son más que fragmentos o ruinas estudiados o quizá reconstruidos.

En la práctica, la gestión patrimonial parte del hecho de que existe una limitación clara del potencial de recursos a explotar. Todo recurso es escaso, es decir, tiene un límite, y en el caso particular del patrimonio cultural, se debe tomar en cuenta que no es renovable. Además, los potenciales recursos patrimoniales están limitados por procesos naturales de sustitución: las casas del casco histórico de La Serena sustituyeron a otras que anteriormente estuvieron en el mismo sitio. Por otra parte, no todos los bienes que integran el patrimonio histórico ofrecen las mismas posibilidades, tienen el mismo valor científico o educativo, son estimables en la misma forma o están amenazados del mismo modo. Por eso, sería pueril pensar que se deben salvar de la destrucción de forma indefinida la mayor parte posible de los bienes patrimoniales existentes. Todos los procesos de selección están mediatizados por el ambiente, las tradiciones, las modas y las ideas vigentes.

Seleccionar y poner en valor un bien patrimonial implica aceptar unos valores marco, que no son absolutos y están determinados por singularidades territoriales y culturales: los criterios de gusto dominantes, las ideas y creencias sociales y las presiones políticas, por mencionar algunos, pero también los intereses de los agentes sociales y económicos, las posibilidades de financiación del Estado y las estructuras de la investigación científica teórica y aplicada. Estos bienes deben tener una serie de valores y tener una utilidad como recurso. En el primer caso, el bien debe satisfacer una necesidad económica concreta, sea individual o colectiva, o dar respuesta a un reto u oportunidad, o también despertar en el observador alguna emoción, ya fuera por su composición o por ser obra de un artista en específico. Puede tener también un valor simbólico por sus usuarios en el pasado, como ocurre con la espada de Arturo Prat Chacón o la pistola con que fue asesinado Portales en 1837 en la emboscada que le tendieron en el cerro Barón de Valparaíso, que sirven como nexo extraordinario entre dos momentos en el tiempo (Ballart y Juan, 2005).

Identificados los bienes, se pasa a la gestión propiamente tal, que implica la conservación en base a las políticas medioambientales y urbanísticas, que trazan las líneas maestras de las actuaciones que contribuyan a la integración de los bienes en la ciudad y el territorio. Este proceso prefigura a menudo un uso posterior del bien preservado, por lo que es necesario contextualizarlo para evitar que los objetos patrimoniales pierdan valor y sentido. Esto es especialmente patente en la sociedad avanzada y consumista de la actualidad, donde el patrimonio pierde sentido por su uso. Cuando el patrimonio es visto solo como un recurso en un sentido economicista del término, se tiende a priorizar un uso consumista del mismo, a convertirlo en mercancía. Es obvio que puede explotarse turísticamente, pero esta dimensión no debe tener un carácter predominante en la gestión del patrimonio.

Por motivos históricos y económicos la mayor parte del patrimonio ha pasado a estar bajo la tutela de las instituciones públicas, y por el hecho de ser público, es accesible a todos, y como consecuencia de ello, se ve sometido a un mayor uso y consumo. A menudo se carece de las personas y de los medios adecuados para hacer frente a factores de riesgo como los que enfrenta el casco histórico de La Serena, donde los vacíos legislativos dan lugar a debates sobre los valores que deben considerarse a la hora de gestionar adecuadamente el patrimonio de dicha zona, pues este constituye una manera de poner en valor y hacer visible distintas concepciones de ciudad dentro de una comunidad construida (Leal, 2016).

En resumen, la gestión implica una elección y materialización física de medios y mensajes que facilitan la descodificación, presentación y difusión de los valores y la información que atesoran los recursos patrimoniales, convirtiéndolos en un medio de comunicación al servicio de la sociedad. Mediante esta **activación** de los bienes, es posible concientizar a la ciudadanía de su fragilidad, estimulando actitudes respetuosas y colaborativas, con una activa participación de la sociedad civil en la definición de la pertinencia de la activación y sus objetivos finales (Rusillo, 2008). Desde esta perspectiva, la gestión permite encontrar el equilibrio exacto entre el disfrute del patrimonio su conservación, que se debe realizar no contra el público, sino junto al público, implicándolo en dicha actividad y sensibilizándolo sobre la fragilidad y la necesidad de conservarlo. Esto es importante si se considera el contexto polarizado en que se encuentra la sociedad moderna, donde se ven elementos de culturas distintas, generando una contradicción entre la llamada **homogeneización cultural** y la **multiculturalidad**, nacidos ambos en el contexto globalizado actual. La valoración de lo local ha ido ganando terreno no solo en la legislación, sino también en la opinión pública, ya que promueve la conservación de las pautas tradicionales de cada cultura y la resistencia a perder la identidad. En este contexto, el papel de la educación es más relevante que nunca (Rusillo, 2008).

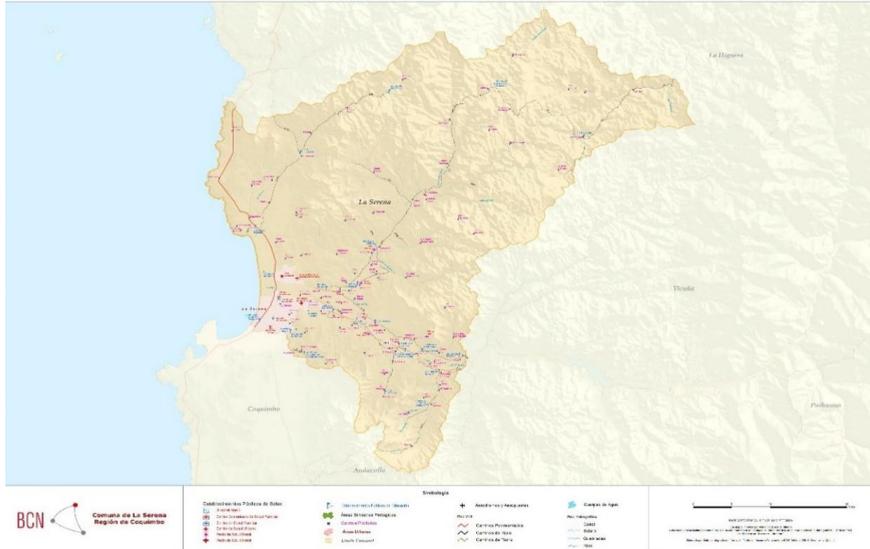
Por otra parte, en el marco de una economía capitalista como la que existe actualmente, no es de extrañar que la cultura pueda ser vista también como un sector económico del cual obtener ganancias. La expansión de la cobertura educativa (algo que es visible en la masificación de la educación superior en Chile), resulta ventajosa para la mercadería cultural, y especialmente para la actividad turística, actividad que ha cobrado gran popularidad en los últimos años, ya que es el único pedazo concreto que se tiene del pasado, permitiendo realizar un viaje en el tiempo a través de la historia de una cultura determinada. Cada vez más, las personas prefieren visitar lugares que sean ricos culturalmente, como es el caso de La Serena, que, junto a Santiago y Concepción, fue una de las principales ciudades de Chile durante el periodo colonial y los primeros años de la República. La ciudad tiene mucho que ofrecer en un contexto donde existen más personas interesadas en invertir su dinero para aprender sobre distintas culturas e incrementar su propio conocimiento a través de las visitas a lugares con un alto componente patrimonial (Rusillo, 2008), por lo que se hace necesario desarrollar estrategias de conservación y preservación capaces de garantizar la sustentabilidad de las construcciones del casco histórico de La Serena.

Estudio de caso: la serena

Localizada a los 29°54' lat. S y 71°15' long. W, la ciudad de La Serena fue fundada en 1544 por Juan Bohón, compañero de Pedro de Valdivia, quien buscaba una posible penetración al oriente de la cordillera de Los Andes, la cual era posible solo si se tenía un respaldo directo desde el sector occidental, como lo menciona el propio Valdivia en una carta enviada en septiembre de 1545 a Carlos I. El nuevo asentamiento tuvo una difícil existencia, y un alzamiento de los diaguitas, hastiados de los abusos, llevó a la destrucción del asentamiento, matando a todos los españoles y al

propio Bohón (Correa, 1989). La ciudad fue reconstruida por don Francisco de Aguirre en agosto de 1549, luego de ser sofocada la rebelión.

Imagen 1: Mapa de la Comuna de La Serena



Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

Geomorfológica y topográficamente, el sector donde se asienta la ciudad se caracteriza por la presencia de terrazas marinas que se elevan desde la costa hasta el pie de los cordones montañosos costeros, que corresponden a bloques levantados y constituidos por fallas en dirección N-S inactivas desde el Mioceno Medio, los cuales se encuentran constituidos por rocas volcánico-sedimentarias del Cretácico Inferior, a menudo metamorizadas por importantes penetraciones intrusivas o alteradas por fenómenos hidrotermales (Paskoff, 1995). Se han identificado cinco terrazas correspondientes al Cuaternario, pero al estar cubiertas por depósitos de playa, se dificulta su datación absoluta (Correa, 1989).

Los fértiles suelos y el buen clima de la zona fueron aprovechados por la población desde los inicios de la ciudad, cultivándose trigo, cebada y maíz.

Paralelamente, se introdujeron frutales y la vid, en pequeñas chacras que fueron distribuidas entre los vecinos. El padre Mariño de Lobera describe así esta zona:

[Hay] muchas huertas, estancias y heredades donde hay manzanas camuezas, membrillos, peras, limas, naranjas, cidras, limones, albaricoques, ciruelas, granadas, melones los mejores del mundo [...]. Por la ciudad pasan acequias de agua para el servicio de las casas, y riego de las huertas y vergeles [en Correa, 2018].

Durante el siglo XVII, aunque la ciudad se convirtió en un centro administrativo que aglutinó a las más poderosas familias de la región, las incursiones de los piratas y el constante riesgo sísmico provocó un éxodo de muchas de estas familias a sus haciendas, al punto que el Cabildo decidió multar a todo aquel que decidiera emigrar o abandonar la ciudad. Este fenómeno se acentuó en las primeras décadas del siglo siguiente, por la aguda crisis cerealera, el terremoto de 1730 y los brotes de viruela de 1731 (Correa, 1989), agravados por la pobreza y el desaseo de una ciudad sin mayor atractivo que su entorno natural y su agradable clima. Entre 1744 y 1766, la ciudad volvió a crecer, gracias a las reformas borbónicas (consolidadas en la mal llamada *Ordenanza del Comercio Libre* de 1778), que permitió comerciar con Santiago, ampliando así el mercado para los productos agrícolas y ganaderos, disminuyendo el costo de la vida y permitiendo una mejor nutrición de la población serenense. La bonanza permitió incluso un mejoramiento de las obras públicas: el edificio del cabildo, la cárcel pública y el mercado de abastos (Correa, 1989).

Tras la Independencia y la consolidación de la República, el impacto de la revolución tecnológica europea comenzó a hacerse sentir gracias a la influencia de británicos y norteamericanos que, atraídos por la bonanza económica y la tranquilidad política, decidieron establecerse, implantando nuevas modas y estilos de comportamiento que se manifestaron en un mejor ornato de la ciudad y una progresiva laicización de las costumbres.

Así, en 1819, se comenzó a construir la primera pila para abastecer de agua a la ciudad y se instaló el primer alumbrado público en la parte céntrica. Cinco años más tarde, se comenzó a construir el edificio de la Intendencia en la esquina occidental de la plaza. Este adelanto se consolidó durante la década de 1840, en que se construyó la Tesorería Departamental y la Corte de Apelaciones. Con ello, La Serena inició una etapa de progreso sostenido que llevó incluso a la fundación del primer periódico de la ciudad: *El Eco de Coquimbo* (Correa, 1989).

Durante la segunda mitad del siglo XIX, la ciudad se transformó en un importante centro político, reflejado en el cuantioso aumento en el intercambio de mercaderías, sobre todo en relación a los bienes de consumo. Una nota de prensa testimoniaba así el progreso de la ciudad en 1868:

Hoy se abre la sucursal del banco nacional de La Serena. Presajiamos a esta nueva empresa un porvenir lisonjero. El comercio en general está de plácemes.

La Serena ya no tiene nada que envidiar a los pueblos más cultos i más adelantados; tenemos ferrocarriles, telégrafos, banco i a su puerto arriban con frecuencia vapores que contribuyen a facilitar las operaciones del comercio i de la industria.

Una sola cosa si tiene que envidiar a los otros pueblos. Un banco de los pobres, un monte de piedad [en **La Revista Coquimbana**, nº 265, 1 de agosto de 1868]

En este periodo, la ciudad experimentó variados cambios en sus calles, avenidas y edificios, transformándose en una urbe cada vez más compleja y diversa. El crecimiento de los barrios fue apreciable hacia el sur y el sureste. En 1872, el escritor Ricardo Tornero señalaba que la ciudad tenía casas de uno o dos pisos, construidas con materiales sobrios en su colorido, comúnmente de adobe blanqueado y con tejas. La puerta principal conducía a un patio a cuyos costados se encontraban las

habitaciones, y muchas casas tenían otro patio o huerto con los árboles de la zona, estimulando así un aumento de las casas comerciales dedicadas al rubro de las plantas y árboles. La bonanza permitió también una mejora de las obras públicas, como la catedral de La Serena, de estilo románico; el Liceo de Hombres, de dos pisos y adobe, y una nueva Intendencia (Correa, 1989).

En relación a las comunicaciones, La Serena vivió también cambios fundamentales durante este periodo. En 1862 se inauguró el ferrocarril que unió a Coquimbo con La Serena, mientras que internamente, el tránsito urbano se hacía en los tradicionales carruajes y birlochos, hasta el establecimiento de los tranvías en 1880. En 1888 se introdujo el teléfono, a cargo de la *West Coast Telephone Company*, que comunicó inicialmente a La Serena con el puerto de Coquimbo, y en 1898 se efectuaron las primeras exhibiciones del cinematógrafo de Edison (**El Coquimbano**, Nº 3055, 24 de septiembre de 1898). La iniciativa municipal, y en ocasiones la privada, lograron trocar la fisonomía de estos lugares, convirtiéndolos en sitios de paseo y circulación constante

A partir de la década de 1920, el auge de la minería del hierro, explotado tanto en El Tofo como en El Romeral, atrajo capitales y contingente humano que originó un notable cambio en la estructura urbana, que se consolidó bajo el gobierno de Gabriel González Videla (1946-1952), que la transformó en un polo económico. Con una inversión de más de un millón y medio de pesos de la época, se recuperaron espacios públicos y se restauró el casco antiguo de la ciudad. Se reconstruyeron tanto el Liceo de Niñas Gabriela Mistral y el de Hombres Gregorio Córdovez. Se levantaron servicios como la Intendencia, la estación de Ferrocarriles y la jefatura zonal del Servicio Nacional de Salud. También se crearon áreas verdes como el parque Pedro de Valdivia y el museo al aire libre, con réplicas de esculturas griegas y otras originales.

Actualmente, la ciudad, que tiene 195.382 hab. según el censo de 2017, se caracteriza por conservar construcciones de estilo colonial y neoclásicas de los siglos XIX y XX, mezcladas con edificios modernos que no deben afectar la unidad arquitectónica del casco histórico (comprendido entre las calles Almagro, Pedro Pablo Muñoz, Amunátegui y Castro). No obstante, en el sector costero de la Avenida del Mar se comienza a observar una gran explosión inmobiliaria que abarca desde la zona norte de la ciudad hasta la vecina Coquimbo, que exige una regulación para la conservación del patrimonio de la ciudad.

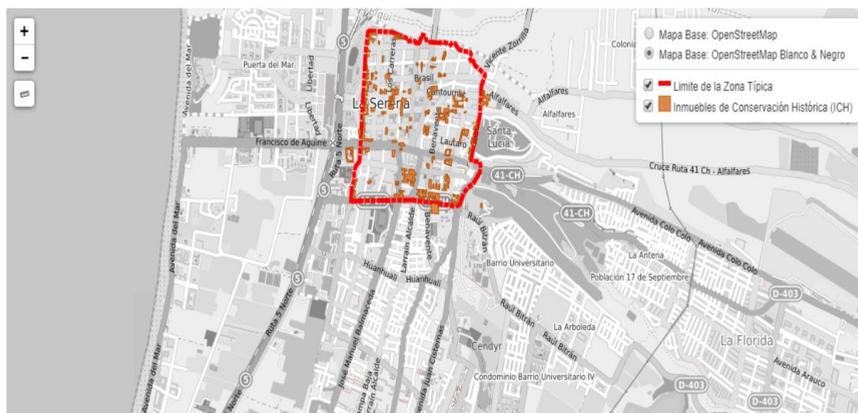
Normativa medioambiental

El casco histórico de La Serena, conformado por 170 hás., es la segunda Zona Típica más grande de Chile, después del Barrio Yungay de Santiago. A pesar de ello, enfrenta importantes problemas, debido ante todo a la antigüedad de la normativa de protección de Monumentos Nacionales, que data de 1970, aunque actualmente se encuentra en renovación, según lo señala la encargada regional del Consejo de Monumentos Nacionales, Daniela Herrera, debido a la posibilidad de intervención del patrimonio arquitectónico (Norma Técnica NTM 002, res. ex. Nº 8955 del 5 de diciembre de 2013).

Imagen 2: Mapa de Inmuebles de Conservación histórica definidos en el Casco Histórico de La Serena

INMUEBLES DE CONSERVACION HISTORICA

patrimoniolaserena.cl



Fuente: Portal Patrimonio La Serena

De acuerdo a Luis Viada, ex presidente del Colegio de Arquitectos de La Serena, el casco histórico debe ser de uso peatonal, con la formación de zonas de vegas como áreas verdes dentro de la ciudad. Señala además que la Zona Típica está sobredimensionada y que habría algunos inmuebles fuera de la normativa de conservación (en **Semanario Tiempo**, 28 de agosto de 2017). Aunque para cierto tipo de proyectos complejiza y retrasa los expedientes de intervención, la declaración de muchos edificios como monumentos nacionales ha permitido su conservación.

Otro problema es la escasa mantención de especies vegetales en el espacio público de la zona típica. Se requiere una mayor inspección de las especies vegetales existentes y menos la generación de nuevas especies.

Imagen 3: Construcciones en el casco histórico de La Serena

Fuente: Colección Privada

En lo que respecta a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, la institucionalidad regional ha contribuido junto a los ciudadanos a mejorar las condiciones ambientales, elevando la calidad de vida. Aunque, calles y veredas del centro histórico se observan limpias y existen calles peatonales agradables de ser recorridas, algunas vías con locomoción pública y privada sufren una contaminación acústica. La zona experimenta además una contaminación visual por el excesivo cableado aéreo de electricidad e inmuebles patrimoniales con daños internos, por filtraciones de agua.

Estas situaciones obligan a una mayor concientización de la población en torno al cuidado de su patrimonio construido, que también es parte de su intangible y de su identidad. Como señala el antropólogo mexicano Guillermo Bonfil, todos los pueblos, todas las sociedades y todos los grupos humanos tienen cultura. Y todos los individuos necesariamente pertenecen a un sistema social organizado, tienen cultura, porque la

sociedad se las transmite y exige a todos el manejo de los elementos culturales indispensables para participar en la vida social, las habilidades y los rasgos necesarios (Batalla, 2004). A través de las construcciones, el casco histórico de la ciudad va incorporando un acervo de elementos culturales (bienes materiales, ideas, experiencias) que ha hecho suyos a través del tiempo, algunos de los cuales mantienen plena vigencia en la actualidad. Este principio aparece claro al revisar la ley mencionada, la cual indica en su artículo 4º que es deber del Estado la conservación del patrimonio ambiental, y la obligatoriedad de presentar Estudios de Impacto Ambiental en proyectos de inversión pública y privada que involucren la alteración de sitios pertenecientes al patrimonio cultural, como es el caso de la zona de estudio.

Esta ley encuentra su aplicación operativa en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40, Ministerio del Medio Ambiente, de 2012), la cual obliga a presentar una línea de base, que es la descripción del área de influencia de un proyecto de inversión pública o privada, en forma previa a su ejecución. En el artículo 18 de dicho cuerpo legal se estipula que todo Estudio de Impacto Ambiental debe contener en su línea de base los elementos naturales y artificiales que forman parte del patrimonio cultural, incluyendo la caracterización de los monumentos nacionales. De igual manera, se debe incluir el paisaje, caracterizando su tipo, visibilidad y calidad, y los atractivos turísticos naturales y culturales. En el mismo cuerpo legal, se estipula que debe describirse el medio humano en su dimensión antropológica, lo que incluye manifestaciones propias del patrimonio cultural intangible, como las ceremonias religiosas, festivas y económicas.

Finalmente, es necesario recordar que la legislación ambiental chilena obliga a los titulares de proyectos de inversión pública o privada a desarrollar procesos de participación ciudadana, para lo cual este debe

convocar a reuniones e informar sobre los impactos ambientales del proyecto.

Normativa sismo resistente

Debido al temor que los españoles sentían a los terremotos, al fundar ciudades en América, invocaban al apóstol Santiago, pues creían que les protegía de los movimientos telúricos. Pese a ello, se preocupaban más de los lineamientos económicos que de la seguridad de los vecinos, a pesar de indicaciones precisas dadas por la Corona desde tiempos medievales, centradas en protegerlos de los desastres naturales (García, 2014). Durante la Colonia, las comunidades afectadas por sismos apelaban al monarca para eximirse de impuestos. Cuando Santiago de Chile fue excluida del pago del impuesto de Unión de Armas debido a los daños provocados por el terremoto de 1647, la ciudad de Mendoza (parte del reino de Chile en ese momento), envió procuradores para solicitar la extensión de dicho beneficio (Gascón y Fernández, 2001).

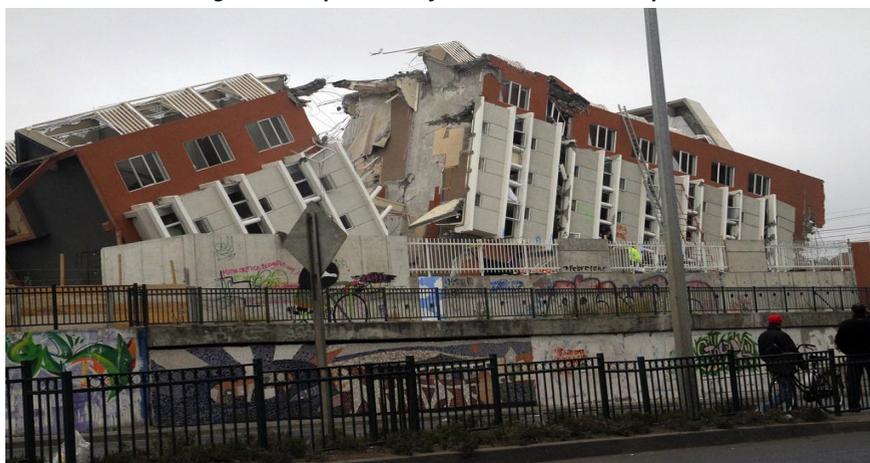
No obstante, los primeros intentos regulatorios de construcciones resistentes a sismos datan recién de 1928. Tras el gran terremoto que destruyó Talca el 1 de diciembre de ese año, el Congreso aprobó una ley que fue promulgada en febrero de 1929. En virtud de esta disposición se nombró una comisión que elaboró un proyecto de Ordenanza General de Construcciones y Urbanización aprobado en mayo de 1931 y que entró en vigor en noviembre de 1935 (Sarrazín, 1985). Dicha norma fue modificada en 1949 y 1960 debido a los estragos provocados por los terremotos de Chillán (1939) y Valdivia (1960).

A raíz de un sismo de intraplaca – atípico en Chile – ocurrido en la localidad de Las Melosas, localizada en la zona sudoriental de la región Metropolitana de Santiago de Chile, el 4 de septiembre de 1958, se promulgó la primera norma sismoresistente, que debió ser modificada por

la devastación causada por el terremoto de 1960, célebre por su elevada magnitud.

La Ordenanza General de Construcciones y Urbanización de 1949 dedica un capítulo especial a las dimensiones mínimas de elementos constructivos no sometidos a cálculos de estabilidad. Este apartado es importante por el pre dimensionamiento de elementos estructurales, de modo de ser utilizados en las escuadrías indicadas, bajo las condiciones señaladas, sin necesidad de ser avaladas por cálculos. Esta ordenanza sigue vigente hasta la actualidad, con ligeras modificaciones.

Imagen 4: Colapso del edificio Alto Río en Concepción



Fuente: Colección privada

En octubre de 1972 se promulgó la norma chilena NCh 433, inspirada en el código SEAOC vigente en California, el código NZSS 1900 de Nueva Zelanda y el reglamento de construcciones vigente en ese momento en el Distrito Federal de México (Sarrazín, 1985). En lo referente a materiales como adobe y albañilería simple de ladrillos de arcilla, la norma fija un factor de modificación de respuesta, muy bajo en relación a materiales como acero u hormigón armado, lo que incide en un enorme coeficiente

sísmico, que obliga a dimensionar con muros extensos y de mucho grosor, lo cual redundaría en la inoperancia de estos materiales. La norma NCh 433 se modificó en 2011 a raíz del sismo del 27 de febrero de 2010, agregando mayor cantidad de parámetros de clasificación de suelos, surgidos por el volcamiento del edificio Alto Río en Concepción.

La sismicidad en Chile ha volteado gran cantidad de edificaciones de albañilería simple de ladrillos y de adobe a través del tiempo, lo que explica la rigidez y especificidad de la norma en lo referente a estos materiales. No obstante, las edificaciones que han sobrevivido a estas catástrofes lo han hecho gracias a varias consideraciones (García, 2014):

- La presencia de muros de considerable espesor.
- La trayectoria continua de esfuerzos, desde el origen de cada tensión hasta las fundaciones y su debido traspaso al suelo resistente.
- Un concreto amarre de las partes de la edificación, de modo que actúen como una unidad. La proporción y rigidez de los elementos, el refuerzo y los detalles de conexión, deben ser tales, de modo que puedan asemejarse a los esfuerzos del código de diseño empleado.
- El anclaje de muros a pisos y techumbre deberá cuidar que los muros no se abran provocando la caída de cubierta.
- Disminuir flexión lateral (sismo perpendicular al plano del muro), con elementos arriostrantes, de modo que no se genere ningún plano con riostras distantes.

Además de estos elementos, es necesario agregar que un suelo de buena calidad permite una excelente interacción con la estructura resistente de una edificación (García, 2014). Muchas construcciones emplazadas en suelos de relleno de mala calidad, con mucha presencia de agua

subterránea, se voltearon por licuefacción en los sismos de Valdivia (1960), Lolleo (1985) y Concepción (2010). En cambio, edificaciones de adobe y ladrillos, sin refuerzo vertical, de fines del siglo XIX y principios del XX, emplazadas en suelos de calidad y edificadas con personal calificado, han sobrevivido hasta la actualidad con la adecuada supervisión técnica. Este contraste pudo observarse en Melipilla, luego del terremoto del 3 de marzo de 1985, cuando se detectaron numerosas fallas en casas de adobe emplazadas a lo largo de la calle Ortúzar, que habían sido intervenidas para uso comercial sin supervisión de especialistas, mientras que edificaciones en calles cercanas que mantuvieron su uso original, no sufrieron los mismos daños estructurales.

El geógrafo chileno Pablo Salucci señaló en entrevista del diario La Tercera del 3 de marzo de 2020:

(...) que si bien hemos avanzado en la actualización normas y manejo de protocolos, faltan mayores estudios que nos permitan tener una mejor zonificación de las áreas más vulnerables a sismos importantes. Esto porque, los suelos según su materialidad (arenosos, arcillosos, rocosos) tienen distinta respuesta y muchas veces este suelo, amplifica el efecto del sismo sobre la infraestructura, lo que genera mayores daños.

A partir de 2010 se comienza a reconocer una norma chilena confeccionada bajo la tutela del Instituto Nacional de Normalización (INN), que rige el reforzamiento de estructuras en tierra cruda. Fue registrada con el nombre *NCh3332:2013 Estructuras-Intervención de construcciones patrimoniales de tierra cruda-Requisitos del proyecto estructural*. Para su elaboración se tuvo en cuenta tanto la práctica internacional como la experiencia chilena, considerando importante la estandarización de métodos para evaluar daños y deterioros de la estructura sismorresistente de las edificaciones. Además se consideró necesario especificar técnicamente las intervenciones sobre edificaciones en tierra anteriores a

la norma chilena NCh433 y mejorar condiciones de seguridad estructural en dichas construcciones.

Esta norma establece los criterios mínimos que debe cumplir un proyecto estructural para la intervención, renovación, recuperación, reforzamiento, restauración o consolidación estructural de las construcciones de tierra con valor patrimonial. Se trata de aquellas edificaciones cuya estructura resistente esté basada en: albañilería de adobe, tapial, quincha y mampostería de piedra asentada en barro. Según el punto 1.2 de la misma norma, los elementos y sistemas estructurales a intervenir son fundaciones, muros y contrafuertes, tabiques de adobillo, sistema de techumbre, entrepiso y conexiones y otros elementos que deben ser identificados en el proyecto de intervención estructural.

La norma técnica NTM 002 (Res. Ex. Nº 8955, del 5 de diciembre de 2013), del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, quedó registrada con el nombre de *Proyecto de intervención estructural de construcciones de tierra*. Fue elaborada por un panel de expertos del Instituto de la Construcción a solicitud de dicho ministerio. En ella se establecen las condiciones y requisitos mínimos que deben cumplir los proyectos estructurales para alteración, restauración, rehabilitación, remodelación, reparación o consolidación estructural de las construcciones de tierra. La norma contempla los siguientes aspectos:

- Análisis estructural.
- Verificación de diseño.
- Verificación de la geometría:
 - Esbeltez máxima de 8 (altura de muro dividida por espesor del mismo).
 - Tamaño máximo de vanos: ancho máximo 2,5 veces el espesor del muro.

- Ubicación de un vano: distancia no menor a 3 veces el espesor del muro desde el borde libre más próximo.
- Arriostramientos verticales: muros transversales interiores o contrafuertes, correctamente trabados en su estructura.

Otro aspecto importante que trata la norma es la reparación, contemplando los siguientes aspectos:

- Reparación de grietas (restituir continuidad estructural).
- Inyección sobre grietas con fluidos.
- Trabado de esquinas y encuentro de muros.
- Restitución de verticalidad de muros.
- Reposición de estructura de cubierta:
 - Diseñar una nueva estructura de cubierta o reforzar la existente.
 - Diseñar una viga horizontal para garantizar el trabajo conjunto y flexibles de soporte. Su anclaje deberá transmitir los esfuerzos de corte originados por la estructura de techumbre hacia los muros e incrementar la estabilidad de estos, impidiendo su volcamiento.
- Reestructuración de tabiques.
- Intervención en fundaciones.
- Restitución de estucos de barro.
- Reparación de dinteles.
- Reparación de erosión de muros.

- Reemplazo de terminación inadecuada, eliminando revestimientos cerámicos o cementicios que impidan la eliminación de la humedad del muro. Se deberá elegir productos de terminación con por abierto, de modo de permitir la transmisión de aire entre el ambiente y el alma del elemento.

La misma norma establece la obligación de considerar los sistemas de refuerzo, considerando los siguientes aspectos:

- Refuerzos continuos (malla compatible con muro de adobe, como la geomalla de polipropileno).
- Refuerzos discretos (cables o cuerdas).
- Refuerzos de conexiones (conectores metálicos).
- Refuerzos que incluyan restitución o inclusión de elementos estructurales.
- Refuerzos de fundaciones.

Imagen 5: Daños en encuentro de esquina en un inmueble del siglo XIX en el casco histórico de La Serena



Fuente: García, 2019

Las normas establecen además materiales compatibles con muros de adobe, como la geomalla de polipropileno, la malla de acero electrosoldada, la madera, la caña, la albañilería de adobe y otros debidamente certificados.

Imagen 6: Malla electrosoldada como refuerzo en muros de adobe, en Vichuquén, en el marco del terremoto de 2010



Fuente: Torres, 2019

Imagen 7: Geomalla como refuerzo de muros de adobe sismo de 2010



Fuente: Claudia Torres

El 11 de agosto de 2020, el Instituto de la Construcción, junto al Ministerio de Las Culturas, las Artes y el Patrimonio, presentaron oficialmente la norma chilena NCh3389. Esta norma establece requisitos, procedimientos y parámetros mínimos para abordar un proyecto de intervención estructural, ya sea de consolidación, reparación o refuerzo en construcciones con valor patrimonial y edificios existentes. También

define los criterios generales de intervención, los cuales incluyen criterios de diseño, estructurales, patrimoniales y también de planificación de obras. Asimismo, define los requisitos y métodos de análisis y evaluación de desempeño sísmico para mejorar su respuesta ante movimientos telúricos.

A raíz del sismo del 19 de enero de 2019 que dañó sesenta edificios de la zona típica de La Serena, el Gobierno Local de Coquimbo ha establecido un plan de reconstrucción post-sismo, mediante un catastro de las viviendas de la región que permitió detectar las más vulnerables y ofrecer subsidios que se mencionan en la tabla nº 2. El catastro aún no ha sido completado, y la población no ha solicitado debidamente la ayuda ofrecida.

TABLA 1: Viviendas con grado de daño tras el sismo del 19 de enero de 2019

	Zonas Típicas Catastradas			
	CH La Serena (En elaboración)	Pueblo de Diaguitas	Pueblo de Guayacán	Sector Montegrande
Total inmuebles catastrados	764	78	124	26
Buen estado Sin daño	622	59	51	24
Buen estado Daños leves	39	-	-	-
Regular Daño moderado	43	9	70	-
Regular Daño considerable	45	10	-	-
Malo Daño severo	15	-	3	2

Fuente: Plan Reconstrucción Sismo 19E, Gobierno de Chile y Gobierno Local de Coquimbo

El Gobierno Local de Coquimbo ha establecido un plan de reconstrucción post-sismo, mediante un catastro de las viviendas de la región que permitió detectar las más vulnerables y ofrecer subsidios que se mencionan en la tabla nº 2. El catastro aún no ha sido completado, y la población no ha solicitado debidamente la ayuda ofrecida.

TABLA Nº 2: Viviendas afectadas y soluciones propuestas en base a los daños detectados

<i>Nivel de daño</i>	<i>Viviendas evaluadas (1)</i>	<i>Montos estimados UF</i>	<i>Solución propuesta</i>
<i>Daño leve</i>	<i>176/15%</i>	<i>30 - 50</i>	<i>Opción 1: Banco materiales</i>
<i>Daño moderado</i>	<i>372/33%</i>	<i>80</i>	<i>Opción 2: Autoconstrucción asistida</i>
<i>Daño mayor</i>	<i>439/39%</i>	<i>120 - 300 (Estimación promedio 250 UF)</i>	<i>Opción 3: Subsidio de reparación</i>
<i>Daño no reparable</i>	<i>150/13%</i>	<i>800</i>	<i>Opción 4: Construcción en sitio residente</i>
1.137 Viviendas			

Fuente: Plan Reconstrucción Sismo 19E, Gobierno de Chile y Gobierno Local de Coquimbo

Otro problema es la existencia de casonas de un piso que se encuentran deshabitadas o con escasos moradores. En otros casos, los descendientes o sucesiones de los dueños están esperando vender sin apuro y a precios altos, mientras las edificaciones se deterioran cada vez más por el escaso mantenimiento, Ello dificulta un proceso de renovación o reciclaje de la arquitectura, con tipologías adecuadas que puedan aportar directamente interés a la idea de repoblar el casco antiguo.

Conclusiones

Los problemas generados por el sismo del 19 de enero en La Serena, dejando serios daños en el casco histórico, demuestran que aunque existe normativa medioambiental, esta no logra controlar múltiples parámetros que acusan las singularidades del territorio sobre el cual se emplaza el patrimonio construido en el centro histórico de La Serena. Existe daño a la imagen de ese patrimonio con el cableado aéreo de electricidad, que ya es hora de empezar a soterrar. Las ruinas de ciertas edificaciones también atentan contra la imagen del patrimonio construido y a las rutas turísticas que se han conformado en la Zona Típica. Los ruidos de un tráfico vehicular intenso, donde se hacen numerosos tacos, no han sido adecuadamente fiscalizados y aminorados. Se considera adecuado aumentar las vías peatonales, eliminando el vehículo de la zona histórica.

La Norma Técnica 002 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, registrada con el nombre "Proyecto de intervención estructural de construcciones de tierra" es un aporte valioso a la recuperación del patrimonio. Falta una mayor difusión de la operatividad de dicha norma, así como la postulación al subsidio del gobierno local para la reparación de las edificaciones siniestradas.

Por otra parte, se hace necesario educar a la población de La Serena en la adecuada valoración de su patrimonio, como parte de su identidad comunal y regional. Para ello se requiere una adecuada gestión que permita identificar los bienes patrimoniales que necesitan una activación mayor y desarrollar programas de difusión a la comunidad. En esto, las instituciones de educación superior, como creadoras de conocimiento, juegan un rol primordial, poniendo en relevancia las singularidades del territorio y la identidad cultural que caracteriza a la ciudad de La Serena. Ello les permitirá también valorar el casco histórico como parte de ellos mismos y de su identidad como serenenses, además de sentirse empoderados.

Bibliografía

LIBROS Y ARTÍCULOS

- Ballart, J. y Juan, J. (2005). Gestión del Patrimonio Cultural. Ariel, Barcelona.
- Bonfil, G. (2004). Pensar nuestra cultura. En CONACULTA. Antología sobre cultura popular e indígena. México, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, 117-154.
- Gascon, M. y FERNÁNDEZ, E. (2001). Terremotos y sismos en la evolución urbana de Hispanoamérica. Ejemplos coloniales y estudios de caso. INCIHUSA. Centro regional de investigaciones. CRICYT e Instituto Juan de Herrera. Mendoza. Argentina.
- Glasimovic, F. (2013). Límites urbanos de una zona típica. La Serena. En Asuntos Urbanos Nacionales.
- Katzman, R. (2001). El aislamiento social de los pobres urbanos: reflexiones sobre su naturaleza, determinantes y consecuencias. Buenos Aires, SIEMPRO-UNESCO.
- Paskoff, R. (1995). Geomorfología de Chile Semiárido. Universidad de La Serena, La Serena.
- Rusillo, S. (2008). La comunicación global del patrimonio cultural. Barcelona, Trea.
- Sarrazín, M. (1985). Regulaciones. El sismo de marzo de 1985. Acero Comercial S.A. Empresa grupo CAP. Santiago de Chile.
- Torres, S. (2013). Revitalización urbana y especialización del centro histórico de Pontevedra. En Configurações, Nº 11. DOI <https://doi.org/10.4000/configuracoes.1787>
- Torres, C. y Silva, N. (2018). Técnicas de refuerzo sísmico para la recuperación estructural del patrimonio arquitectónico chileno construido en adobe. En Informes de la Construcción 70(550).

TESIS DE GRADO

- Correa, L. (1989). La Serena: 1850-1900. Tradición e individualidad. Seminario de Tesis para optar al grado de Licenciado en Humanidades con mención en Historia. Universidad de Chile.
- García, I. (2014). El Futuro Patrimonial de los Conjuntos Habitacionales de Principios de siglo XX en Santiago Oriente, Chile. Puesta en valor y Análisis Estructural de Arquitectura Patrimonial en albañilería de ladrillos en la comuna de Ñuñoa. Tesis para optar al grado de doctor en Arquitectura, Paisaje y Patrimonio Ambiental, Universidad de Sevilla.
- Leal, M. (2016). Gentrificación en el contexto de movimientos patrimoniales. El caso de la población León XIII de Providencia, Chile. Tesis para optar al grado de Magister en Urbanismo, Universidad de Chile

ARTICULOS DE PRENSA

- Ejecutivo firma proyecto de ley que promueve el cuidado del patrimonio cultural*, en sitio web de Radio Universidad de Chile (radio.uchile.cl), 26 de mayo de 2019.
- Entrevista a Luis Viada, en Semanario Tiempo. Economía y desarrollo de la Región de Coquimbo, 28 de agosto de 2017.

Terremoto de 1985: a 35 años del sismo que dejó un millón de damnificados. La Tercera (latercera.com), 03 de marzo de 2020.

FUENTES

El Coquimbano, N° 3055, 24 de septiembre de 1898

La Revista Coquimbana, n° 265, 1 de agosto de 1868.

NORMAS

Norma Técnica NTM 002 (Res. Ex. N° 8955, del 5 de diciembre de 2013)

Norma Chilena NCh3332:2013 Estructuras-Intervención de construcciones patrimoniales de tierra cruda-Requisitos del proyecto estructural

Norma técnica NCh3389:2020. Estructuras-Intervención en Construcciones Patrimoniales y Edificaciones Existentes-Requisitos del Proyecto Estructural.

LEYES

Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (ley 19.300, del 9 de marzo de 1994, modificada por ley 20.417 de 26 de enero de 2010).

Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.