



CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN EDIFICIOS PATRIMONIALES DE ESTRUCTURA MIXTA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA SERENA:

PROPUESTA DE SOLUCIONES A PARTIR DE UN ANÁLISIS DE LAS TIPOLOGÍAS Y SUS PATRONES DETERIORO





CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN EDIFICIOS PATRIMONIALES DE ESTRUCTURA MIXTA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA SERENA:

PROPUESTA DE SOLUCIONES A PARTIR DE UN ANÁLISIS DE LAS TIPOLOGÍAS Y SUS PATRONES DETERIORO

Documento de Tesis de título para optar al grado de arquitecta.

Estudiante **Erika Kanno M.**
Profesora guía **Claudia Torres G.**

Proceso de título 2020
Carrera de Arquitectura
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile

*A mi familia, mis padres y mi hermana.
A mi buen pollo (Alejandro).*

*Muchísimas gracias sobre todo a ustedes por
todo el apoyo, catiño, y sobre todo paciencia
durante este proceso.*

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Resumen/ Abstract	8
1.2. Motivaciones	10
1.3. Problema de investigación	11
1.3.1. Pregunta de investigación	13
1.4. Hipótesis	13
1.5. Objetivo general y objetivos específicos	13
1.6. Metodología	14
1.6.1. Cuadro de objetivos y técnicas	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Conservación Preventiva.....	21
2.1.1. La Conservación Preventiva en arquitectura.....	22
2.2. La Tipología arquitectónica	26
2.3. Patología de los edificios	32
2.3.1. Lesiones en elementos de estructuras mixtas tradicionales	35
2.3.2. Intervenciones de recuperación estructural y constructiva	39
3. MARCO HISTÓRICO.....	41
3.1. Antecedentes históricos de la ciudad de La Serena y su patrimonio arquitectónico.....	42
3.2. Sistemas constructivos mixtos para edificaciones tradicionales.....	45
3.2.1. Sistemas tradicionales mixtos observables en La Serena.....	47

4. ESTUDIO DE CASOS.....	49
4.1. Preparación previa	50
4.1.1. Elección de los casos de estudio	50
4.1.2. Elaboración de la herramienta para el trabajo en terreno	56
4.2. Visita a los casos de estudio	58
Fichas de Registro de Datos.....	60
4.3. Tipología de los edificios visitados	71
4.4. Levantamiento y análisis de lesiones observadas en los edificios del estudio.....	75
4.5. Relación entre Tipologías y Patologías para determinar si hay un “Deterioro Tipológico”	76
5. PROPUESTA DE SOLUCIONES TIPOLOGICAS.....	81
6. CONCLUSIONES.....	93
7. BIBLIOGRAFÍA.....	96
7.1. Fuente de las imágenes	102
8. ANEXOS.....	104
8.1. Planimetría de los casos de estudio.....	105
8.2. Tabla de nivel de daños	114
8.3. Pruebas de campo para el reconocimiento de suelos.....	115



1. INTRODUCCIÓN



Fotografía de la Capilla de la Divina Providencia. 2020.

1.1. RESUMEN

La ciudad de La Serena posee uno de los Centros Históricos más importantes y antiguos del país. Considerando que su fundación se dio en el año 1549, tiene casi 500 años de historia que se ven reflejados de forma importante en su paisaje urbano y arquitectónico.

Esta misma relevancia es la que ha hecho que este Centro Histórico posea una serie de reconocimientos y protecciones a su patrimonio cultural y arquitectónico, como lo es la declaratoria de Zona Típica (Decreto Supremo 499, 1981) para este sector, así como una numerosa cantidad de inmuebles declarados como Monumentos Nacionales e Inmuebles de Conservación Histórica.

Por lo mismo, es que en esta zona se concentran una gran cantidad de edificaciones con estructuras tradicionales erigidas en albañilería de adobe en su mayoría. Sin embargo, también es posible encontrar, edificaciones de mayor altura construidas con sistemas mixtos tradicionales, las cuales se presentan en menor cantidad pero cuya importancia radica en los usos comunitarios o el carácter icónico que llegan a tener, las cuales no han sido muy estudiadas como conjunto.

Una preocupación creciente que existe en este sector es el deterioro de sus diversos edificios patrimoniales. Sumado a esto hay que considerar las situaciones de riesgo, como lo son los sismos, que afectan diferentes sectores del país cada cierto tiempo. En enero del año 2019, la ciudad de La Serena se vio afectada por un sismo de mediana intensidad (6,9Mww. Comunicaciones Centro Sismológico Nacional CSN, 2020.), el cual acentuó la situación de deterioro

que venía afectando a muchas de sus construcciones.

De esta manera la siguiente investigación busca analizar lo que ocurre con las edificaciones en altura de estructura mixta tradicional, observando e identificando el deterioro que presentan y con el fin de poder proponer soluciones para frenar este deterioro.

Para esto se busca clasificar a los edificios a estudiar en “Tipos arquitectónicos”, considerando sus características. Luego de esto, determinar aquellas lesiones que sean predominantes en cada uno de éstos. Y, por último, proponer soluciones que respondan a cada Tipo con el fin de que estas propuestas sean capaces de abarcar una mayor cantidad de edificios, incluso para aquellos que no hayan sido incluidos en este estudio pero que puedan identificarse en alguno de los grupos propuestos, y con ello dar solución a una mayor cantidad de edificios patrimoniales de este sector que ya viene gestando un deterioro considerable a través de los años.

ABSTRACT

The city of La Serena has one of the most important and oldest Historical Centers in the country. Considering that its foundation was given in the year 1549, it has almost 500 years of history that are reflected in an important way in its urban and architectural landscape.

This same relevance is what has made this Historic Center have a series of recognitions and protections for its cultural and architectural heritage, such as the declaration of Typical Zone (Decreto Supremo 499, 1981) for this sector, as well as many properties declared as Monumentos Históricos and Inmuebles de Conservación Histórica.

For the same reason, it is that in this area many buildings are concentrated with traditional structures built mostly in adobe masonry. However, it is also possible to find taller buildings built with traditional mixed systems, which are presented in less quantity but whose importance lies in the community uses or the iconic character that they come to have, which have not been much studied as set.

A growing concern in this sector is the deterioration of its various heritage buildings. In addition to this, risks situations must be considered, such as earthquakes, which affect different sectors of the country from time to time. In January 2019, the city of La Serena was affected by an earthquake of medium intensity (6.9Mww. Comunicaciones Centro Sismológico Nacional CSN, 2020.), which accentuated the deterioration situation that had been affecting many of its buildings.

In this way, the following research seeks to

analyze what happens with buildings in height of traditional mixed structure, observing and identifying the deterioration they present and in order to be able to propose solutions to stop this deterioration.

For this, the aim is to classify the buildings to be studied in “Architectural Types”, considering their characteristics. After this, determine those lesions that are predominant in each of these. And, finally, propose solutions that respond to each Type in order that these proposals can cover a greater number of buildings, even for those that have not been included in this study but that can be identified in any of the proposed groups, and thereby provide a solution to a greater number of heritage buildings in this sector that has already been developing considerable deterioration over the years.



Fotografía de la Casa Espinosa. 2019.

1.2. MOTIVACIONES

Durante mis años de estudios de la carrera de arquitectura, surgió el interés por el estudio del patrimonio arquitectónico, su relevancia como elemento de importancia en la historia de una comunidad a la que está relacionado y su adecuada conservación. Dentro de estos estudios, también tuve la oportunidad de estudiar el uso de la tierra como material de construcción, tanto para edificios contemporáneos, como en los edificios más tradicionales. Estos últimos aparecen en el país como un reflejo de las técnicas constructivas que se fueron desarrollando desde épocas precolombinas hasta inicios del siglo XX, y que reflejan las realidades ambientales y culturales de las comunidades que desarrollaron estas técnicas, principalmente desde la región de Arica hasta la región del Biobío (Jorquera, 2014a), dando cuenta con esta información que este material un elemento importante dentro de la historia constructiva de diferentes edificios en el país. Y, a partir de esto, pude tener un primer acercamiento a este tipo de edificaciones.

Posteriormente apareció la oportunidad de profundizar estos conocimientos al desarrollar un seminario de investigación con temáticas relacionadas a las edificaciones con tierra, principalmente viviendas, ubicadas en la Zona Típica de la ciudad de La Serena. Pudiendo identificar diversas características de estas construcciones, ver sus estados de conservación y pudiendo apreciarlas de manera directa. Además, esta investigación se volvió bastante relevante al hacerla, ya que hacía poco tiempo se había generado en la zona un sismo que dejó algunas consecuencias de diversa gravedad en las edificaciones más antiguas e históricas de la ciudad. Por lo que estudiar formas para ayudar a la conservación del

patrimonio arquitectónico existente adquirió un significado mucho mayor al tener la oportunidad de ser un aporte en estas materias.

Ahora con la presente Tesis, deseo seguir complementando estos conocimientos adquiridos, y poder también poner a prueba estrategias de análisis que ya desarrollé en el seminario antes mencionado, profundizando la información y análisis, utilizando para esto la herramienta de Tipologías Arquitectónicas y su respectivo deterioro. Generando así información de interés que sirva para la adecuada conservación de esta clase de edificios, y que también pueda ser de utilidad en un futuro frente a eventos de desastres, o de cualquier tipo, que requieran estrategias eficientes para velar por su buena conservación.

Si bien el lugar de estudio no cambia al analizado en el trabajo de seminario, el cual corresponde al Centro Histórico de la ciudad de La Serena, y que en sí representa una zona patrimonial reconocida; esta vez cambiarán los edificios a analizar, siendo considerados aquellos que posean dos pisos y con ello una estructura mixta que incluya a la tierra, abriéndose así la posibilidad de estudiar el uso de la materialidad en otro tipo de edificaciones, los cuales se presentan en un número no menor, y que forman parte del patrimonio edificado característico de esta ciudad.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La ciudad de La Serena, fundada en el año 1549 en su actual ubicación, corresponde a la segunda ciudad más antigua del país (Galdales, 1964) por lo que posee edificaciones cuyo valor patrimonial ha sido reconocido, a tal punto que su Centro Histórico ha sido declarado como Zona Típica¹, un tipo de protección al patrimonio construido que se otorga a aquellos sectores que poseen un conjunto importante de elementos de interés histórico y que con esta declaratoria se busca reconocer y conservar debido a estos valores.

De esta manera es posible encontrar en la ciudad edificios de diferentes períodos históricos como, por ejemplo, arquitectura doméstica colonial de grandes patios y fachadas continuas de un piso, templos religiosos coloniales, y construcciones más recientes, las que incluyen un importante grupo de edificios públicos neocoloniales (Torrent, 2004).

A partir de esta evolución de la ciudad, con sus edificaciones que datan de la época colonial, aparece un elemento común de esta tradición constructiva, el cual resulta ser el uso de la tierra como material de construcción. Elemento que se siguió usando en la ciudad hasta la difusión del uso de materiales constructivos contemporáneos.

Por esto mismo, la altura en general de este Centro Histórico no resulta ser mucha, a excepción de unas cuantas edificaciones contempo-

ráneas que se pueden apreciar de hormigón. Lo más frecuente que se puede observar, son antiguas viviendas y edificios ligeramente modificados para uso comercial de un piso, los que mayoritariamente están contruidos en base a albañilerías en adobe. Aunque también es posible encontrar otro tipo de edificaciones pertenecientes a este grupo de arquitectura con carácter histórico y de mayor altura, en las que se presume que poseen sistemas mixtos en su estructura constructiva, y muy posiblemente a la tierra incluida en estos sistemas como material, debido a la gran influencia que hay de este elemento en la historia constructiva de esta ciudad.

Debido a todas estas particularidades que se mencionan sobre la ciudad, sus características y sus edificios patrimoniales, es que surge el interés de su estudio en el ámbito de cómo **conservar e intervenir** estos elementos arquitectónicos de interés, de manera que puedan preservarse lo mejor posible en el tiempo, considerando que **existe un déficit en el mantenimiento y la realización de intervenciones adecuadas de estos edificios** (György y Fernández, 2014). De esta manera, estos actos de conservación pueden resultar obstaculizados a pesar de las protecciones existentes para este sector. Por ejemplo, debido a defectos que puedan poseer los materiales empleados, lo que puede provocar una vulnerabilidad en el edificio; la conservación no adecuada de una construcción debido al desconocimiento de las propiedades y manipulación de estos materiales tradicionales; el desgaste

¹Según lo establecido por el Decreto Supremo número 499 del año 1981, y el Decreto número 168 del año 2017, que modifica los límites de esta Zona Típica, ambos promulgados por el Ministerio de Educación. El establecimiento de una Zona Típica significa en la regulación chilena, una categoría de protección al patrimonio existente en un sector específico, según lo que señala el Consejo de Monumentos Nacionales, organismo técnico del Estado que se encarga de la protección del patrimonio en general, esta denominación "trata de agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales, que constituyen una unidad de asentamiento representativo de la evolución de la comunidad humana, y que destacan por su unidad estilística, su materialidad o técnica constructivas." (Consejo de Monumentos Nacionales, s. f.)



Fotografía de la Casa Ripamonti. 2020.

por el paso del tiempo y el uso de las personas; los factores naturales como sismos, los cuales ocurren de forma periódica en todo el país; y así, cualquier factor que esté generando una patología en estos edificios, lo que finalmente desencadena un proceso de deterioro constante.

Por dar un ejemplo más reciente, a inicios del año 2019 la región de Coquimbo se vio afectada por un sismo de magnitud 6,7Mww (Comunicaciones Centro Sismológico Nacional CSN, 2020.) cuyo epicentro se ubicó a unos 50km de la ciudad de La Serena, por lo que se vio afectada, dejando una parte de sus edificaciones dañadas en algún grado, principalmente en su zona histórica (Gobierno regional de Coquimbo, 2019). Y este es solo uno de los eventos con estas características que ha sufrido esta zona.

De esta manera, este estudio se centra en el tipo de edificaciones mencionadas de mayor altura presentes en este Centro Histórico, ya que se muestran como manifestaciones singulares de técnicas constructivas empleadas en el pasado, de las cuales no hay un registro detallado dado a conocer al público en general. Además, cabe señalar que varios de estos casos, cuentan con una protección de carácter patrimonial como lo es la de Monumentos Históricos². Por ello la presente investigación resulta en un trabajo que se acerca a estos edificios más reconocidos con el objetivo de reforzar su buen mantenimiento y mejorar y facilitar los procesos de intervención a los daños que sean más comunes de una manera ordenada y eficiente. Todo esto gracias a que una de las principales variables a utilizar en este trabajo es el análisis de estas edificaciones en Tipos Arquitectónicos en base a sus caracterís-

ticas morfológicas, constructivas y patológicas.

También, es importante considerar que existe una cantidad no menor de este tipo de edificios en un área “acotada”, como lo es el Centro Histórico de La Serena, por lo que es más provechoso el poder estudiar edificaciones similares que están en un mismo entorno, y que además, son un ejemplo aún observable de la versatilidad del material tierra, que combinado a otros materiales tradicionales, como la madera o la piedra, es posible que se mantengan en pie por largo tiempo.

Así, el poder estudiar estas construcciones con mayor detalle permitiría esclarecer sus características arquitectónicas y constructivas de manera ordenada, al establecer Tipologías Arquitectónicas; y con ello el daño que estos grupos pueden desarrollar de manera más común, según las condiciones generales a las que estén expuestos en su entorno. Por lo que, con esta información se podrían desarrollar soluciones que respondan a estos “Daños Tipológicos” que pueden darse en las edificaciones que son objeto de análisis en este trabajo.

Siendo la ciudad de La Serena una de las más antiguas del país, es importante establecer formas de poder realizar una conservación preventiva del patrimonio arquitectónico presente, lo que sirve para mejorar y hacer más eficientes estos procesos, que debieran darse cada cierto tiempo con el fin de que todo esto se mantenga de buena manera y de forma sostenida en el tiempo, y no sólo cuando haya una situación grave que atente contra su integridad.

1.3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se puede resolver y/o detener el deterioro que se presenta en las edificaciones patrimoniales de estructura mixta tradicional presentes en el Centro Histórico de la ciudad de La Serena, de manera tal que estas soluciones logren considerar sus características particulares y satisfacer la necesidad de su adecuada conservación?

¿Es posible diseñar soluciones arquitectónicas y constructivas estandarizadas para estos edificios?

1.4. HIPÓTESIS

Las tipologías arquitectónicas de los edificios patrimoniales en la ciudad de La Serena presentarán un daño característico asociado, a lo que se le denominará como “Deterioro Tipológico”. Esta condición permitiría proponer “**Soluciones Tipológicas**” para las intervenciones de conservación, es decir, soluciones que consideran las características arquitectónicas y constructivas, abarcando de una forma generalizada pero lo suficientemente específica, técnicas de intervención adecuadas para cada uno de estos grupos establecidos.

1.5. OBJETIVOS

Objetivo general

Generar una guía de “Soluciones Tipológicas”, es decir, soluciones que consideren tanto aspectos arquitectónicos como constructivos, y que permitan mejorar y hacer más eficientes los procesos de conservación de los edificios patrimoniales presentes en el Centro Histórico de La Serena, considerando las Tipologías Arquitectónicas y el Deterioro Tipológico presentes en estos edificios.

Objetivos específicos

- Agrupar a las edificaciones patrimoniales seleccionadas del Centro Histórico de La Serena en Tipos Arquitectónicos, teniendo en cuenta las características morfológicas y constructivas que posean.
- Identificar el deterioro presente en estas edificaciones, observando las patologías que existan en cada Tipo.
- Comparar entre los edificios analizados algún patrón repetitivo de deterioro según los Tipos establecidos.
- Proponer “Soluciones Tipológicas”, es decir, soluciones de carácter arquitectónico y constructivo que se puedan adaptar a cada Tipo Arquitectónico según lo estudiado en sus patrones de deterioro.

²Es llamado Monumento Histórico, en la legislación chilena, “los lugares, ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, se han declarados como tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo.” (Consejo de Monumentos Nacionales, s. f.)



Fotografía del Colegio Seminario Conciliar. 2020.

1.6. METODOLOGÍA

La metodología a desarrollar para esta investigación tiene un enfoque cualitativo y propositivo. Cualitativo, ya que busca observar y dar a conocer las características arquitectónicas y constructivas de los edificios que son los casos de estudio que se seleccionan, y porque de esa observación también se recopila el daño presente en las construcciones.

Y propositivo, ya que después de la recopilación de datos y análisis de éstos, se proponen los Tipos Arquitectónicos con los que se trabaja. Y, en una última instancia se hacen las propuestas de Soluciones Tipológicas para el Deterioro Tipológico que se detecta en la etapa anterior, permitiendo esto una mejor conservación de los edificios frente a este deterioro recurrente.

De esta manera, toda la investigación se compondrá de diferentes etapas que se relatan en orden a continuación:

ETAPA 1: Marco Teórico

Se realiza un Marco Teórico, en el que en cada capítulo se abordan diversos temas relacionados a la investigación, y que permiten en una primera instancia poder tener los conocimientos necesarios para enfrentar el estudio de casos con los antecedentes adecuados. De esta manera, los temas afines seleccionados para la composición de este Marco Teórico son:

1. Conservación preventiva.
2. Tipologías arquitectónicas.
3. Patologías de los edificios.

Para esta etapa, se utilizan fuentes de información indirectas, correspondientes a referencias bibliográficas como por ejemplo libros, artículos de revistas afines y documentación relacionada a cada uno de éstos, que permiten la recopilación de información para cada tema.

ETAPA 2: Marco Histórico

Se realiza otra etapa, el de un Marco Histórico, como una primera preparación previa para poder recopilar antecedentes acerca de la ciudad de La Serena y su Centro Histórico, como por ejemplo, la historia de conformación de la ciudad y sus características; un estudio de sus particularidades arquitectónicas y los sistemas constructivos mixtos tradicionales que se presentan.

Para esta etapa, también se utilizan fuentes de información indirectas, correspondientes a referencias bibliográficas como por ejemplo libros históricos, artículos de revistas y normas relacionadas, que permiten la recopilación de información para cada tema.

ETAPA 3: Estudio de casos

Esta etapa se divide principalmente en cinco capítulos, uno de preparación previa a la visita a terreno, otro en el que se relata la visita a los casos de estudio propiamente tal, y los últimos tres en los que se analiza y procesa la información recopilada con el fin de poder desarrollar las Tipologías, las Patologías y la relación entre los grupos de estudio propuestos (Tipos) y el deterioro presente (lesiones).

La “Preparación previa a la visita” consiste en hacer la selección de los casos de estudio y preparar una herramienta que permita recopilar la información necesaria para esta investigación.

Para la selección de los casos de estudio se opta por escoger entre los inmuebles que ya poseen algún reconocimiento patrimonial en el Centro Histórico de La Serena, es decir, entre aquellos declarados como Monumento Históricos (MH) y aquellos declarados como Inmuebles de Conservación Histórica (ICH), debido a que se espera que al estudiar estos inmuebles sea más fácil dar con aquellos que posean una estructura mixta tradicional, que en el fondo es lo que busca abarcar esta investigación. Así, con este catastro se fueron seleccionando los inmuebles que serían realmente adecuados, a partir de un análisis de diversas características, como año de construcción, la altura que poseen, y si es posible desde esta instancia, saber su estructura. De todas maneras, esta última información se termina de corroborar con las visitas directas a los inmuebles.

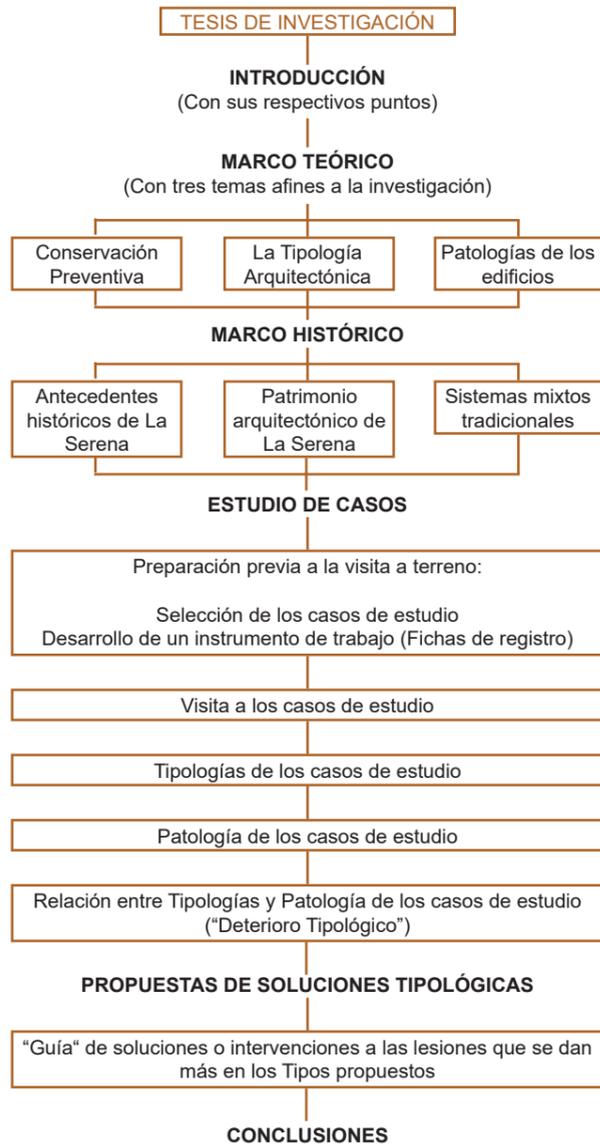
También, en este apartado de preparación previa, se desarrollan herramientas que permitan el establecimiento de Los Tipos Arquitectónicos, considerando características morfológicas relevantes; y otra de Patología de los casos de estudio, ambas variables relacionadas a los aspectos arquitectónicos y constructivos de los inmuebles. Consistiendo esta herramienta en las llamadas “Fichas de Registro de Datos” elaboradas para que se consideren las características más relevantes a recopilar al observar a los edificios.

A continuación, en un segundo capítulo, se realiza la visita a los casos de estudio, en donde se utilizan estas Fichas de Registro confeccionadas en el capítulo anterior, y que permiten recopilar la información necesaria para la investigación. Además, la recopilación de información en terreno se complementa con una documentación fotográfica que permite visualizar el estado en el que se encuentran los edificios al momento de su observación, y con el contacto de las personas que trabajan o conviven con esos inmuebles para conseguir información adicional, como por ejemplo planimetrías de los edificios. Ambos materiales gráficos sirven, además, para complementar la información presente en las Fichas antes mencionadas.

Y luego, se da paso a los siguientes capítulos de procesamiento de la información obtenida en la visita, estableciendo los Tipos Arquitectónicos, y posteriormente dando a conocer las lesiones más frecuentes que se observan en estos edificios, según también la información recopilada en la visita a los casos de estudio.

Así, de esta manera, se verificaría si existe un “Deterioro Tipológico”, es decir una relación entre los Tipos propuestos y las lesiones que sean más frecuentes en estos grupos de inmuebles.

En toda esta etapa se utilizan fuentes de información indirectas, considerando la recopilación de antecedentes de los casos de estudio en la preparación previa a la visita, y fuentes directas, correspondientes a los edificios en sí y a la observación que se hace de ellos.



ETAPA 4: Propuesta de Guía de soluciones técnicas de conservación

En esta etapa se realizan las propuestas de "Soluciones Tipológicas", es decir, se diseñan y proponen soluciones de carácter arquitectónico, y sobre todo constructivo, según los datos arrojados anteriormente y teniendo como base lo estudiado en el Marco Teórico, sobre todo, en el capítulo de Patología de los edificios.

Para esto se diseña una especie de "guía" que se pueda seguir para actuar frente a estas lesiones recurrentes que se dan en los Tipos propuestos, en los que se abarcan a los inmuebles del Centro Histórico de la ciudad de La Serena.

Esto se hace tomando cada "Lesión Tipo", es decir, aquellas lesiones que se identificaron como las más recurrentes para cada Tipo establecido antes, y según las causas de cada una y las características de las estructuras asociadas a estas lesiones, se dan las propuestas para intervenir y eliminar estos problemas.

En algunos casos, se da más de una opción para intervenir estas lesiones, con el fin de que sean consideradas las diversas circunstancias en las que se desarrolla el deterioro.

Esta guía se complementa con esquemas que sirvan para entender mejor cómo llevar a cabo estas intervenciones, con el fin de que se entienda de mejor manera el desarrollo realizado en esta etapa.

Las fuentes de información que se utilizan corresponden a fuentes indirectas, esto es, la información que se recopila en el Marco Teórico,

en el capítulo de Patología de los edificios. Adicionalmente, de ser necesario obtener más información acerca de cómo intervenir estas lesiones y estos edificios, considerando su estructura tradicional mixta, se recurriría a fuentes indirectas también, con el uso de bibliografía relacionada a estos temas (libros, artículos de revistas, estudios relacionados a intervenciones, e información acerca de proyectos de rehabilitación o intervención arquitectónica patrimonial).

ETAPA 5: Conclusiones

Y para finalizar, la última etapa de la investigación corresponde a las Conclusiones y Observaciones Finales del estudio y el desarrollo de éste.

Cabe destacar, que este estudio se lleva a cabo durante el desarrollo de la pandemia desatada por el virus Sars-Cov-2, por lo que la mayor parte de las fuentes utilizadas (fuentes de información indirectas) corresponden a material encontrado en la web (ya sean libros o revistas digitalizadas, artículos científicos relacionados, o cualquier información de utilidad para la investigación que esté disponible a través de este medio), junto con aquellas fuentes que ya se poseía de la investigación realizada durante el ramo de seminario.

A esto hay que sumarle la información que se obtuvo al realizar las visitas a los inmuebles con los que se trabaja, los trabajadores que allí se encontraban en cada uno de estos y a las conversaciones con funcionarios municipales que aportaron información adicional relacionada (fuentes de información directas).

Así, cada uno de los puntos planteados en esta metodología buscan la realización de los objetivos planteados, y se desarrollan a continuación con mayor detalle en las distintas etapas que se exponen.

1.6.1. Cuadro de objetivos y técnicas (elaboración propia)

Objetivo general	Objetivo específico	Técnica	Descripción de la técnica	Fuente de información	Información esperada
<p>Generar una guía de “Soluciones Tipológicas”, es decir, soluciones que consideren tanto aspectos arquitectónicos como constructivos, y que permitan mejorar y hacer más eficientes los procesos de conservación de los edificios patrimoniales presentes en el Centro Histórico de La Serena, considerando las Tipologías Arquitectónicas y el Deterioro Tipológico presentes en estos edificios.</p>	<p>Agrupar a las edificaciones patrimoniales seleccionadas del Centro Histórico de La Serena en Tipos Arquitectónicos, teniendo en cuenta las características morfológicas y constructivas que posean.</p>	<p>a) Análisis bibliográfico. b) Análisis historiográfico. c) Estudio de casos.</p>	<p>a) Recopilación de información relacionada, conceptos y características, a partir de fuentes bibliográficas confiables. b) Recopilación de información relacionada, a partir de fuentes bibliográficas confiables. c) Recopilación de características tipológicas a considerar para el estudio con la ayuda de una Ficha de Registro de Datos que organice la información, complementado con una recopilación fotográfica y planimétrica.</p>	<p>a) Bibliografía relacionada al tema (Tipologías Arquitectónicas y Construcciones Mixtas). b) Bibliografía, fotografías, planos, etc. sobre la historia de la ciudad. c) Edificios patrimoniales del Centro Histórico de La Serena y personas que puedan aportar otro tipo de información relacionada a estos edificios.</p>	<p>a) Antecedentes teóricos. b) Historia de la conformación de la ciudad de La Serena. c) Ficha de Registro de Datos acerca de las características arquitectónicas y constructivas de las edificaciones.</p>
	<p>Identificar el deterioro presente en estas edificaciones, observando las patologías que existan en cada Tipo.</p>	<p>a) Análisis bibliográfico. b) Estudio de casos.</p>	<p>a) Recopilación de información relacionada, conceptos y características, a partir de fuentes bibliográficas confiables. b) Recopilación de patologías observadas en las edificaciones con la ayuda de una Ficha de Registro de Datos que organice la información, complementado con una recopilación fotográfica y planimétrica.</p>	<p>a) Bibliografía relacionada al tema (Patologías Arquitectónicas y Construcciones Mixtas). b) Edificaciones a analizar y personas que puedan aportar otro tipo de información relacionada a</p>	<p>a) Características y cómo identificar las lesiones presentes en las edificaciones. b) Ficha de Registro de Datos acerca de las lesiones y del daño presentes en las edificaciones.</p>
	<p>Comparar entre los edificios analizados algún patrón repetitivo de deterioro según los Tipos establecidos.</p>	<p>Cruce de información entre Tipos establecidos y la Patología que presenta cada uno.</p>	<p>Uso de cuadros comparativos, que organicen la información de ambas variables (Tipologías y Patologías), de manera que se muestre este cruce de información de forma ordenada y entendible, dando cuenta de las lesiones más comunes según cada Tipo.</p>	<p>Información sobre Tipologías y Patología recopiladas anteriormente.</p>	<p>Establecimiento de un “Deterioro Tipológico” en estos edificios.</p>
	<p>Proponer “Soluciones Tipológicas”, es decir, soluciones de carácter arquitectónico y constructivo que se puedan adaptar a cada Tipo Arquitectónico según lo estudiado en sus patrones de deterioro.</p>	<p>a) Análisis bibliográfico. b) Cruce de la información sobre “Deterioro Tipológico” y soluciones a lesiones que sean comunes.</p>	<p>a) Recopilación de información relacionada, conceptos, características, y ejemplos de intervención, a partir de fuentes bibliográficas confiables. b) Para cada Tipo establecido se propone una solución estandarizada a problemas arquitectónicos y constructivos, en base a las lesiones observadas como más comunes de cada Tipo.</p>	<p>a) Bibliografía relacionada al tema (Patología de los edificios). b) Información obtenida anteriormente sobre el “Deterioro Tipológico”.</p>	<p>a) Información de posibles soluciones a las lesiones. b) Dar cuenta de cómo solucionar las lesiones observadas en los Tipos establecidos.</p>



2. MARCO TEÓRICO

Para realizar este Marco Teórico, se pensaron en temas afines que fueran de utilidad más adelante para poder realizar el desarrollo de la investigación con las herramientas y conocimientos adecuados.

Es por esto que, si se piensa tanto en la pregunta de investigación, como en la hipótesis y los objetivos planteados, resaltan de manera inmediata un par de temas que resultan fundamentales para llevar adelante todo esto. Los cuales son:

- La **Tipología Arquitectónica**.

- Y, la **Patología de los edificios**.

El primer tema planteado sirve para poder agrupar a los edificios que se estudian en grupos según sus características, en este caso concreto,

arquitectónicas y constructivas. Por otro lado, el segundo tema sirve para poder determinar el daño presente en estas construcciones.

Además de lo anterior, se piensa en agregar a este Marco Teórico otro tema más, el cual es:

- La **Conservación Preventiva**,

Como un tema que relaciona entre sí a los otros dos tópicos planteados, esto debido a que este concepto abarca una forma de actuar frente a amenazas a los elementos que se buscan preservar. Llevado esto a la arquitectura, es un tema que complementa lo que se quiere lograr en los objetivos, es decir, sirve de referente para poder llegar a plantear las propuestas de soluciones que se buscan dar y que resulta en una buena posibilidad para aplicar sobre el patrimonio arquitectónico y constructivas.

Por otro lado, el segundo tema sirve para poder determinar el daño presente en estas construcciones.

De esta manera, para cada uno de estos temas, se busca dar a conocer las definiciones de los conceptos relacionados a cada uno, las características

De esta manera, se busca para cada tema, dar a conocer conceptos y características relevantes, el cómo aplicar éstos al campo de la arquitectura y cómo se pueden utilizar estos conceptos en la presente investigación.



Fotografía de una vista a la Plaza de Armas, la Catedral, el Arzobispado y los Tribunales de Justicia de la ciudad de La Serena. 2020.

2.1. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Al mencionar el concepto de Conservación Preventiva, se viene a la mente, antes que nada, la pregunta de qué es la Conservación propiamente tal. Pero más allá del hecho de que se entiende que este concepto habla de mantener o preservar un algo, sino que se le relacionará al tema del patrimonio, puesto que este es el foco de interés de esta investigación.

Así a partir de esta idea, el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (2013), habla del concepto de Conservación relacionado al patrimonio como

“...el conjunto de procedimientos que buscan evitar el deterioro de los bienes culturales y garantizar, en lo posible, su permanencia. La conservación contempla **acciones preventivas, de estabilización y restauración**, como aquellas en las que se propicia que los bienes culturales se encuentren en un entorno favorable y se logre el equilibrio con el medio ambiente.” (p. 4).

Considerando el uso que se le da, un sinónimo de Bienes Culturales, sería el de Patrimonio Cultural. López & Cuba (2014), definen este concepto como el “conjunto de bienes y valores materiales e inmateriales que constituyen el soporte y entorno físico de las comunidades, así como sus formas de vida y comunicación, expresiones artísticas, creencias y tradiciones.” (p. 195).

De esta manera el reconocer ciertos valores, costumbres y elementos, ya sean materiales e inmateriales, como tradicionales o representativos para un grupo humano constituye un acto de

valoración de éstos y se vuelve parte de la identidad. Este apego es el que, en el fondo, propicia la idea de querer conservar estos elementos, de forma que esa identidad no se pierda, y siga representando a este conjunto de personas.

El Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), ha elaborado un documento promulgado a nivel país, con la idea de que los diferentes entes o personas relacionadas a cualquier tipo de bien cultural, puedan conocer este concepto y llevarlo a la práctica.

Así ellos, en este Plan Nacional de Conservación Preventiva (2017), definen este concepto como

“Una estrategia de conservación del patrimonio cultural que propone un método de trabajo sistemático para identificar, evaluar, detectar y controlar los riesgos de deterioro de los objetos, colecciones, y por extensión cualquier bien cultural. Su objetivo fundamental es eliminar o minimizar dichos riesgos, actuando sobre el origen de los problemas, que generalmente se encuentran en los factores externos a los bienes culturales, evitando con ello su deterioro o pérdida y la necesidad de acometer drásticos y costosos tratamientos aplicados sobre los propios bienes.” (p. 3).

Como bien dice su nombre, la idea de este tipo de conservación es la de prevenir, es decir, que si el bien a proteger se encuentra en buen estado, actuar desde ya para evitar algún tipo de deterioro, en este caso sería un actuar desde antes de que aparezcan los problemas. Por el

contrario, si el bien ya presenta problemas, la idea es actuar sobre éstos de inmediato para poder dejar el bien en el mejor estado posible y tomar las medidas de resguardo para que se mantenga así.

La práctica de la Conservación Preventiva hoy en día está muy ligada a la figura de los museos, ya que en éstos se encuentran una cantidad considerable de bienes patrimoniales que pueden ser resguardados en las condiciones adecuadas, y también sirven como entes de difusión de este patrimonio y del conocimiento que se ha obtenido de ellos.

De esta manera, la Conservación Preventiva, se da en la cotidianidad, en las acciones que se realizan día a día para mantener de forma adecuada estos elementos patrimoniales. Por lo que “requiere de la participación de conservadores y restauradores, pero también del personal del museo, de los visitantes y de la comunidad relacionada con el patrimonio cultural.” (Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, 2013, p. 2).

Otra característica importante sobre este tipo de conservación, es que debe aplicarse de manera planificada, de esta manera será un proceso continuo y sostenible en el tiempo, por ejemplo en el ámbito económico, pues los gastos en realizar un plan de Conservación Preventiva serán menores que lo que implica hacer una restauración profunda a los bienes culturales que resulten dañados, existiendo incluso la posibilidad de que no se puedan recuperar partes que estén severamente dañadas (IPCE, 2017 y Vega, 2018).

Para realizar esta planificación y aplicación a los bienes culturales, el IPCE (2017), da una serie de medidas generales para llevar a cabo esto. Son generales, pues pueden variar según el o los bienes culturales en los que se aplicará.

1. Análisis del contexto del bien cultural, para lo cual se lleva a cabo una recopilación de información relacionada: historia, características, composición, etc.
2. Análisis de los riesgos de deterioro, al identificarlos y actuar sobre ellos, dejando a los más urgentes como prioritarios.
3. Diseño de métodos de seguimiento y control de los riesgos de deterioro, según los recursos disponibles, con el objetivo fundamental de compatibilizar el uso y gestión de los bienes y su conservación.
4. Verificación de estos métodos de control, pues sólo se sabrá si funcionan adecuadamente una vez que se implementen y practiquen.

Para llevar a cabo el paso tres, es necesaria la información de los pasos anteriores, sobre todo la del paso dos, pues al conocer las circunstancias en las que se genera el deterioro, se podrán realizar las acciones para detenerlo. Este deterioro puede darse tanto por aspectos externos de una obra, como la falta de información, actos de antisociales, sucesos catastróficos, condiciones ambientales inadecuadas, negligencia en los procedimientos de seguimiento y control, mantenimiento inexistente o inadecuado, ausencia o deficiencias del proyecto; como por el envejecimiento natural de sus componentes, los cuales pueden ser de origen orgánico, inorgáni-

co o una combinación de ambos (IPCE, 2017 e Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, 2013).

Respecto al origen de este concepto y su aplicación, García (2013), comenta que este no es muy claro. Habla de que la “*Conservación Preventiva*” y su historia está fuertemente ligada a la historia de la restauración y conservación, desde que arquitectos y urbanistas comenzaron a preocuparse por el diseño de los edificios para una mayor duración y la conservación de inmuebles patrimoniales.

Además, este tema se vio acentuado, tras el desarrollo ocasionado por la Revolución industrial y con ello la creciente contaminación en las urbes que generó problemas de conservación que no se habían visto antes. También, las guerras mundiales, sobre todo la segunda, que generaron muchas pérdidas en bienes culturales, evidenciaron la importancia de la protección y resguardo de estos elementos patrimoniales.

García (2013) indica que esta noción aparece en la década de 1950, en la comunidad de conservadores-restauradores anglosajones, quienes impulsaron su desarrollo y aplicación, a través de la identificación de los agentes de deterioro que afectan a las colecciones en museos, y

“...entendiendo a su vez que su control era la medida principal a tomar para asegurar la supervivencia de los objetos y obras de arte albergados en museos y otras instituciones culturales. También tuvo mucho que ver el interés creciente que existía hacia el estudio de la cultura material y la revalorización de colecciones distintas a las estrictamente artísti-

cas, como por ejemplo, las colecciones científicas, las de arqueología, etnología e historia natural.” (p. 27-28).

De esta manera, el concepto de Conservación Preventiva se fue mejorando desde esos acontecimientos, y la experiencia que se ha obtenido, hasta las prácticas que se conocen hoy en día.

En Chile, haciendo una búsqueda rápida al respecto, no existe un Plan de Conservación Preventiva como el que se ha generado en España a nivel nacional. Como esfuerzo estatal al respecto, existe una “Guía de Conservación Preventiva para documentos de archivo” difundida por el Archivo Nacional de Chile, del año 2013, que busca dar a conocer esta práctica, pero referida a bienes culturales cuyo soporte principal es el papel o el pergamino, como escrituras, libros, mapas o fotografías.

Para la protección de otros elementos o bienes culturales, se depende de la organización de cada institución y sus propios planes para llevar a cabo una Conservación Preventiva para sus colecciones o bienes patrimoniales.

2.1.1. Conservación Preventiva en arquitectura

Volviendo a las definiciones presentadas sobre Conservación Preventiva, se puede observar que éstas hacen alusión a la protección de “bienes culturales o patrimoniales”. Ahora, esta comprensión de bienes llega a ser bastante amplia, pues existen diversos elementos de carácter patrimonial, y que no solo son competencia de los museos. Parte de esto serían los bienes patrimoniales arquitectónicos.

De esta manera, es posible aplicar planes de Conservación Preventiva en el campo de la arquitectura haciendo los ajustes metodológicos pertinentes y considerando también qué clase de objetivos se desean alcanzar.

Primero que todo, hay que ver qué se entiende por Conservación Preventiva en la arquitectura. Achig, Ávila, Martínez & Van Balen (2014), definen esto como una herramienta que permite

“...anticipar el deterioro de los bienes patrimoniales causado por factores naturales o por acciones humanas, mediante la aplicación de un conjunto de medidas y en algunos casos de actuaciones más o menos importantes e incisivas en el monumento, que tienen como objetivo evitar y minimizar el deterioro o pérdidas que se produzcan en el patrimonio, con el fin de su conservación para futuras generaciones. (p. 40).

Se puede notar, que en el fondo se busca hacer el mismo tipo de salvaguardia con medidas preventivas para evitar o reducir el deterioro, pero esta vez aplicado a los edificios de carácter patrimonial o “monumentos”, como se le menciona en este caso. Matiz (2015), además agrega a la definición que

“...es ante todo un instrumento de gestión y planificación que permite identificar y evaluar los aspectos riesgosos para la integridad y perdurabilidad de los monumentos. Así mismo, es una herramienta que permite establecer líneas y prioridades de acción para reducir, minimizar o evitar el daño sobre los bienes, aportando la información necesaria para la proyec-

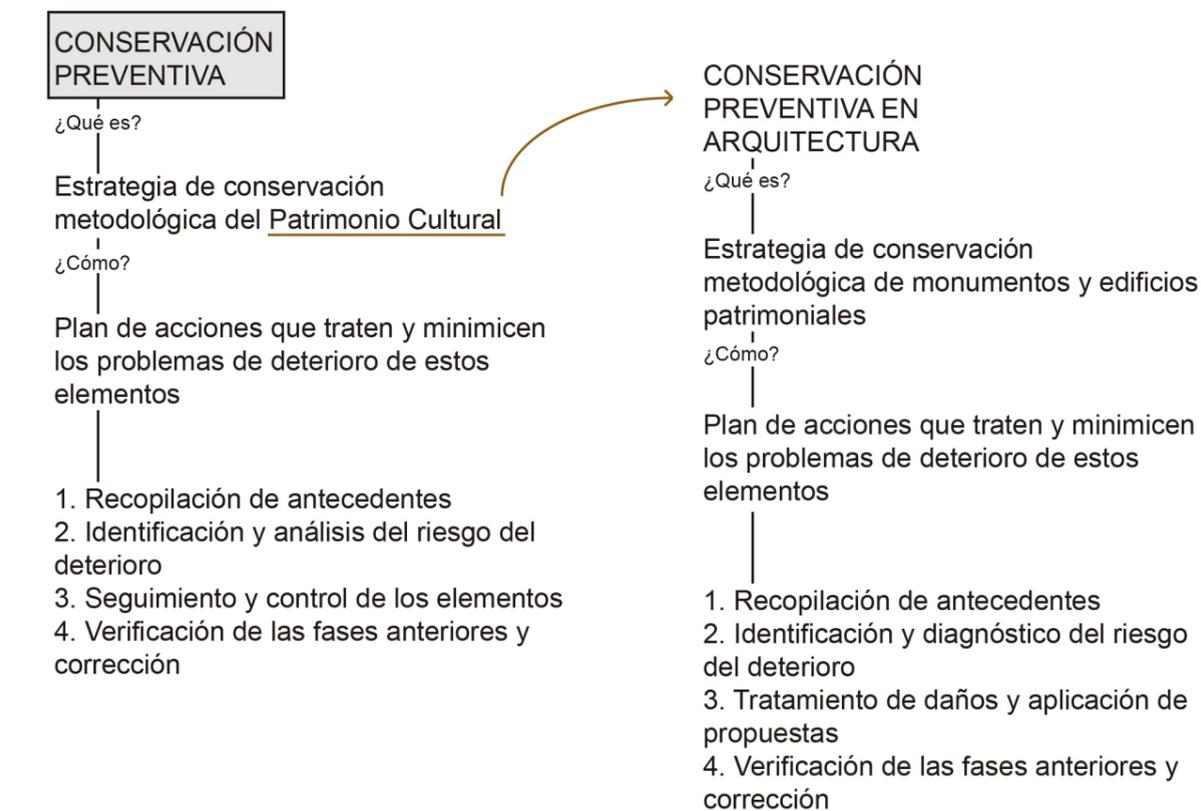


Figura 2: Esquema de comparación entre Conservación Preventiva y Conservación Preventiva en Arquitectura. Elaboración propia en base a Achig et. al. (2013), Matiz (2015) y el IPCE (2017).

ción de recursos más eficiente.” (p. 4).

A partir de lo anterior, y considerando lo enunciado respecto a Conservación Preventiva general, también es posible plantear una serie de pasos a seguir como esquema general para aplicar un plan de Conservación Preventiva en la arquitectura.

Para llegar a esto, se han consultado los informes de dos experiencias realizadas en diferentes ciudades, una en un barrio de la ciudad de Cuenca, en Ecuador (Achig, et. al., 2013); y la otra en una zona del Centro Histórico de la ciudad de Bogotá, en Colombia (Matiz, 2015). En ambas se aplicaron medidas de Conservación Preventiva con el fin de preservar por un lado un conjunto de viviendas con carácter patrimonial, y por el otro, una serie de monumentos.

Si bien las escalas en cada experiencia resultan un tanto diferentes, el procedimiento en ambas fue más o menos el mismo. De manera general estas etapas fueron:

1. Fase de análisis, en la que se evalúa la importancia de la conservación de los elementos estudiados debido a sus características y valores culturales, sus características arquitectónicas, usos, los elementos del paisaje urbano y la influencia en las personas que conviven con estos edificios (carácter identitario). Si es necesario, también se considera el marco normativo vigente para estos edificios.

2. Fase de diagnóstico, para identificar y cuantificar los daños que puedan poner en peligro la estabilidad de los bienes patrimoniales.

3. Fase de tratamiento, con la proposición de planes de conservación, y su aplicación a través de la intervención y mantenimiento de los edificios. En caso de necesitar intervenciones urgentes de reparación o restauración se llevan a cabo, según la información acerca del deterioro recolectada anteriormente.

A esta fase se podría agregar que, según lo que señala el Instituto Nacional de Antropología e Historia (2013), estas acciones de mantenimiento “van desde las más sencillas [acciones], como las operaciones cotidianas de aseo [...], hasta otras más complejas, como fumigar para la eliminación de insectos [...], eliminar la flora y la fauna dañinas en exteriores, revisar en forma periódica las instalaciones [...], entre otras.” (p. 23).

4. Y fase de control, que consiste en la verificación de los resultados obtenidos en cada una de las fases anteriores, realizando un sistema de monitoreo y recopilando el trabajo en una base de datos ordenada. De ser necesario, se hacen correcciones a este plan de acción por si alguna de las propuestas resulta no estar funcionando como se hubiera pensado.

Cabe aclarar que en el estudio que se llevó a cabo en Bogotá solo se llegó hasta la fase de tratamiento, pues la idea del trabajo era proponer medidas de prevención e intervención de los monumentos según los daños presentes en cada uno. De esta manera, si bien fue posible cuantificar los deterioros más comunes presentes en estos edificios patrimoniales, se hizo un plan concreto para cada uno, pues cada monu-

mento presentaba sus problemas particulares.

A pesar de haber llegado sólo hasta la fase tres, otra idea en común que ambos trabajos plantean es que la comunidad que interactúa con estos edificios resulta bastante importante en la toma de medidas, pues son ellos los que interactúan y conocen mejor las ventajas y desventajas de sus edificios patrimoniales. Así los diferentes actores pueden involucrarse, y no sólo se proponen medidas que sean meramente técnicas. Además, esto permite educar a la población para que conozcan y valoren mejor el patrimonio arquitectónico que poseen, y en ciertos casos, puedan participar de las labores cotidianas de mantenimiento.

Por último, Vega (2018), señala respecto a este tema que no existen hoy en día profesionales que se formen con la idea de poder llevar a cabo planes de Conservación Preventiva en arquitectura. Existe la figura del arquitecto o del técnico que restaura, pero no una figura que realiza planes de Conservación Preventiva propiamente tal. Esto ocurre, según lo que señala, debido a que la Conservación Preventiva aún no es una herramienta bastante difundida en la conservación de bienes inmuebles, a pesar de ofrecer numerosas ventajas.

Síntesis y algunas conclusiones preliminares del tema: **Conservación Preventiva.**

- La Conservación Preventiva es una estrategia dentro de lo que es la conservación al patrimonio y los bienes culturales, que busca principalmente detectar y controlar los riesgos de deterioro de estos elementos patrimoniales, actuar sobre estos problemas para evitar un mayor deterioro, y tomar medidas preventivas para que no se vuelvan a generar.

- Se caracteriza por poseer una serie de procesos ordenados y que requieren una planificación para llevarse a cabo: análisis del contexto de los bienes a proteger, análisis de los posibles riesgos que puedan sufrir, planificación de tareas de mantenimiento y seguimiento de los bienes, y una verificación de estos procesos de control. Además, estos procesos se pueden adaptar según el o los bienes a proteger, ya que cada uno presenta características diversas y, por ende, necesidades diversas. Por lo que cada plan de Conservación Preventiva se ajusta a las diferentes escalas y necesidades específicas de lo que se busca proteger.

- La práctica de esta conservación se da mayoritariamente en los museos, pues estos albergan una gran cantidad de bienes patrimoniales, sin embargo, también se puede aplicar a otro tipo de bienes, como las edificaciones patrimoniales.

- En arquitectura, también se han aplicado siguiendo más o menos los mismos procedi-

mientos que se mencionaron antes (análisis del contexto, análisis de los riesgos, planificación y control), pero desarrollando estas etapas aplicadas a un monumento o un conjunto de edificios patrimoniales.

- La participación de distintos actores, ya sean profesionales o simples ciudadanos, es fundamental para su funcionamiento, ya que cada uno desde su conocimiento y experiencias puede aportar al desarrollo de un Plan de Conservación Preventiva eficiente.

- En Chile, su uso no se ha difundido a un nivel de “planificación nacional”, y en realidad no se observa mucho una práctica generalizada de actos preventivos, sobre todo para edificios de carácter público. Esto ocurre porque se suele actuar o volver a poner en la balanza a los elementos patrimoniales cuando estos ya están dañados, y muchas veces de manera grave, por ejemplo y en el caso de los edificios, por acción de los sismos.

- Si bien esta investigación no busca desarrollar un *Plan de Conservación Preventiva* propiamente tal para los edificios que se analizan, este tema se relaciona bastante pues el objetivo principal tiene que ver con la propuesta de medidas de intervención a las edificaciones patrimoniales de un sector en específico, que sería el Centro Histórico de La Serena en este caso, al ver los problemas y deterioros más recurrentes que presenten es-

tos edificios. En este sentido, la metodología propuesta resulta similar a lo que propone la *Conservación Preventiva* (al menos en lo que respecta al análisis, diagnóstico y tratamiento).

- Algunas diferencias entre la Conservación Preventiva y el trabajo que se busca realizar en esta investigación serían que, la Conservación Preventiva realiza planes más puntuales y específicos para cada edificio patrimonial analizado, en esta investigación en cambio, se agrupan a los edificios en tipologías para el análisis, por lo que abarca un conjunto de elementos. Otra diferencia es que no se estudia la aplicación de las intervenciones propuestas, por lo que no se puede hacer una fase de evaluación de las medidas.

2.2. LA TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA

Para comenzar a hablar de este tema, primero que todo se hace necesario entender el concepto al que uno puede referirse con la palabra *Tipología*. Por lo que aludiendo a lo que se menciona en el Diccionario de la Real Academia Española (2014), se puede descomponer la palabra Tipología en “tipo” (del latín *typus* o del griego τύπος, que significa modelo o ejemplar) y “-logía” (elemento compositivo, del griego -λογία, que significa tratado, estudio o ciencia), es decir, esto es el estudio de ejemplares, o como ellos mismos definen, el “estudio y clasificación de tipos que se practica en diversas ciencias.”

López (1996) habla del estudio de las tipologías como “una de las aproximaciones metodológicas, con lo que implica en métodos y técnicas, más frecuente y característica de la investigación científica en general, y [...] como ordenadoras de las distintas conceptualizaciones de los fenómenos sociales complejos estudiados.” (p. 10). Es decir, el uso de la tipología se vuelve una herramienta bastante usada en la investigación científica en diversos campos de estudio, que permite caracterizar y ordenar a los diferentes elementos estudiados.

Parte de las ventajas de hacer esta clase de estudio, hablan de la posibilidad de ordenar los más diversos fenómenos de la sociedad al reducir este grupo, que puede llegar a ser bastante amplio, a un conjunto de características más acotadas y significativas que permitan un análisis más eficiente de los objetos de estudio (López, 1996) y que su comprensión sea mucho mejor y más alcanzable al poder llegar a tener una visión global del asunto, lo que en realidad sería difícil de lograr si se hicieran estudios con

dimensiones aisladas en los que se pasan por alto las características de conjuntos (Sánchez, 2007).

Otra definición de este concepto la dan los autores Haramoto, Chiang, Sepúlveda y Kiwadenko (1987), diciendo que: “Una tipología está conformada por un conjunto ordenado y relacionado de tipos; cada uno de los cuales constituye un modelo al que pertenece un número indeterminado de individuos que tiene ciertas características en común.” (p. 8).

Varios de los autores que han tratado el tema del Tipo y la Tipología (Argan, 1973; Pizzi, 1982, Rossi, 1971) mencionan al filósofo y arqueólogo francés Antoine-Chrysostome Quatremère de Quincy, como el primero en definir Tipo y sus implicancias en el estudio arquitectónico. Incluida ésta y varias de las definiciones que desarrolló el autor en su obra “Dictionnaire d’Architecture” escrita entre los años 1788 y 1825, han sido recopiladas en una más reciente traducción, del año 2007, estableciendo que

“Tipo: Se utiliza también como sinónimo de modelo, aunque haya entre ellas una diferencia fácil de comprender. La palabra tipo no presenta tanto la imagen de una cosa a ser copiada o imitada perfectamente, sino la idea de un elemento que debe por sí mismo servir de regla al modelo.” (p. 241).

Para entenderlo mejor, Quatremère de Quincy dice que el “Modelo” es un objeto que se repite tal cual es, es decir una copia; en cambio un “Tipo” toma elementos de tal manera que si se

comparan dos obras, éstas no se parecerían entre sí. El Tipo en la arquitectura toma formas y características generales.

Rossi (1971) interpreta esta definición agregando que el Tipo es un elemento típico o una constante posible de encontrar en todos los hechos arquitectónicos, y por ende en todos los hechos culturales que forman una ciudad.

Además, este Tipo, arquitectónicamente hablando, se caracteriza por ser la idea o el esquema básico de las edificaciones formando patrones reconocibles, los que no necesariamente se basan en una forma en concreto, sino que en variantes de sus elementos primarios (Carrasco, Quiroz, Aspilcueta y Exebio, 2008). Además, permite organizar a los elementos estudiados, los cuales podrían ser una cantidad infinita de ejemplares presentes, en números finitos de casos (Gregotti, 1972).

Todas estas características mencionadas hacen alusión a un proceso que podría denominarse como *neutro*, es decir, un proceso en el que no hay un elemento artístico, el cual también forma parte del proceso creativo del diseño arquitectónico. Para no dejar de lado esto, y teniendo en cuenta que la formación de Tipos permite desarrollar una forma de proceso de diseño, Argan (1973) explica que este proceso de formación de Tipos y aplicación creativa a un posterior proceso de diseño se realiza, primero que todo, observando lo antiguo o los referentes a tener en cuenta, y estudiando también todos los elementos históricos o no observables de estos edificios. Luego se realiza una esquematización de las características observables de los refe-

rentes, formando así el o los Tipos a utilizar, y por último, al usar estas características de los Tipos estudiados, se hace necesaria la aparición del *criterio del creador*, para que el nuevo diseño cumpla con las características que se desean incorporar pero sin caer en la repetición exacta, o la generación de un “modelo”, como diría Quatremère de Quincy.

Volviendo al concepto de Tipología y su aplicación en la arquitectura, Colmenares (1995), menciona como una característica que “las tipologías no se pueden diseñar” (p. 15), ya que considera que se abarcan elementos y relaciones ya existentes en los componentes de un edificio, que también ya se encuentra erigido. Y es en este proceso en el que se da la novedad, al recopilar información ya existente y poder vislumbrar de nuevas maneras otras capas de esta información.

Además, señala que al analizar estos elementos o características de los edificios es posible definir elementos de la producción arquitectónica a lo largo de la historia, por lo que esta clase de estudio permite comprender de mejor manera a la arquitectura en sí.

Gregotti (1972), menciona que “un mismo fenómeno puede ser sometido a esquemas tipológicos diversos según la óptica bajo la cual analizamos sus relaciones constitutivas internas y referenciales, y según el uso que queramos hacer de aquel fenómeno.” (p. 167). Para el caso de esta investigación, como se busca analizar edificaciones patrimoniales de un sector en particular, la conformación de los diferentes Tipos, depende de las características que se recopilen

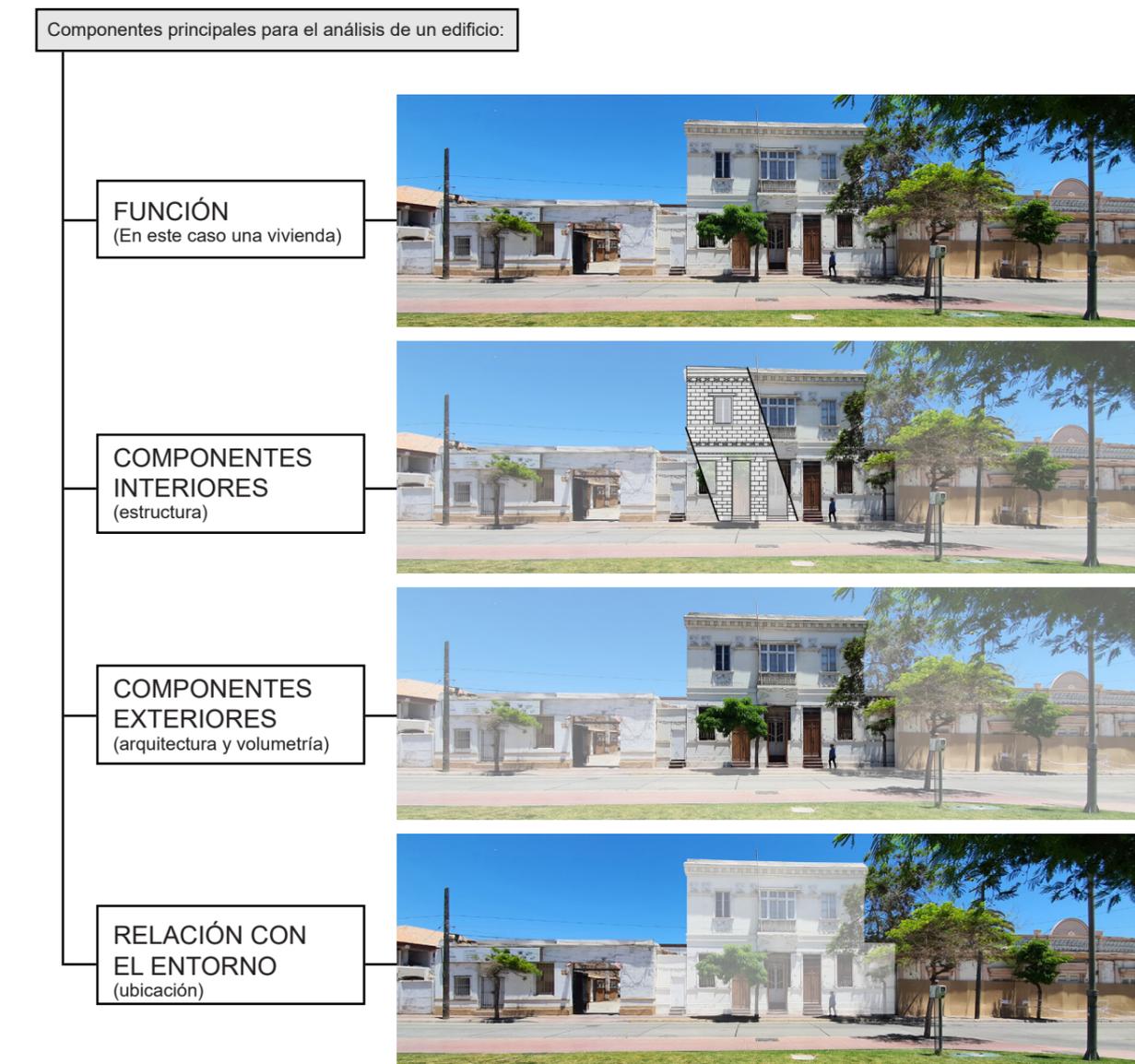


Figura 3: Esquema de componentes principales para el análisis de un edificio (en relación a la conformación de Tipos) sobre fotografía de Casa Anastassiou. Elaboración propia en base a Gregotti (1972) y Rodríguez (1998).

de estas edificaciones, esto es, las características en sí presentes en el edificio y su relación con su entorno.

Esta idea se refuerza con lo que dice Rodríguez (1998), que habla de tres componentes principales para el análisis formal de una obra arquitectónica en su totalidad, en las cuales considera el aspecto externo: fachadas, volúmenes y las relaciones entre sí de éstos; la relación con el entorno ya sea este natural o urbano; y por último, los componentes internos. Gregotti (1972), agrega además a estas consideraciones la "complejidad funcional" de los edificios, es decir, las relaciones externas que se generan con el edificio debido a que este posee una utilidad o sirve de herramienta para algo más (ver Figura 3).

La relación con el entorno, como se menciona antes, sobre todo en relación a la ciudad y su construcción, es una idea bastante relevante pues el contexto urbano en el que se emplaza un edificio también da señales de sus características, de su historia y de las transformaciones que pudieran haber sufrido ambos, el edificio en sí y el entorno.

Esto se explica, para efectos del tema de las Tipologías en arquitectura, debido a que

"Las tipologías arquitectónicas se convierten en estructuras referenciales para la conformación de la forma urbana. La ciudad al construirse como la agregación de tipologías edilicias eleva a la arquitectura a una condición de autonomía disciplinar, liberando al arquitecto de las dictaduras de las abstracciones y figuraciones geométricas de carácter referencial, y permitiendo que los tipos arquitectónicos

asuman la definición de la morfología de la ciudad." (Colmenares, 1995, p. 75-76).

Continuando con las ideas de Colmenares, habla de dos elementos tipológicos presentes en la ciudad, los cuales son: los tejidos presentes en la ciudad y los monumentos. El primero se explica porque en la ciudad la diversidad que puede haber es resultado de las variaciones determinadas por el lugar y las condiciones sociales. Y los monumentos son elementos referenciales dentro de la ciudad, que poseen una carga histórica e ideológica que sirven como elementos de organización cívica en la ciudad.

De esta manera, otro elemento muy ligado a la Tipología en la arquitectura lo constituye la historia. Las Tipologías pueden utilizarse como instrumento para el análisis histórico puesto que un estudio de esta naturaleza puede asumir diversas miradas, y se pueden incorporar características que consideren los valores culturales, históricos y simbólicos que este puede poseer para un grupo humano, siendo el diseño presente una expresión de una "específica concepción del mundo". (Gregotti, 1972).

Las características que se han mencionado, considerándose como parte de los valores culturales que puede poseer un edificio, claramente hacen alusión al patrimonio arquitectónico presente en las ciudades o asentamientos humanos. El estudio tipológico en el patrimonio

"...es una herramienta conceptual que ayuda a identificar, explicar y predecir diversos fenómenos culturales, a partir de la construcción de niveles de análisis comparativo que permiten considerarlos similares dentro de determinados límites.

A pesar de la diversidad presente en los distintos casos de un universo de estudio, es posible establecer que para ciertos fines, algunos ramos de los ejemplares pueden considerarse equivalentes." (Guerrero, 2004, p. 85).

Cabe destacar esta gran característica, que permite el análisis tipológico en el estudio del patrimonio edificado, considerando que el agrupamiento de una diversidad de edificaciones en Tipos permite su estudio de forma más precisa, por lo que se pueden formular mejores medidas de protección o intervención.

Rossi (1971), menciona que los tratados de arquitectura, en el fondo, son tratados de tipología. Y por lo mismo la aplicación de las Tipologías pueden servir de manera eficiente para realizar normas o tomar medidas que ayuden en la protección, conservación e intervención adecuada del patrimonio arquitectónico. Guerrero (2004), agrega al respecto que

"Si se manejan términos abstractos y de evaluación subjetiva en los reglamentos o planes de desarrollo para zonas antiguas, se deja abierta la posibilidad de manipulaciones por intereses, que normalmente son ajenos al beneficio colectivo y a la conservación de los espacios históricos." (p. 92).

Es por lo anterior, que hay que estudiar de manera adecuada al patrimonio y sus características de diversa índole. Hacer un registro con el material de apoyo adecuado potenciará aún más la información con la que se afronte la tarea de realizar medidas que afecten a estos edificios.

PREINVENTARIO DEL PATRIMONIO URBANÍSTICO, ARQUITECTÓNICO y PAISAJÍSTICO de la PROVINCIA de BUENOS AIRES

LINTA - CIO

PARTIDO: **Chascomús** FICHA Nº **Eu II-1**
 LOCALIDAD: M.J. Cobo (Lezama)
 ESCALA: **EDIFICIO/ESPACIO** Fecha: Julio de 1996 CI:

I.- Identificación

Denominación: **Iglesia Cristo Rey**
 Ubicación: Sáenz Peña esquina Buenos Aires
 Datos Catastrales:

II.- Profesionales intervinientes y data

Proyectista: Arqs. Chiaprori, Ochoa y Vinent
 Año: 1940
 Constructor o Empresa: Ángel Canatelli

III.- Usos

Original: Iglesia y Casa Parroquial
 Actual: el mismo

IV.- Propietario/s

Original:
 Actual: Obispado de Chascomús

V.- Descripción de características arquitectónicas y paisajísticas

Templo de una sola nave. Volumetría compleja de raigambre pintoresquista, incluyendo contrafuertes en muro, atrio bajo arco cobijo y torre. Cubiertas inclinadas. Lenguaje con elementos neocoloniales. Alero de tejas a dos aguas en acceso.

VI.- Descripción de características constructivas

Muros de mampostería, revoque a la cal blanco, imitación rústico. Cubierta de tejas españolas. Piso del atrio en baldosas calcáreas rojas. Carpintería de madera.

VII.-Modificaciones

Arco cobijo cerrado, se agregó alero de tejas para protección de acceso.

VIII.- Estado de conservación

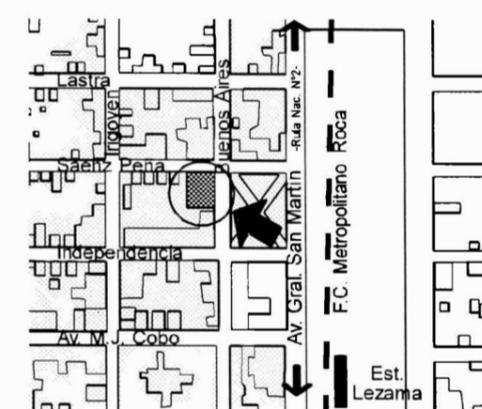
Bueno. Se observa suciedad y verdín en partes del muro.

IX.- Valoración

Valor ambiental. Representativo de corrientes pintoresquistas. Referente local.

X.- Fuentes bibliográficas y documentales

XI.- Localización



XII.- Fotografías



Figura 4: Preinventario del patrimonio urbanístico, arquitectónico y paisajístico de la Provincia de Buenos Aires. Laboratorio de investigación del territorio y el ambiente. 1996.

Ejemplo de una "Ficha de relevamiento" realizada en Argentina para el catastro de elementos patrimoniales, incluidas edificaciones con esta categoría, como muestra la imagen.

FICHA DE EVALUACIÓN INMUEBLE DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA					ROL						
1- IDENTIFICACIÓN											
REGIÓN	COMUNA	CALLE	NÚMERO								
ID PLANO	DENOMINACIÓN		AUTOR								
2.- PLANO DE UBICACIÓN			3.- FOTO DEL EDIFICIO								
4.- RESEÑA DE VALORES Y ATRIBUTOS PATRIMONIALES											
4.1 VALOR URBANÍSTICO											
4.2 VALOR ARQUITECTÓNICO											
4.1 VALOR HISTÓRICO											
4.1 VALOR ECONÓMICO											
4.1 VALOR SOCIAL											
5.- EVALUACIÓN											
VALOR	ATRIBUTOS			COEF.	PUNTOS	CALIFICACIÓN					
	A	B	C			SI	NO				
URBANO											
HISTÓRICO											
ECONÓMICO											
SOCIAL											
VALOR TOTAL											
6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS											
7.- INFORMACIÓN TÉCNICA											
7.1 DESTINO (*)			7.2 AÑO DE CONSTRUCCIÓN								
	ORIGINAL	ACTUAL	Ant. 1839	1840 1859	1860 1879	1880 1899	1900 1919	1920 1039	1940 1959	1960 1989	post 1990
Ssuelo											
PP											
Psup											
7.3 CALIDAD JURÍDICA			7.4 TENENCIA								
PUBLICO	PRIVADO		REGIMEN	FORMA							
S/A			PROPIEDAD INDIVIDUAL	PROPIETARIO							
			PROPIEDAD COLECTIVA	COPROPIEDAD COMUNIDAD	ARRENDATARIO	OTROS					
7.5 AFECTACIÓN LEGAL ACTUAL											
MONUM. HISTÓRICO	SITIO HISTÓRICO		INMUEBLE C.H.	DECLU.PÚBL.							
ZONA TÍPICA	SANTUARIO NATURAL		ZONA C. H.								
7.6 OBSERVACIONES											
(*) SS=Subsuelo; PP= Primer piso; PS= Pisos superiores											
8.- CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS											
8.1 TIPOLOGÍA EDIFICIO		8.2 AGRUPAMIENTO		8.3 TIPO CUBIERTA							
MANZANA		AISLADA		HORIZONTAL							
ESQUINA		PAREADA		INCLINADA							
ENTRE MEDIANERO		CONTINUA		CURVA							
8.4 SUPERFICIE		8.5 ALTURA		8.6 ANTEJARDÍN							
TERRENO	EDIFICADA	Nº PISOS	METOS	METROS							
8.7 MATERIALIDAD											
ESTRUCTURA	TECHUMBRE	FACHADA	OTROS								
8.8 ELEMENTOS SIGNIFICATIVOS											
ESTILO	ESTRUCT.	FACHADA	VEGETAC.	ELEM. PUNT.	FOTO DETALLE						
DESCRIPCIÓN											
8.9 ESTADO DE CONSERVACIÓN											
ELELEMENTO	ENTORNO	8.10 GRADO DE ALTERACIÓN		8.11 APTITUD PARA REHABILITACIÓN							
BUENO	BUENO	SIN MODIFICACIÓN		VIVIENDA							
REGULAR	REGULAR	POCO MODIFICADO		EQUIPAMIENTO							
MALO	MALO	MUY MODIFICADO		COMERCIO							
		OTRO		OTRO							
8.12 RELACIÓN DEL ELEMENTO CON SU ENTORNO											
IMAGEN URBANA RELEVANTE POR	FORMA PARTE DE UN CONJUNTO		PRESENCIA ELEMENTOS PATRIMON.								
UBICACIÓN	SI		MONUMENTO HISTÓRICO								
SINGULARIDAD	NO		ESPACIO PÚBLICO RELEV.								
OBSERVACIONES											

Figura 5: Ficha de inmueble patrimonial. Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, & Di Lollo Collado, M. 2005.

Ficha elaborada por el MINVU, Chile, para determinar inmuebles patrimoniales que puedan ser relevantes. En ella se considera una serie de datos de diversa índole para caracterizar al elemento.

Una manera de abordar este tipo de estudio es a través de la herramienta de “fichas de catastro”, siendo capaz de recopilar información de diferentes aspectos del elemento analizado y según el enfoque que se desee dar. En el caso de elementos patrimoniales, como edificios, se puede complementar la información con otros materiales como fotografías, mapas y planos. Este tipo de estudio ha servido para poder proponer medidas de protección y regulación de elementos o zonas patrimoniales existentes (algunos ejemplos en Figura 3 y Figura 4).

La recopilación de los elementos que conforman a una edificación patrimonial permitiría definir sus características en los diferentes aspectos que se deseen estudiar y según la profundidad que se quiera abarcar, para luego poder usar esta información y realizar la clasificación tipológica correspondiente, o en otras palabras, la conformación de los Tipos que involucraría el estudio que se realiza.

Síntesis y algunas conclusiones preliminares del tema: **La Tipología Arquitectónica.**

- Las *Tipologías* se utilizan en los diferentes campos de los saberes para realizar estudios científicos, permitiendo ordenar y clasificar fenómenos de la sociedad para lograr su comprensión como una serie de conjuntos.

- El *Tipo* es aquel que permite agrupar un conjunto de elementos, como edificaciones, que poseen características comunes, las que no son exactamente iguales entre sí, sino que presentan rasgos que permiten clasificarlos dentro de un mismo grupo.

- El estudio de los *Tipos* tiene tanto aplicaciones para la comprensión de fenómenos complejos de manera más simplificada y ordenada, como para la utilización de esta información en el proceso de diseño de nuevos edificios o elementos afines.

- El ordenamiento tipológico puede conformar una infinita variedad de *Tipos*, todo esto según el enfoque del estudio que se esté realizando.

- Los fenómenos más comunes que abarcan las *Tipologías* en arquitectura consideran los aspectos de su **función**; de sus elementos interiores o su **estructura**; de sus **elementos exteriores** o características de la forma, geometría, espacialidad o estilo; y su **relación con su entorno**, sobre todo el entorno urbano, pues en parte, este entorno y sus características históricas al momento de la con-

cepción de un edificio en particular han posibilitado la construcción de la ciudad que se ve hoy en día, reflejándose así la estabilización de tipologías que conforman una ciudad.

- El uso de *Tipos* en la arquitectura permite realizar análisis de diversas clases a los edificios estudiados, como por ejemplo en el ámbito histórico. También se vuelve una eficiente herramienta para la formulación de medidas o normas para la protección y mantención del patrimonio edificado, pues estudia las características que se necesiten de estas construcciones al abordarlas en grupos más acotados. Pudiendo así formular medidas generales, pero suficientemente específicas para este conjunto de edificios.

- Una herramienta para llevar a cabo la recopilación de información para la realización de los *Tipos* que se quieren conformar, es la de “fichas de catastro”, pues permite organizar las características observables de los elementos, en este caso edificios, a estudiar.

2.3. PATOLOGÍA DE LOS EDIFICIOS

Así como se ha hecho con los temas tratados anteriormente, se abordará este tema definiendo primeramente la palabra “Patología”.

Así, según lo que relata el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Monjo, Maldonado, Delibes y Villanueva (1991), “La palabra Patología viene, etimológicamente, de las palabras griegas ‘pathos’ (enfermedad) y ‘logos’ (estudio)” (p. 11). Por lo que se le puede definir como el estudio de las enfermedades, y por lo mismo, uno de inmediato asocia este término a lo que es el campo de la medicina.

Sin embargo, este tipo de estudio también es aplicable a la arquitectura y su campo de estudio. De esta manera, Broto (2004), define esto como “la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.” (P. 31).

Además, en lo referente al término, tanto Broto (2004), como el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al. (1991), hablan de un error léxico frecuente, al usar este término para referirse a los elementos que finalmente componen una patología, como los problemas o las lesiones, usando esta palabra en plural. Por lo que se aclara que la palabra Patología debiera usarse como sustantivo para referirse a la ciencia que estudia los problemas, proceso y soluciones de los edificios que posean alguna afectación en cualquiera de sus componentes.

Hay que entender que este tipo de estudio abarca una serie de conceptos que deben tenerse en cuenta, para poder realizarlo de la manera co-

rrespondiente y además porque sirven como una especie de guía secuenciada del paso a paso que se debe llevar a cabo. Además, cada uno de estos conceptos posee sus propias características y subtemas que deben ser expuestos. De esta manera, la información que se presenta a continuación se recopila principalmente en base al Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al. (1991) y a Broto (2004).

Primero se tiene el concepto de “**Proceso patológico**”, que se refiere al conjunto de aspectos del problema, que pueden agruparse de manera secuencial, según la etapa en que se dan, en origen, causas, evolución, síntomas y estado actual.

Siguiendo con la comparación a la medicina, el estudio de este proceso sería el “**diagnóstico**”, para lo cual se realiza un proceso inverso de análisis. Esto es que primero se ve el síntoma, el cual sería una lesión en particular, y se sigue el análisis hasta llegar a la causa o el origen que ha generado estas lesiones, todo esto con el fin de poder tomar las medidas pertinentes de intervención sobre la causa, y no solo sobre las lesiones, de manera de poder contrarrestar este problema, o la enfermedad, desde su raíz. Si sólo se intervienen las lesiones, al paso del tiempo, éstas volverán a aparecer, o incluso de manera más agravada, debido a que la causa sigue existiendo. “De hecho, un proceso patológico no queda resuelto y anulado hasta que no se ha interrumpido su origen.” (Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al., 1991, p. 13).

La “**Causa**” de una lesión puede definirse como “el agente, activo o pasivo, que actúa como ori-

gen del proceso patológico y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, varias causas pueden actuar conjuntamente para producir una misma lesión.” (Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al., 1991, p. 13).

Con respecto al concepto de “**Lesión**”, éste se define como: “cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. Será, pues, el síntoma o efecto final del proceso patológico en cuestión.” (Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al., 1991, p. 13).

Debido a que existe una amplia gama de lesiones, se han agrupado en cuatro grandes familias, para poder clasificarlas y entenderlas de mejor manera: Las lesiones físicas, las lesiones mecánicas, las lesiones químicas y las lesiones bióticas. A su vez, cada una de éstas posee subgrupos con lesiones específicas, las cuales se explican a continuación.

La siguiente caracterización de las familias de lesiones se hace en base a Broto, 2004, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et al. 1991, y Falabella, Stivale y Peña, 2006, a menos de que se especifique otro autor, en donde se puede ver más detalladamente cada una de éstas.

A. Las Lesiones Físicas

Son aquellas que se producen a partir de fenómenos físicos propiamente tal, y sus causas y desarrollo también dependen de estas condiciones físicas. No implican un cambio químico o a nivel molecular de la composición de los materiales afectados, pero sí puede haber un cambio

en el color, la forma o su estado de humedad. Se dan sobre todo en los elementos expuestos a la intemperie, como fachadas y cubiertas.

Dentro de las lesiones físicas encontramos:

A.1. Humedad, entendiéndose que en el material se encuentra una cantidad de agua mayor a lo normal en este.” La humedad puede tener su origen en fenómenos atmosféricos, o bien en condiciones propias del edificio, ya sean constructivas, de uso o de falta de mantenimiento.” (Elguero, 2004, p. 12).

A.2. Erosiones, como las lesiones que provocan un cambio físico superficial o pérdida del material. En el caso de de las erosiones físicas, encontramos las de tipo atmosférico, que afectan sobre todo a los materiales pétreos (meteorización).

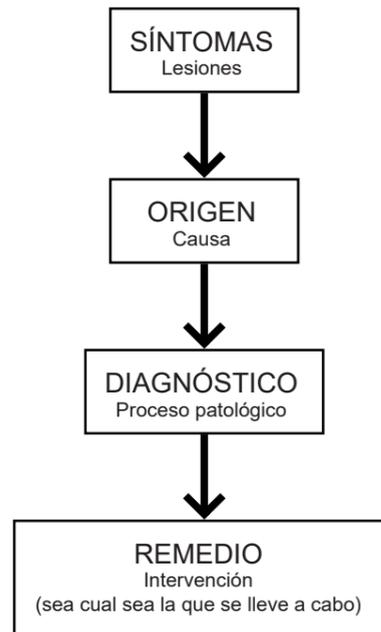


Figura 6: *Conceptos de Patología en arquitectura*. Elaboración propia en base a Broto (2004) y Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid et. al. (1991).



Figura 7: *Erosión debido a la acción combinada del viento, hielo y agua*. Fiol, F. 2014.

Figura 8: (De arriba a abajo) *Humedad capilar en arranque de muro sobre acera; Humedad de filtración producida por entrada en fachada y capialzado; Humedad por rotura en bajante en edificio*. Fiol, F. 2014.



Figura 9: (De arriba a abajo) *Ensuciamiento por lavado diferencial en monumento; Desplome de edificio con rotura; Desprendimiento de revoco en fachada.* Fiol, F. 2014.

A.3. Suciedad, se da en las superficies en contacto con el exterior al depositarse partículas ensuciantes del ambiente sobre los materiales, llegando incluso al nivel de los poros de éstos.

B. Las Lesiones Mecánicas

Son aquellas que se producen debido a un esfuerzo mecánico, vale decir, que se supera la capacidad que tiene un material de soportar ciertas fuerzas, lo que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de elementos del edificio. Tanto las causas, como la evolución y los síntomas son de carácter mecánico.

Dentro de éstas, podemos encontrar los siguientes tipos de lesiones:

B.1. Deformaciones, que se producen cuando algún elemento, estructural o de cerramiento, sufre un cambio en su forma debido a algún esfuerzo mecánico. A su vez, estas deformaciones se pueden agrupar en cuatro subtipos: Pandeos (compresión de un elemento vertical), flechas (flexión de elemento horizontal debido a exceso de cargas verticales), alabeos (rotación de un elemento por fuerzas horizontales), y desplomes (desplazamiento de la parte superior en elementos verticales por empujes horizontales).

B.2. Grietas, que son aberturas longitudinales incontroladas de algún elemento estructural o de cerramiento, que afecta a todo su espesor. Se distinguen dos subtipos: las grietas por exceso de carga, y las grietas por dilataciones y contracciones higrotérmicas (cuando no se prevén las suficientes juntas

de dilatación según el elemento del edificio).

B.3. Fisuras, que son aberturas longitudinales que afectan solo a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Se le puede considerar una etapa previa a las grietas. Y existen dos subgrupos: las reflejo del soporte (cuando se da una discontinuidad constructiva), y el inherente al acabado (por movimientos de dilatación-contracción).

B.4. Desprendimientos, que se da cuando un material de acabado se separa del material soporte en el que estaba. Es común que aparezcan como consecuencia de otras lesiones.

B.5. Erosiones, que en el caso de las erosiones mecánicas, ocurren cuando se pierde material superficial debido a fuerzas mecánicas. Pueden darse sobre todo en las partes más altas debido al viento, o en partes bajas por el roce con elementos del suelo y golpes.

C. Las Lesiones Químicas

Son aquellas que afectan al material a nivel molecular, es decir, se produce un cambio químico. Su origen suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan con el material y reducen su durabilidad. Estas lesiones se dividen en cuatro tipos:

C.1. Eflorescencias, que se producen cuando las sales contenidas en el material (o de otro material que esté en contacto con éste) se cristalizan en la superficie de éste. Suele tener como causa previa la humedad, que es la que provoca que estas sales afloren a la

superficie.

C.2. Oxidación, es la transformación de la superficie de los metales en óxido, debido a la reacción de éstos con el oxígeno.

C.3. Corrosión, es la pérdida progresiva de partículas en la superficie de los metales, debido a la aparición de una “pila electroquímica”, es decir, otro elemento que genera que el metal en cuestión pierda electrones, lo que se traduce en pérdida del material metálico.

C.4. Erosiones, de tipo químico afectan principalmente a materiales pétreos, alterando su superficie a nivel molecular, y quitándole durabilidad y restando material.

D. Y por último, las Lesiones Bióticas

Que son aquellas lesiones causadas por **Organismos** debido a algún tipo de interacción de éstos, por ejemplo segregación de sustancias en su mayoría, con los materiales expuestos.

Se pueden distinguir los tipos animales, insectos que se alojan en el material y lo destruyen paulatinamente o mamíferos y aves que erosionan las superficies; y vegetales, ya sea con sus raíces o segregación de químicos. Dentro de las plantas encontramos también mohos y hongos.

Elguero (2004), menciona que la escala de estas lesiones, puede ir desde una alteración leve, hasta una situación grave o ruinosa, como un colapso o derrumbe de alguna de las partes o del mismo edificio. “Pero cualquiera sea la intensidad del hecho, lo que aparece es la lesión, y por lo tanto corresponde realizar una tarea exhaus-

tiva de investigación para determinar el origen, y así proceder a la solución adecuada.” (p. 9).

2.3.1. Lesiones en elementos de estructuras mixtas tradicionales

Antes que nada, cabe aclarar que debido a que este trabajo aborda a las edificaciones patrimoniales que poseen técnicas de construcción mixtas tradicionales, las patologías que se presentan a continuación tratan principalmente de los materiales que típicamente se observan en este tipo de construcciones en la ciudad de La Serena, los cuales corresponden a:

- Tierra cruda vista principalmente en las albañilerías de adobe y adobillos de relleno;
- Madera, que se puede apreciar especialmente en los refuerzos estructurales;
- Piedras, observadas principalmente en cimientos y pisos de los edificios;
- Es posible encontrar también la presencia de albañilería de ladrillos.

Debido al tipo de edificaciones en las que se centra esta investigación, es posible observar varios materiales en una misma construcción. Debido a esto, las lesiones abarcan a todas las familias de daños que se mencionaron anteriormente. De esta manera en los siguientes párrafos se menciona cómo se pueden encontrar estas lesiones en cada material y si su aparición está asociada más predominantemente a un tipo de estructura en particular. También se mencionan las posibles causas más comunes que generan ciertos tipos de lesiones.



Figura 10: (De arriba a abajo) *Eflorescencia en fachada; Marquesina metálica con signos de oxidación; Planta de porte en un contrafuerte de piedra.* Fiol, F. 2014.

Para esto, se utilizan como fuentes principales de esta información a Carnevale, Rakotomamonjy, Sevillano, y Abad (2015), Corporación de Desarrollo Tecnológico (2012), Monjo (1997), y Zanni (2008). Y con estas fuentes se realiza un cuadro esquemático para resumir la información recopilada.

		LESIONES					LESIONES							
		FÍSICAS			QUÍMICAS	MECÁNICAS				BIÓTICAS			OTROS	
		Humedad		Erosiones	Suciedad	Eflorescencias	Deformaciones	Grietas y fisuras	Desprendimientos	Erosiones	Animales grandes	Insectos (xilófagos)	Plantas	Incompatibilidad entre materiales
MATERIALES AFECTADOS		Albañilerías	Madera	Piedras	Cualquiera	Albañilerías	Albañilerías	Albañilerías y materiales de acabado	Materiales de acabado	Cualquiera	Cualquiera	Madera	Cualquiera	Cualquiera (se ve mucho en los elemntos de tierra)
CONSECUENCIAS		Exceso de humedad hace que la arcilla pierda sus propiedades de cohesión, por lo que el material se ablanda y puede desmoronarse.	Exceso de humedad provoca: - Hinchazón y pérdida de propiedades. - Posibilidad de aparición de organismos como hongos y bacterias que pueden causar pudrición de las piezas.	Meteorización de las piezas, es decir, descomposición y pérdida de las propiedades mecánicas.	Se generan manchas oscuras sobre las superficies, afectando la apariencia y el color de éstas.	Aparición de manchas blancuecinas o amarillentas. Éstas podrían aparecer en los acabados, debido a que el material en el interior sufre esta condición.	Pandeos, flechas, alabeos y compresiones de elementos del edificio, sobre todo su estructura.	Aberturas profundas (grietas), o aberturas superficiales (fisuras) que generan separaciones de elementos del edificio.	Caída de los materiales de acabado, lo que deja al descubierto la estrucuta interna.	Desgaste y pérdida de material. Primero afecta a los materiales de acabado, superficiales, y de ser más grave pasa a la estructura.	Sus excrementos generan lesiones químicas y ensuciamiento. Pueden generar lesiones mecánicas al romper los elementos.	Deterioro, pérdida de las propiedades del material, y en casos más graves, pérdida de las piezas afectadas.	En la madera produce deterioro. En la piedra produce descomposición. En tierra, deforman y destruyen. Lesiones mecánicas por raíces.	- En los elementos estructurales, los elementos de distintos materiales actúan por separado, por ejemplo, la tierra al ser más frágil podría desmoronarse. - En elementos de revestimiento, hay retención de la humeada y descontrol de ésta en los elementos de la estructura, como la madera y las albañilerías.
CAUSAS		Las más comunes (según Carnevale et. al., 2015): - Exposición a lluvias o salpicaduras. - Incapacidad de drenaje alrededor del edificio. - Elevación del nivel de la calle. - Filtraciones por instalaciones de agua embutidas. - Daños en la cubierta.		Exposición a los efectos de la intemperie, por ejemplos, cambios constantes de temperatura (Ordaz y Esbert, 1988).	Factores ambientales, como viento o lluvia, que arrastran partículas de origen natural o artificial.	Humedad que arrastra sales de los componentes de las albañilerías hacia el exterior.	Las más comunes (según Carnevale et. al., 2015): - Problemas en el terreno por humedad localizada. - Mal diseño o ejecución de los elementos estructurales. - Malas intervenciones. - Sobrecargas y mal uso de las edificaciones. - Agentes bióticos, como los insectos xilófagos que dañan a las estructuras de madera. - Sismos, vibraciones y choques.			Los más comunes son ratones y aves.	Los insectos xilófagos viven y se alimentan de la madera, lo que causa que se pierda el material.	En la madera debido a hongos. En la piedra debido a mohos. En la tierra por cualquier tipo, sobre todo si tiene raíces. Plantas grandes pueden generar lesiones mecánicas.	Intervenciones erróneas al usar materiales con propiedades muy diferentes. Esto se da en general por falta de conocimientos y/o por querer abaratar costos. - En elementos estructurales, se debe a las diferencias de rigidez de los materiales, por ejemplo usar H.A. con tierra. - En revestimientos, se debe al uso de acabados que no permiten "respirar" a la estructura, por lo que son completamente impermeables.	

Figura 11: Cuadro de lesiones típicas de los componentes de las estructuras tradicionales mixtas. Elaboración propia en base a Carnevale et. al. (2015), Corporación de Desarrollo Tecnológico (2012), Monjo (1997), y Zanni (2008).



Fotografía de fachada de vivienda en La Serena con revestimientos de tierra y cemento. 2019.



Figura 12: Desprendimiento de paños enteros de cemento sobre la estructura de adobe luego del sismo del 19 de enero del 2019 que afectó el centro histórico de La Serena. Jorquera, N. 2019.

Cabe mencionar, a partir de lo visto anteriormente, que Chile es un país con una importante actividad sísmica, y son estos eventos los que ocasionan mayores daños del tipo mecánico en las edificaciones en general, sobre todo en aquellas que poseen sistemas constructivos más vulnerables, como el caso de los sistemas constructivos tradicionales y tradicionales mixtos.

También es importante considerar en el punto sobre incompatibilidades entre materiales que la tierra posee sus propias características como elemento constructivo estructural.

Comparado a otros materiales posee una elasticidad considerable, por lo que hacer reparaciones a nivel de estructura con materiales diferentes que sean más rígidos hace que los elementos se separen y actúen de manera independiente, haciendo que la estructura más frágil, como la tierra, se vea más afectada y pueda desmoronarse con facilidad.

“Los elementos construidos con tierra tienen un módulo de elasticidad de entre 60000kg/cm² y 70000kg/cm², mientras que un elemento de cemento de entre 215000 kg/cm² y 390000 kg/cm² dependiendo su resistencia, lo que indica que éstos últimos son mucho más rígidos.” (Jorquera, 2019, p. 11).

De esta manera, y sobre todo considerando el riesgo sísmico que posee Chile, las intervenciones estructurales con materiales de diferentes propiedades a la tierra afectarán negativamente a la construcción y su comportamiento frente a movimientos sísmicos.

“A menudo se encuentra el adobe combi-

nado con otros materiales como concreto armado [hormigón armado], porciones de albañilería de ladrillo o enlucidos de cemento; todos ellos materiales mucho más rígidos que el adobe. [...] En caso de sismos se producen fisuras en la zona de contacto entre los dos materiales, especialmente cuando se trata de muros relativamente anchos.” (Carnevale et. al., 2015, p. 73).

Para el caso de las intervenciones a nivel superficial o de revestimientos que no son compatibles, hay que recordar que la tierra y la madera son materiales que, a través de su porosidad, realizan constantemente cambios de humedad según las condiciones ambientales de los recintos, es decir están constantemente absorbiendo o desorbiendo humedad. Por lo mismo, Guerrero, Correia, y Guillaud. (2012) hablan de la importancia de que los revestimientos y acabados que se apliquen sobre los elementos tengan las mismas propiedades de interacción con la humedad, y que a la vez otorguen protección a las estructuras.

Dicen además que

“...este aspecto es fundamental ya que se ha podido comprobar que cuando se colocan *recubrimientos realizados con materiales totalmente impermeables como las pinturas de esmalte, vinílicas o enlucidos de cemento*, la humedad que naturalmente contienen los componentes estructurales, así como aquella que penetra por infiltraciones o absorción capilar, no puede ser eliminada. Entonces, al quedarse encapsulada en su interior, paulatinamente va degradando la tierra

cruda hasta que pierde su cohesión y acaba por desintegrarse.” (p. 216).

Todas estas lesiones, tanto físicas, como químicas y mecánicas, se producen debido al aumento descontrolado de la humedad en los materiales. De esta manera, los revestimientos que mejores resultados presentan para la protección de los edificios de estructura tradicional mixta son las que se ejecutan con mezclas de barro y cal similares a las antiguas. De lo contrario, y aplica también para el caso de intervenciones estructurales con materiales no compatibles, las reparaciones resultan ineficientes y generan un gasto aún mayor de recursos y tiempo debido a la poca durabilidad y a la generación de lesiones que provocan este tipo de intervenciones.

Por último, cabe mencionar en este apartado lo que se señala en la Norma Chilena NCh3389 (Instituto Nacional de Normalización INN, 2020), sobre *Niveles de Daño General* para los edificios patrimoniales que se vean afectados por algún sismo. Estos son: Sin daño, leve, moderado, severo y total.

Entre cada uno de estos Niveles de Daño se ha definido un *Nivel de Desempeño Objetivo*, con la idea de que el proyecto estructural que se haga sobre el edificio patrimonial alcance alguno de estos niveles según las características de los componentes que posee y los movimientos sísmicos que se producen en el lugar en el que se emplaza (ver Figura 13).

De esta manera, estos niveles pueden servir como referentes para definir el estado de conservación de un edificio.

	Niveles de desempeño			
	Ocupación Inmediata (OI)	Daño Controlado (DC)	Seguridad de la Vida (SV)	Prevención de Colapso (PC)
Nivel general del daño	Leve/Sin Daño	Leve/Moderado	Moderado/Severo	Severo/Total
Estructurales	Sólo se generarán daños superficiales en el sistema estructural	Algunos daños locales se presentarán en el sistema estructural	Daños severos y permanentes en edificio.	Estructura permanecerá con capacidad de soporte de cargas gravitacionales, pero en muy mal estado.
N o estructurales	Daño menor. Servicios básicos se mantienen disponibles o mediante fuentes de reserva.	Daño puntual (localizado) en componentes y sistemas no estructurales. Pueden existir fallas en servicios básicos, restituyibles por fuentes de reserva.	Daño extenso en componentes y sistemas no estructurales. Servicios básicos se encuentran sin funcionamiento.	Daño total de componentes y sistemas no estructurales

Figura 13: Descripción cualitativa de daños según nivel de desempeño. Instituto Nacional de Normalización INN. 2020.

2.3.2. Intervenciones de recuperación estructural y constructiva

Siguiendo con lo mencionado en el concepto de “Proceso Patológico”, una vez descrito éste y estudiado el edificio, las lesiones que presenta, y su estado de conservación actual, lo que sigue corresponde a la proposición y realización de las intervenciones o reparaciones.

Broto (2004), habla acerca del concepto de “**Reparación**” como

“...un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original. Solo comenzamos el proceso de reparación una vez descrito

el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión.” (P. 36).

Para complementar la definición de Broto, que describe aquellos procesos que llevan a la reparación de un edificio a lo que era originalmente, la Norma Chilena NCh433, que habla sobre el diseño sísmico de edificios, agrega la definición de “**Refuerzo**” como aquellas intervenciones que se hacen sobre un edificio, ya sea que esté dañado o no, para aumentar su capacidad resistente y rigidez, llegando a ser mayor que la original.

Dependiendo de la gravedad de las lesiones, es el cómo y cuánto abarca una intervención de este tipo, podría ser algo muy puntual o algo de mayores consideraciones. Lo importante en todo caso, es que se debe actuar tanto sobre la lesión como sobre la causa.

También se mencionan otros tipos de intervenciones: La “**restauración**” y la “**rehabilitación**”. El primer concepto se refiere a las reparaciones sobre un objeto o elemento en particular, como elementos decorativos o que dan un carácter particular a un edificio. El segundo concepto, involucra un proceso más complejo, puesto que se refiere a buscar la funcionalidad completa del edificio, es decir, realizar un proyecto de intervención que, además de las reparaciones a las unidades dañadas, incluya una propuesta que dé nuevas funciones al edificio intervenido.

Por otro lado, la Norma Chilena NCh3389 (Instituto Nacional de Normalización INN, 2020), plantea etapas para llevar a cabo este proceso de intervención de manera ordenada y coherente con lo que se quiere lograr: recopilación de información previa, en lo referente a lo que son los materiales y características arquitectónicas e históricas del edificio. Y luego, una etapa de diagnóstico, en la que se verá qué actuaciones de reparación se llevarán a cabo a partir de los daños presentes en el edificio y el uso que se le quiera dar.

Síntesis y algunas conclusiones preliminares del tema: **Patología de los edificios.**

- El concepto de Patología se refiere al estudio de las enfermedades. Para el caso de la arquitectura, su aplicación se refiere al estudio de los problemas constructivos que presentan los edificios después de su ejecución. Estos problemas constructivos serían las enfermedades que sufren las edificaciones.

- Como con toda enfermedad, se requiere de un análisis exhaustivo para poder darle un tratamiento o solución, para los edificios, se requiere estudiar las **Lesiones** presentes en las diferentes partes de una construcción, y a partir de ese estudio identificar las **Causas** o el origen de estas lesiones. Una vez hecho esto, se puede llegar a un diagnóstico, o la descripción del **Proceso patológico** que han sufrido las unidades constructivas afectadas. Con esta información es posible formular un plan de acción, o **Reparaciones**, para poder detener este proceso patológico.

- Es muy importante que las intervenciones sean tanto a las lesiones como a la causa de éstas, pues si no se interviene sobre el origen las lesiones van a volver a aparecer.

- En conjunto con las reparaciones es posible formular planes de mantenimiento, con el fin de llevar a cabo un plan de prevención de lesiones o daños, por lo que el estudio de los procesos patológicos en realidad está muy ligado a la formulación de planes de Conser-

vación Preventiva.

- Las lesiones más habituales que se pueden observar en las edificaciones mixtas corresponden a las lesiones de tipo físicas y mecánicas. Aunque, de todas maneras, es posible encontrar lesiones químicas y bióticas, por lo que se observan a todas las familias.

- Existen diferentes tipos de intervenciones para dar solución a problemas constructivos, respondiendo cada uno de ellos a lo que se busca lograr para mejorar las condiciones de una edificación (*Reparación, Refuerzo, Restauración y Rehabilitación*).

- Las soluciones responden a diferentes lesiones, causas y elementos constructivos presentes en las edificaciones en general, y en este caso, en los edificios tradicionales mixtas. Según los problemas a tratar y el objetivo final que se busque alcanzar con las intervenciones se verán las soluciones a emplear en cada edificación.

- En el caso de las soluciones para edificaciones con carácter patrimonial se hace indispensable además el mantener los elementos que componen a estos edificios sin alterarlos, o haciéndolo lo menos posible, con el fin de conservar el significado y relevancia histórica que poseen.

3. MARCO HISTÓRICO



3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD DE LA SERENA Y SU PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

La ciudad de La Serena, se encuentra emplazada en la zona norte del país, específicamente en la zona a la que se le conoce como Norte Chico. Además la ciudad pertenece a la comuna que lleva el mismo nombre y es la capital de la Región de Coquimbo. Según la Secretaría Comunal de Planificación (2018) el último Censo realizado en el año 2017 arrojó que esta comuna posee una población de 221.054 habitantes, de los cuales el 90% corresponden a población urbana que se concentra principalmente en la ciudad de La Serena (Municipalidad de La Serena, 2019).

El clima presente en la ciudad se denomina de tipo estepárico costero o nuboso y se caracteriza por abundante nubosidad y humedad, además presenta temperaturas moderadas, debido a la influencia del mar, y con un promedio de precipitaciones de 130 mm anuales concentradas en invierno, entre junio y agosto, con un período seco de ocho a nueve meses (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile).

Con respecto a la historia de esta ciudad, Galdames (1964) relata que la ciudad de La Serena se funda en el año 1544, siendo la segunda ciudad, después de Santiago, que se establece en lo que sería después el territorio chileno. Su ubicación fue pensada como un punto estratégico para extender el dominio español en la zona norte y como punto intermedio y de descanso entre Santiago y el virreinato del Perú, tanto a pie como de forma marítima.

En 1549 sufre una emboscada indígena que la

destruye por completo. Pero se vuelve a refundar ese mismo año en el sitio en el que la encontramos hasta el día de hoy (Galdames, 1964). Ubicándose así al sur del río Elqui, entre cerro Regimiento, cerro Colina el Pino y Cerro Grande, y la Quebrada San Francisco, que actualmente se le conoce como las calles Vicuña y Av. Francisco de Aguirre. (György & Fernández, 2014).

Debido a los constantes ataques que sufre en sus inicios: “las constantes amenazas provenientes del mar, piratas y maremotos, junto con una primera planicie costera saturada de agua, mantuvieron el crecimiento urbano apartado de la costa, a pesar de la relativa cercanía al mar, situado a 2 kilómetros de distancia.” (Orellana, Díaz, Fierro, 2016, p. 32). Así, la ciudad fue creciendo en su posición casi como una especie de fortaleza para repeler estas amenazas, que con el tiempo y una vez concretada la independencia del país fueron disminuyendo.

El crecimiento de la trama urbana que hoy en día se reconoce como el Centro Histórico de la ciudad fue de manera gradual hasta formar lo que se conoce hoy en día. En base a Galdames (1964) se desarrolló la Figura 15 para dar cuenta de manera gráfica este crecimiento.

Complementando esta información, Márquez de la Plata (1979), distingue en su estudio cinco períodos históricos de la ciudad, caracterizando la arquitectura que se fue desarrollando en cada uno de ellos:

a) El **Período Colonial**, que va desde la fundación, hasta 1830, en el cual las construcciones son de adobe principalmente para las casas que se ubican al interior de los solares con techumbre de totora o de tejas, y con cerramientos de tapia o quinchá. En general, la ciudad se aprecia como pobre y poco avanzada. Otro tipo de construcciones realizadas hasta aprox. 1840 se refieren a las que poseen portadas de piedra y pilares de esquina.

Además, las iglesias del período colonial son una excepción a las construcciones de tierra, debido a que en su mayoría se usaron piedras para formar anchos muros y contrafuertes, con mayor altura y ornamentación (como las iglesias de Santo Domingo, La Merced, San Francisco y San Agustín).

b) El **Período Clásico**, que se desarrolla entre 1830 y 1850, en el que la ciudad adquiere mayor esplendor por la independencia y el auge minero, aparece un importante contingente de carpinteros ingleses y norteamericanos, dando un sello particular a la arquitectura de esa época. Los cuales no dejan de usar adobes en la estructura, sino que incorporan una elaborada carpintería en las portadas, antetechos, pilastras y vanos. Como construcciones de esta época desta-

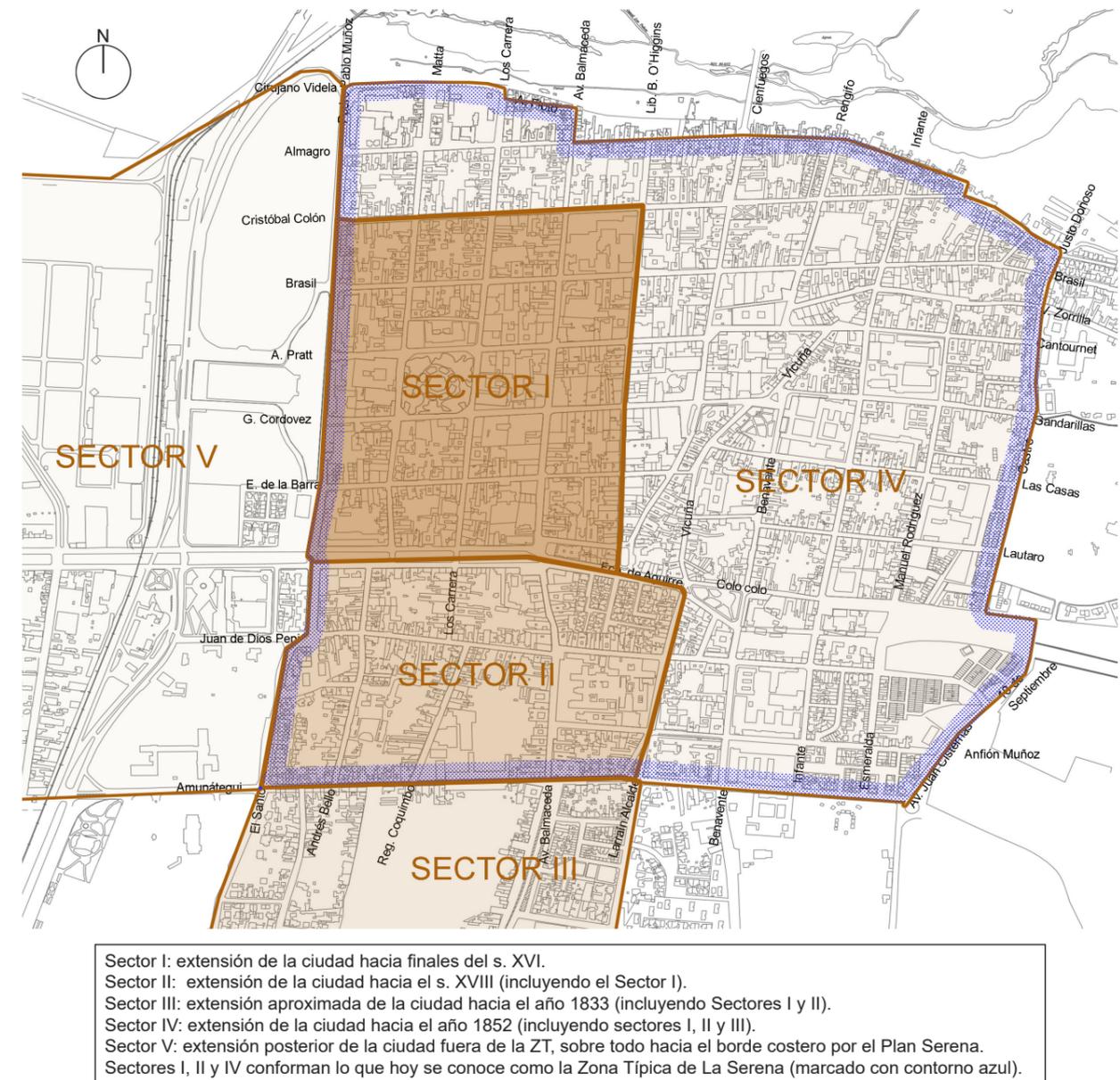


Figura 15: Crecimiento de la ciudad de La Serena. Elaboración propia en base a Galdames (1964).

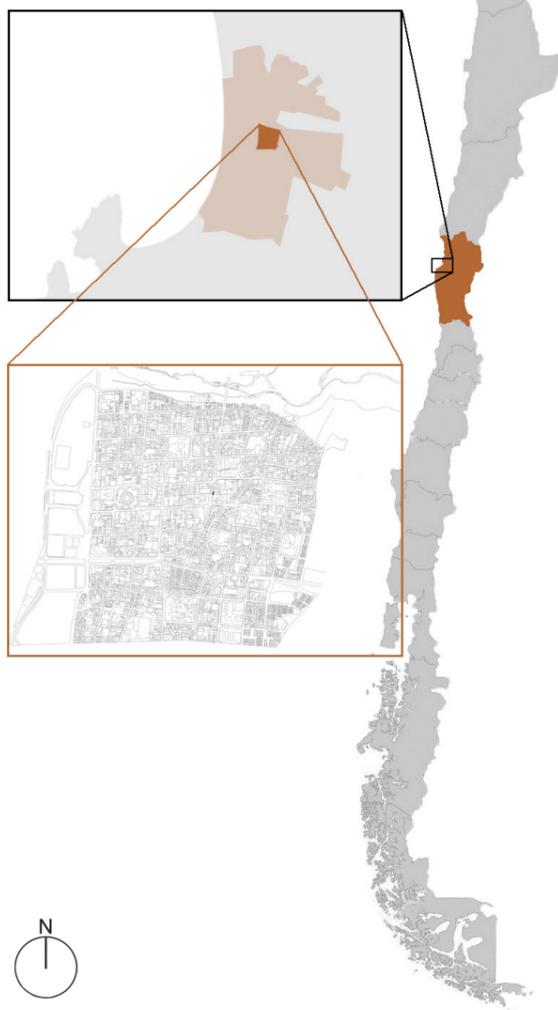


Figura 14: Ubicación del Centro Histórico de la ciudad de La Serena. Elaboración propia en base a Google Maps. 2021.

can: la Catedral de La Serena, la iglesia de la Providencia y el Colegio de los Sagrados Corazones.

c) El **Período Clásico Serenense**, ocurrido entre 1850 y 1880, en el que los carpinteros antes mencionados se asentaron en la ciudad, constituyéndose como carpinteros regionales y con mayor experiencia. Además, Márquez de la Plata, describe este período como de gran auge constructivo, donde los detalles y ornamentos en fachada se hacen más ricos y elaborados.

d) El **Período Ecléctico**, desarrollado entre 1880 y 1940, en el que se sigue desarrollando la carpintería, pero de manera menos rigurosa que antes. Las composiciones de los edificios tienden a resaltar la verticalidad,

con la ayuda de resaltes en la fachada y pilastras.

e) Y, el **Período Neocolonial y Plan Serena**, que se da entre los años 1940 y 1952, en el que se implementa el llamado Plan Serena (específicamente éste se desarrolla entre los años 1948-1952) que buscaba realizar una serie de acciones de fomento al desarrollo, basándose en potenciar la agricultura, la minería, el turismo, la educación, la infraestructura vial, energía y servicios.

En el caso de la arquitectura en la ciudad, se tradujo en una serie de obras como la construcción de viviendas (departamentos en bloques, casas en hileras, casas pareadas), intervención de costanera P. P. Muñoz y El Santo (esta última no totalmente), construc-

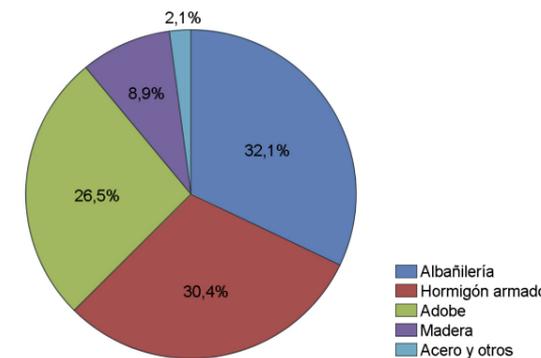
ciones de escuelas y liceos (Liceo de niñas, escuela agrícola, Liceo de hombres, Escuela de Minas, etc).

“La arquitectura de La Serena era una constitución patrimonial de gran calidad, basada en tipos de casas de patios, con fachadas continuas, de un piso, con ritmos claros y reiterados de vanos y grandes puertas. Es decir, poseía ya una gran homogeneidad. Sin embargo, el estado de la edificación era juzgado como deficiente y gran parte de la ciudad se había construido posteriormente al período colonial de una manera aleatoria.” (Torrent, 2004, p. 94).

El texto anterior explica el por qué se aplica el Plan Serena en la ciudad, pues busca dar mayor homogeneidad a las edificaciones reforzando este carácter histórico y sin que pierdan su identidad única dentro del país.

En el caso de lo que ha ocurrido en La Serena, el Centro Histórico que se reconoce posee una serie de características que lo hacen particular, según lo que comenta Carrión (2003), como parte de las características que presentan estos centros dentro de Latinoamérica. Una de ellas es que, junto con la ciudad de Santiago, conservan su emplazamiento y traza primitiva desde sus respectivas fundaciones, ambas en el s. XVI (Marquéz de la Plata, 1979). Por lo mismo, esta zona posee un importante valor cultural y patrimonial, pues ha pasado por muchos períodos históricos y manifiesta estos procesos de cambio a través de su transformación espacial, siendo su arquitectura uno de los elementos más importantes que refleja estos distintos períodos que ha vivido la ciudad.

Materialidad de las edificaciones en el Centro Histórico de La Serena



Período de construcción de las edificaciones en el Centro Histórico de La Serena

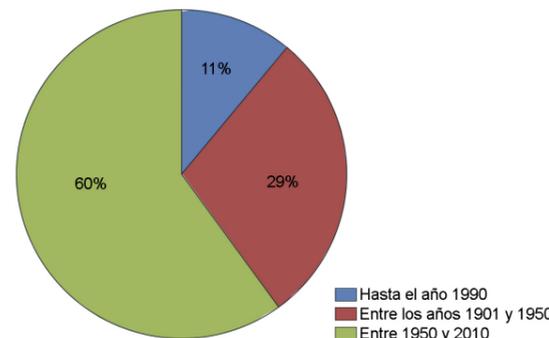


Figura 16: Materialidad de las edificaciones en el Centro Histórico de La Serena. Períodos de construcción de las edificaciones en el Centro Histórico de La Serena. Acuña, D. & Tapia, R. 2011.

En el gráfico se presenta una caracterización de los edificios presentes en este sector. El autor declara que esta información se obtuvo del catastro no agrícola del Servicio de Impuestos Internos del año 2010, por lo que sólo contabiliza a las edificaciones declaradas en la DOM y las que pudiesen haber sido fiscalizadas directamente por el SII. También cabe destacar que el SII clasifica a las construcciones por su materialidad teniendo en cuenta el “material predominante de la estructura vertical de las construcciones” (SII, 2006), por lo que para el caso de las construcciones que en realidad fueran mixtas se consideró el material estructural que sea más importante.

3.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MIXTOS PARA EDIFICACIONES TRADICIONALES

Para desarrollar este punto, primero que todo hay que entender que hay dos conceptos principales involucrados: el de sistemas constructivos mixtos y el de edificaciones tradicionales.

Un *Sistema Constructivo Mixto* se entiende por aquellas formas de construcción que, como bien dice su nombre, involucran la utilización de varios materiales para su conformación. De ahí el término mixto. Para el caso de esta investigación, el foco está sobre aquellas construcciones que poseen una estructura mixta, o sea, que hay al menos dos materiales estructurales involucrados en un mismo edificio.

Además de esto, cabe señalar que en general este tipo de sistema permite diferentes posibilidades constructivas. Por ejemplo, algunas de las más comunes serían que permiten realizar construcciones en altura, ya que al combinar diferentes materiales y técnicas se pueden lograr estructuras más livianas que funcionan de manera estable al construir más pisos. Otra posibilidad es la de realizar la envolvente del edificio de un material, por ejemplo algo más macizo, y al interior que las separaciones sean con tabiques de otra materialidad. Otra combinación vista es la de utilizar diferentes materiales en el mismo sistema constructivo. En fin, la mixtura puede darse de diversas formas, lo que permite una mayor riqueza y variedad de estructuras.

Con respecto a las *Edificaciones Tradicionales*, se puede relacionar este concepto al de *Arquitectura Tradicional*, el cual según Carrasco, et al. (2008), se define como

Otra característica que se menciona es que la ciudad aún utiliza este Centro Histórico como su centro urbano, es decir, como punto de la ciudad que posee una serie de servicios de gran importancia para su desarrollo: zonas administrativas, comerciales, educacionales, etc.

Y por último, si bien la ciudad en sí ha seguido expandiéndose hacia la periferia, y por ende, estos sectores se presentan como más modernos y con nuevos atractivos para las personas, como el sector de la playa por ejemplo, el Centro Histórico de La Serena sigue teniendo un valor de importancia que con iniciativas como el Plan Serena, han revalorizado este sector y no han permitido que se deje de lado por completo.

Actualmente este Centro Histórico

“...presenta conjuntos de manzanas con características constructivas bastante heterogéneas, desde edificaciones de adobe de uno y dos pisos anteriores al año 1900 destinadas a la residencia, hasta edificaciones contemporáneas de hormigón armado de tres niveles más subterráneos, destinadas a oficinas y comercio de grandes tiendas.” (Acuña & Tapia, 2011, p. 33-34).

A partir de lo que se puede observar en la Figura 16, es que en el siguiente apartado de este Marco Histórico se hablará sobre las Construcciones Mixtas, centrándose y profundizando un poco más en aquellas que se hayan utilizado en los edificios históricos presentes en el Centro Histórico de La Serena.

“...aquella que expresa los conocimientos, formas de vida y valores estéticos adquiridos, arraigados y transmitidos durante generaciones, manifestados en los tipos arquitectónicos utilizados por determinadas comunidades o grupos humanos. Fuertemente condicionada por su geografía, la arquitectura tradicional muestra una gran adaptación al medio ambiente, respondiendo a las condicionantes de clima, morfología del terreno, materiales constructivos del lugar y desde luego a las necesidades propias de la cultura que distinguen a una comunidad.” (p. 14).

De esta manera, detrás de este tipo de edificaciones hay un valor histórico y patrimonial de gran importancia, siendo un reflejo de los elementos culturales de un lugar y grupo de personas.

Al hacer la relación entre ambos conceptos expuestos, se entiende que se estudian aquellos edificios que poseen este valor patrimonial y con la particularidad de que la investigación se centra en aquellos que también posean esta estructura mixta. Por lo que, lo que se abarca en este apartado tiene relación con aquellos materiales que tradicionalmente se han utilizado en Chile para generar estas construcciones tradicionales de estructura mixta, los cuales corresponden a la tierra cruda (utilizada principalmente en albañilerías de adobe), la madera, la piedra y la albañilería de ladrillo; y centrandolo, sobre todo en aquellos sistemas que se utilicen junto con la tierra cruda. Esto último debido a que más adelante se mencionan aquellos sistemas que

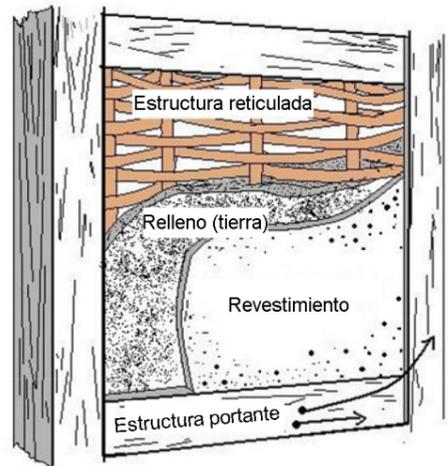


Figura 17: Componentes de técnicas mixtas. Neves C. & Borgues O. 2011.

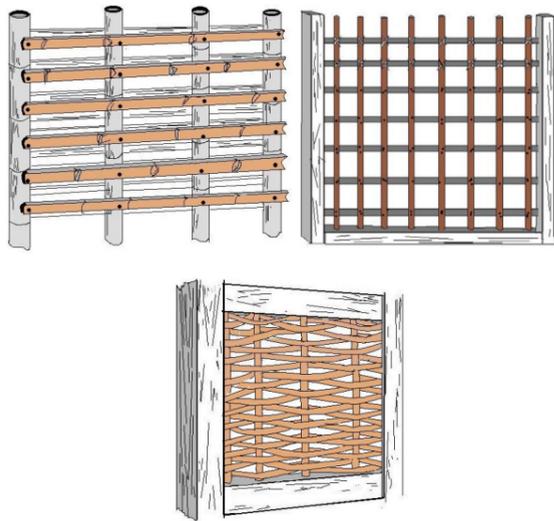


Figura 18: Ejemplos de estructura auxiliar - Lateral/ Reticular/ Tejada. Neves C. & Borgues O. 2011.

se observan en la ciudad de La Serena, considerando que es una ciudad con una importante tradición constructiva utilizando este recurso. De esta manera, guiar el apartado en esa dirección permitirá comprender mejor lo que ocurre en esta ciudad.

Así, en primer lugar se puede decir que existen diferentes tipos de estructuras mixtas que consideran a la tierra cruda como uno de sus componentes. Los sistemas más conocidos de este tipo son los **entramados** (Neves & Borgues, 2011), que consisten en una estructura portante, generalmente de madera aunque podrían utilizarse otros elementos, y que posee un sistema auxiliar contenido en esta estructura que permite la adherencia de un relleno. Este sistema auxiliar puede ser de distintos materiales, dependiendo de las propiedades que se quieran lograr en la estructura (mayor rigidez o flexibilidad, el tipo de relleno que se utilice, etc). Algunos ejemplos serían la madera, el bambú o elementos más flexibles como la caña. El relleno en general consiste en tierra que puede ir mezclada con otros aditivos, como fibras, lo que da mayor liviandad y elasticidad a la mezcla. Como elemento final a todo esto, se coloca un revestimiento, que debe ser compatible con los materiales que se estén utilizando.

El uso de este tipo de estructura se encuentra ampliamente usado en el mundo, sea tanto para edificaciones antiguas como contemporáneas, y ofrece una serie de ventajas que hay que tener en cuenta (Neves & Borgues, 2011; y González-Redondo, 2014), entre ellas se puede mencionar:

- Es un sistema que se adapta al contexto en el que se desarrolle, pues se puede realizar

con una amplia variedad de materiales.
- Son sistemas de rápida construcción.

- La mayoría resultan en estructuras livianas, comparado a otros sistemas constructivos más macizos, lo que es conveniente para levantarla sobre cualquier tipo de suelo o para hacer edificaciones en altura.

- Debido a la colaboración entre los materiales utilizados, pueden responder de buena manera a la acción de los sismos, por brindar calidad y flexibilidad a la estructura.

En Chile el uso de la tierra ha cumplido un rol importante como material constructivo en los edificios históricos. En el documento de Jorquera (2014a) se trata el tema de los diversos Tipos de construcciones con este material que se han desarrollado a lo largo del país, principalmente entre las regiones de Arica y del Biobío, y en el que se exponen las diversas estructuras que se han desarrollado según las características culturales de cada sector, las condiciones ambientales y el acceso a los recursos disponibles.

En resumidas cuentas estas son, mencionadas de norte a sur (ver Figura 19):

- La Andina,
- La de las salitreras,
- La del Norte Chico,
- La de Valparaíso,
- La de Santiago Poniente,
- Y, la del Valle Central.

Ya que la investigación se desarrolla en la ciudad de La Serena, de los sectores antes mencionados corresponde centrarse en el del Norte Chico, en el que tradicionalmente se observa el

uso de tierra, madera y piedra, en menor medida. Se pueden encontrar edificaciones de adobe y quincha, esta última sobre todo para los muros interiores. Además, la piedra se utiliza para formar muretes divisorios entre terrenos y como base de los muros.

Además de la información anterior, existe en el país la Norma Chilena NCh3332 (Instituto Nacional de Normalización INN, 2013), que establece los requisitos mínimos para un proyecto de intervención en edificaciones patrimoniales cuya estructura posea tierra cruda. El asunto con esta norma, es que considera como estructuras de este tipo a:

- la albañilería de adobe,
- la quincha,
- el tapial,
- y las mamposterías de piedras asentadas en barro.

Por lo que se puede asumir que son las estructuras de este tipo más visibles en el país.

Complementando lo anterior, en términos de normativa existente en el país, se encuentra también la Norma Chilena NCh3389 (Instituto Nacional de Normalización, 2020) que también establece requisitos mínimos para la estructura de un proyecto de intervención en edificaciones patrimoniales, pero esta vez considerando otros materiales. Estos serían:

- La albañilería (ya sea simple, reforzada o armada),
- la madera (expuesta como marcos arriostados),
- el acero (expuesto como marcos arriostados y marcos de momento)

- y, el hormigón (ya sea simple o armado).

Estos materiales, al menos en el caso de la albañilería y la madera, son los identificados como tradicionales en esta investigación, por lo que la norma citada establece parámetros a considerar para edificios con estos materiales.

Además establece que “En el caso que se encuentre una edificación con **tipología mixta**, se debe identificar la distribución y características de cada uno de los materiales presentes en la estructura y la contribución de cada tipología a su sistema sismorresistente.” (INN, 2020, p. 16).

Como se mencionó anteriormente, el uso de estos sistemas mixtos con materiales tradicionales en el país explicaría el buen comportamiento de estos edificios históricos frente a los sismos, lo que ha permitido que se mantengan en pie por largo tiempo gracias a las características sísmo resistentes de estas estructuras. Jorquera (2014b) menciona que en muchos de los casos en que estas estructuras resultan dañadas de gravedad o colapsan se debe más bien a las malas intervenciones o poca mantención que se han realizado sobre estos edificios.

3.2.1. Sistemas tradicionales mixtos observables en La Serena

Continuando con los temas a tratar en este apartado, en el caso de la ciudad de La Serena es posible encontrar diferentes edificios, sobre todos aquellos que poseen dos pisos (edificaciones en altura) que poseen una estructura mixta para mantenerse en pie.

Entre lo estudiado, por ejemplo, se pueden en-



Figura 19: Mapa de las culturas constructivas de tierra. Jorquera, N. 2014a.



Figura 20: Interior ex cárcel de La Serena. La voz del norte. 2020.



Fotografía Capilla de Santa Inés. 2019.



Fotografía Colegio y Capilla de la Divina Providencia. 2019.



Fotografía de la Casa Jiliberto. 2019.



Fotografía de la Casa Anastassiou. 2020.



Figura 21: Casa Chadwick vista desde calle Los Carrera. Archivo fotográfico Dirección de Arquitectura. (s.f.).

contrar entramados de madera rellenos con adobes o entramados de madera rellenos con adobillos (como por ejemplo, la Iglesia Santa Inés y la Capilla de la Divina Providencia). Otro sistema utilizado consiste en utilizar solo albañilería de adobe para el primer piso, con algunos refuerzos de madera en vanos y esquinas, y un sistema mixto de madera y relleno de tierra, ya sea en forma de adobes, adobillos o quinchas, para el segundo piso (como por ejemplo, la Casa Chadwick y el Museo Gabriel González Videla).

También es posible encontrar combinaciones de albañilería de ladrillo con madera (como la ex Penitenciaría), o combinaciones de albañilería de ladrillo en un piso y un entramado de madera y tierra en el otro (como el Edificio Isabel Bongard).

La otra opción que se dan entre estas construcciones, resulta ser en un sistema principal estructural, como el adobe, y las tabiquerías de otra materialidad, como las tabiquerías de madera (como la Casa Jiliberto y la Casa Anastassiou).

Junto con esto, las techumbres en general están formadas en base a elementos de maderas nobles, si es que aún se conserva la estructura original, con recubrimientos de tejas de madera (como el caso de la torre de la Iglesia de Santa Inés), tejas de arcilla o elementos como planchas acanaladas de zinc.

Lo que más se da en este Centro Histórico son edificios con sistemas constructivos diferentes según el piso.



4. ESTUDIO DE CASOS

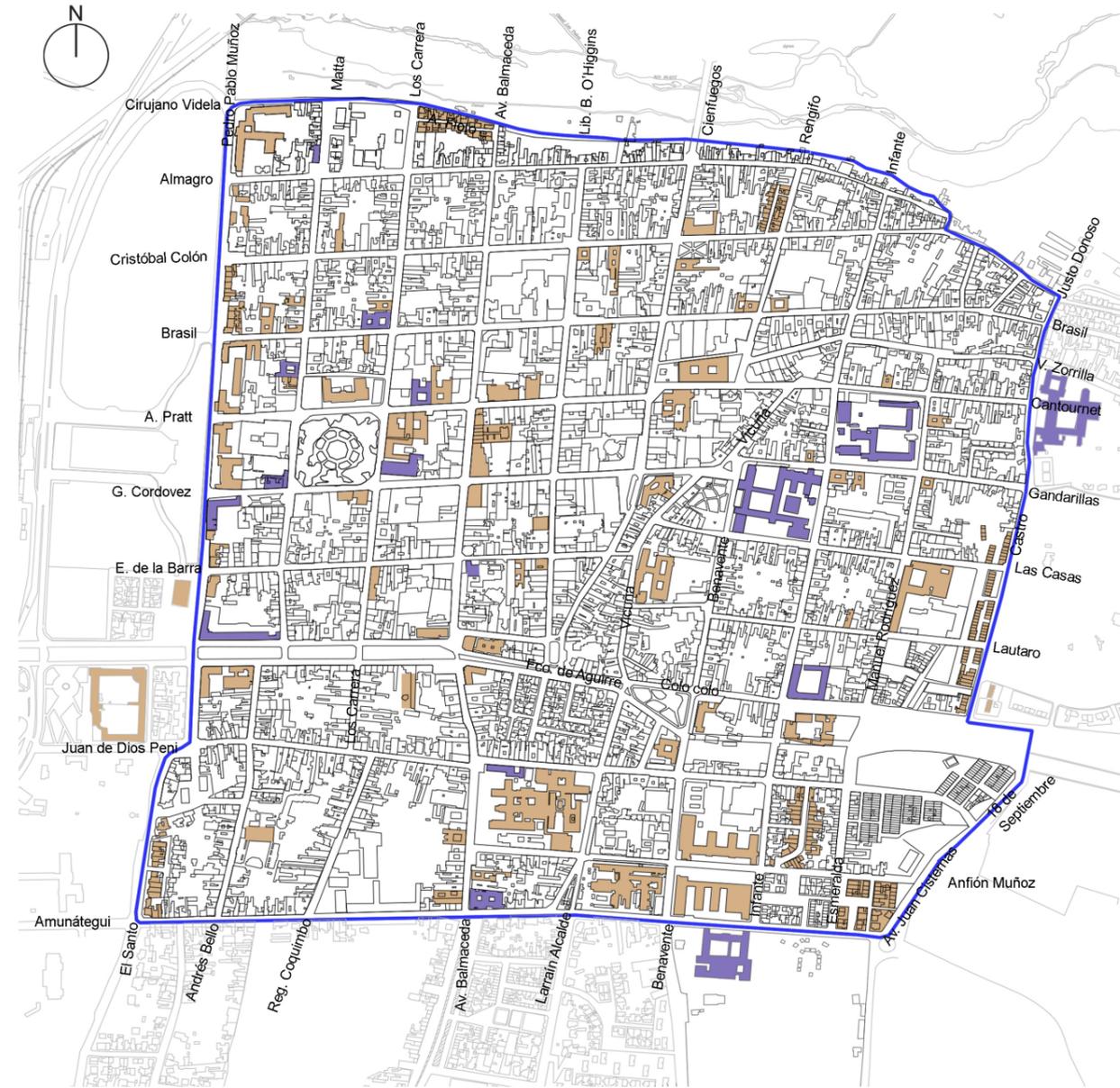


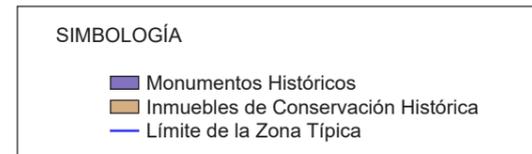
Figura 22: Inmuebles con algún grado de protección del Centro Histórico de La Serena. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017).

4.1. PREPARACIÓN PREVIA

4.1.1. Elección de los casos de estudio

Para elegir los casos de estudio para esta investigación, se consulta a los inmuebles de carácter patrimonial ubicados en el Centro Histórico de la ciudad. De manera secuenciada, a continuación se explica el proceso que se lleva a cabo, con el fin de dar con aquellos inmuebles que cumplan con todas las características que se buscan analizar en esta investigación.

A. Se separan todos los edificios del Centro Histórico en aquellos que poseen algún tipo de protección, ya sea como Monumento Histórico (MH) o Inmueble de Conservación Histórica (ICH), de aquellos que no la poseen (Figura 22). Se decide enfocar la investigación sobre esta clase de edificios, ya que es más probable encontrar información o registros sobre los inmuebles que poseen algún grado de reconocimiento y protección patrimonial, y además porque es más probable que estos edificios posean materiales y sistemas constructivos tradicionales.



B. De estos inmuebles con algún grado de protección y en base a lo establecido por Márquez de la Plata (1979), se clasifican como pertenecientes a algún período histórico-arquitectónico de la ciudad (Figura 23). Esto se realiza en base a la fecha de construcción de cada inmueble (a partir de la información obtenida de la Municipalidad de La Serena, 2017).

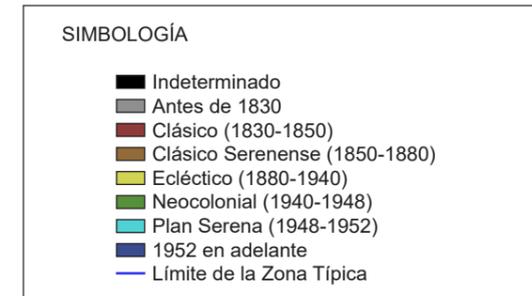
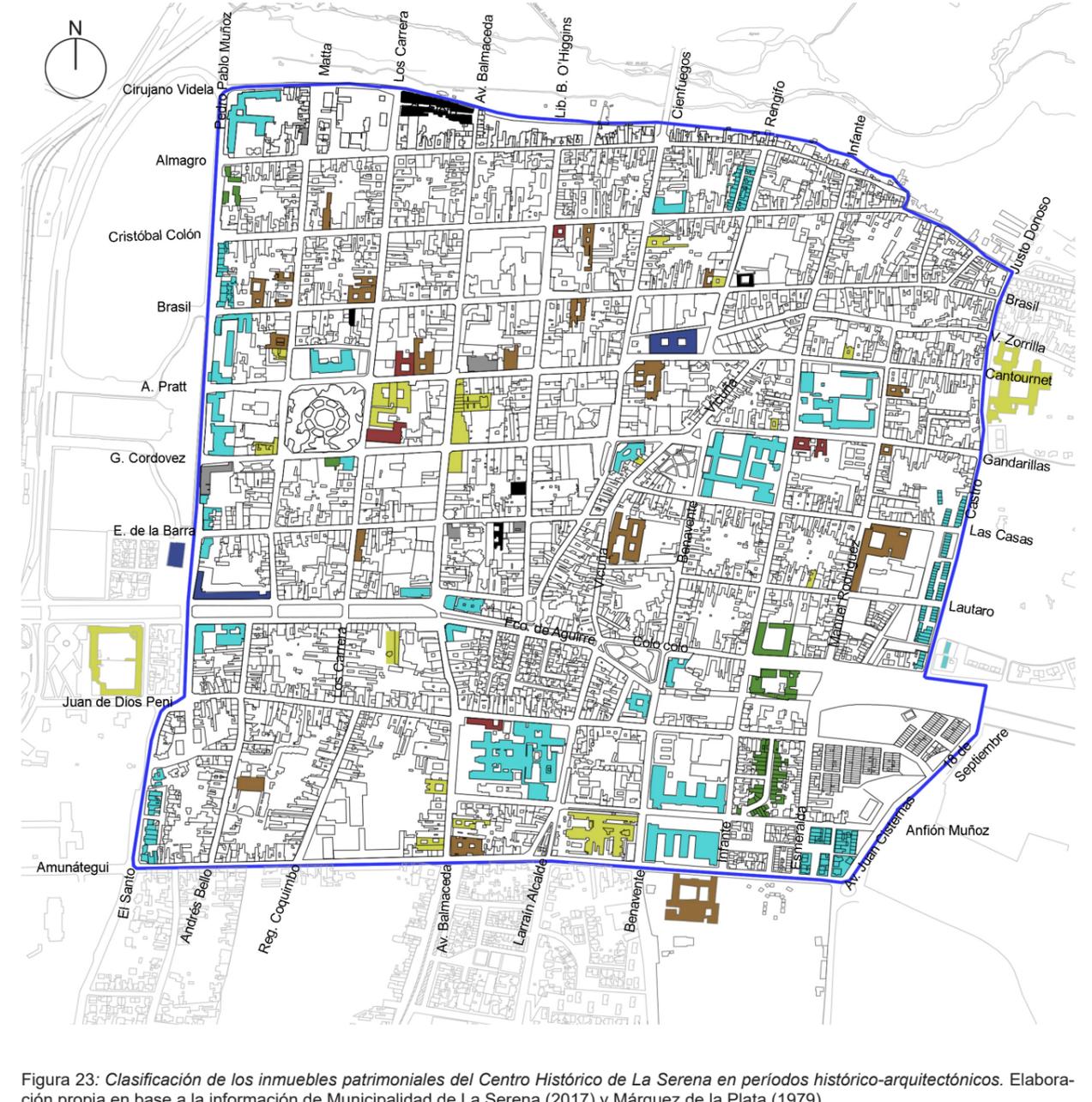


Figura 23: Clasificación de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena en períodos histórico-arquitectónicos. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Márquez de la Plata (1979).

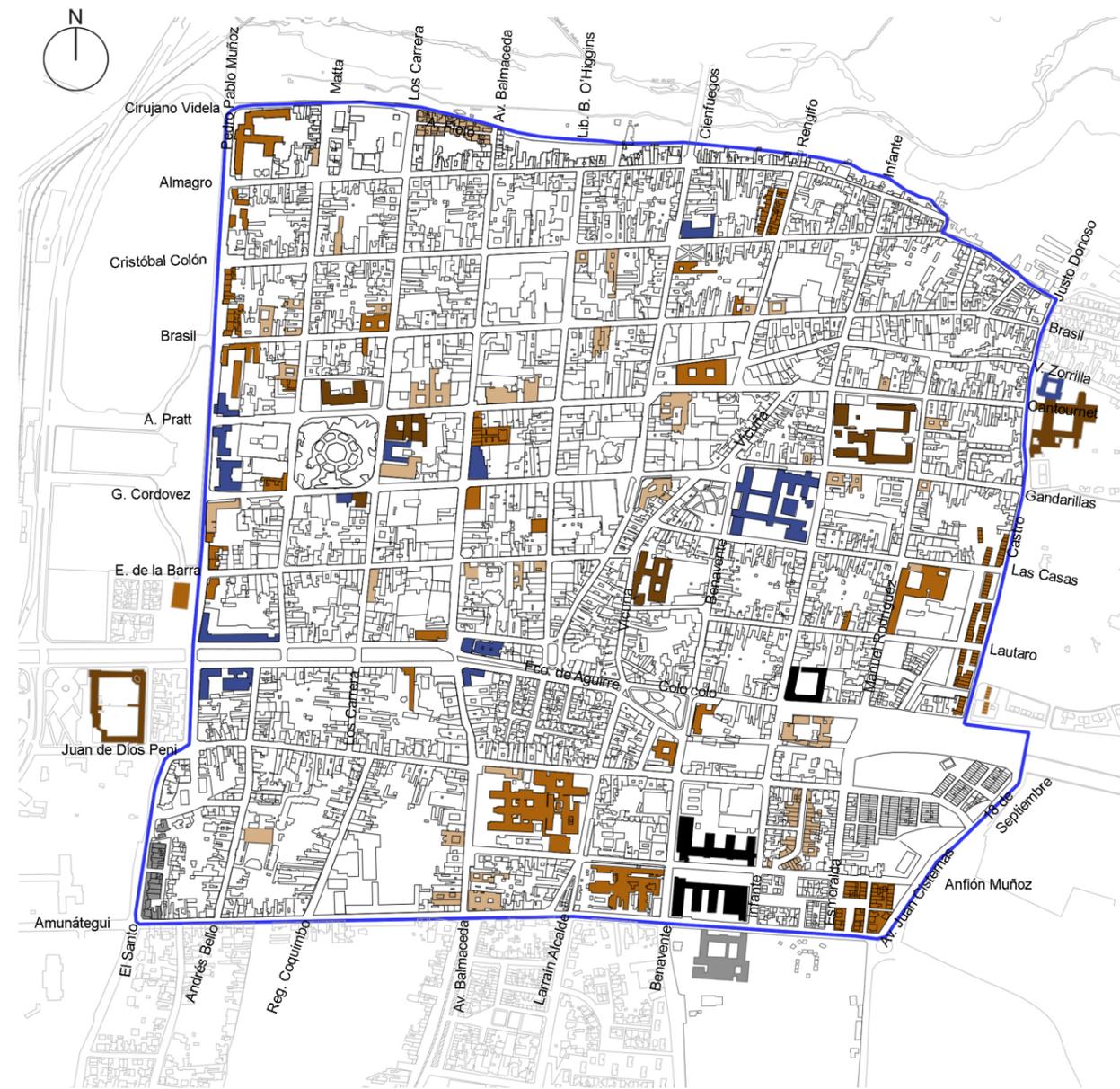
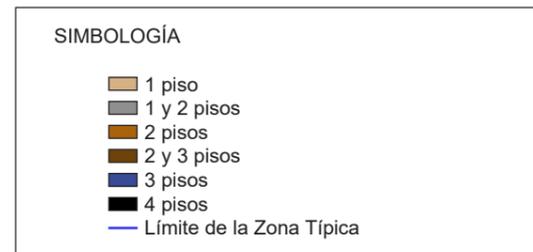


Figura 24: Clasificación por alturas de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Google Street View (2020).

C. Con los mismos inmuebles con algún tipo de protección patrimonial, se hace una clasificación por alturas. Encontrando inmuebles desde un piso a cuatro pisos (Figura 24). En los casos en que se mencionan varios pisos (1 y 2 pisos; 2 y 3 pisos) es porque en el mismo edificio se encuentran zonas con ambas alturas.



D. Se realiza un cruce de información entre lo obtenido en los puntos B y C. Ya que la investigación se centra en aquellos edificios en altura con estructura mixta tradicional, se descartan edificios con ciertas características que no servirían para el trabajo, como por ejemplo aquellos con un piso, y aquellos pertenecientes al período del Plan Serena y posterior (debido a que las probabilidades de que se hayan construido esos edificios con materiales tradicionales es bastante baja). De esta manera se separa esta información en los mismos dos mapas realizados: por períodos (Figura 25) y por alturas (Figura 26), quedando los inmuebles que se observan ahí.

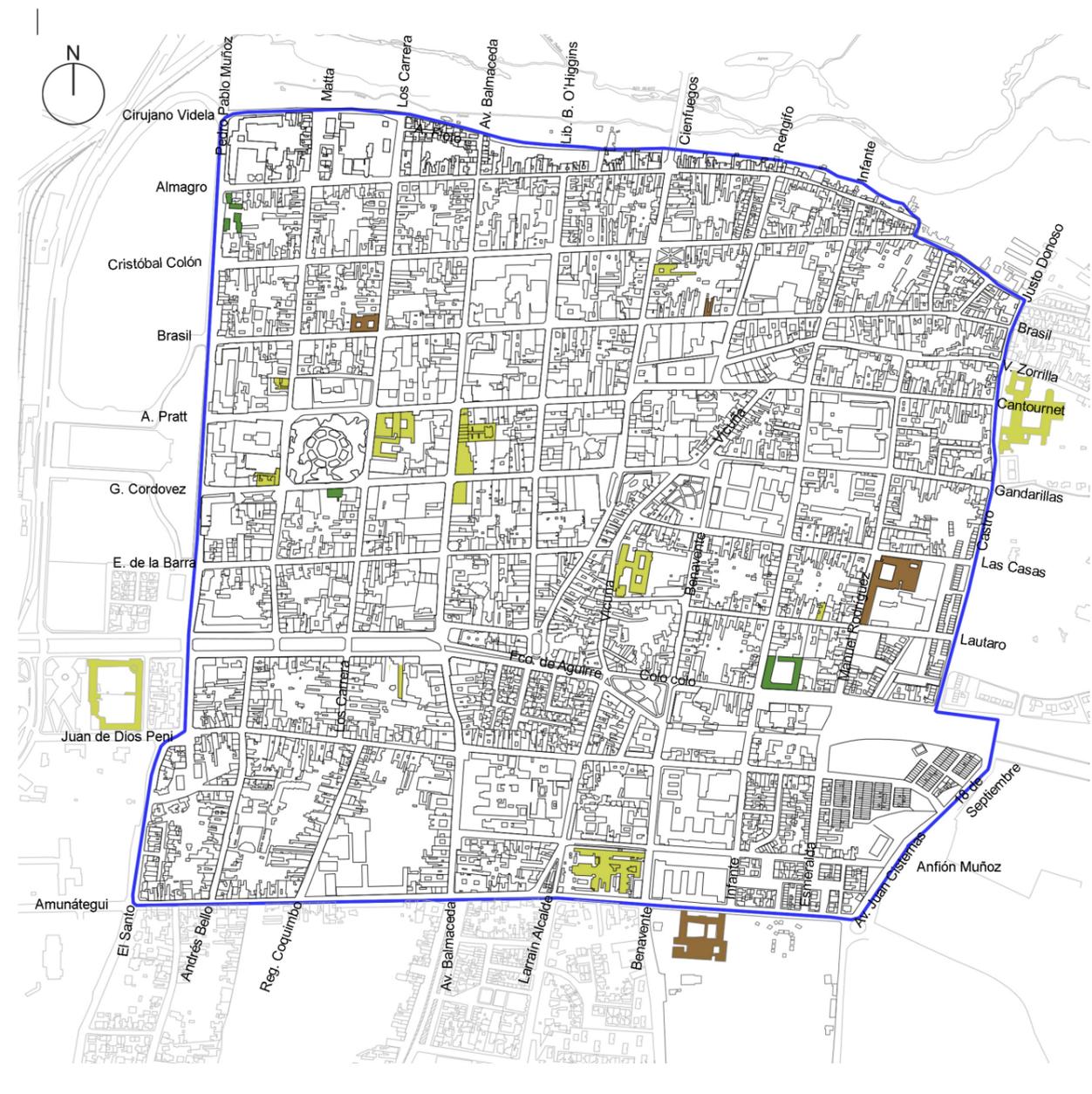
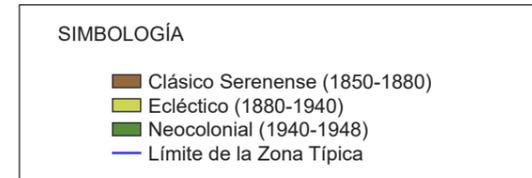


Figura 25: Preselección de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena para la investigación: Por períodos histórico-arquitectónicos. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Márquez de la Plata (1979)



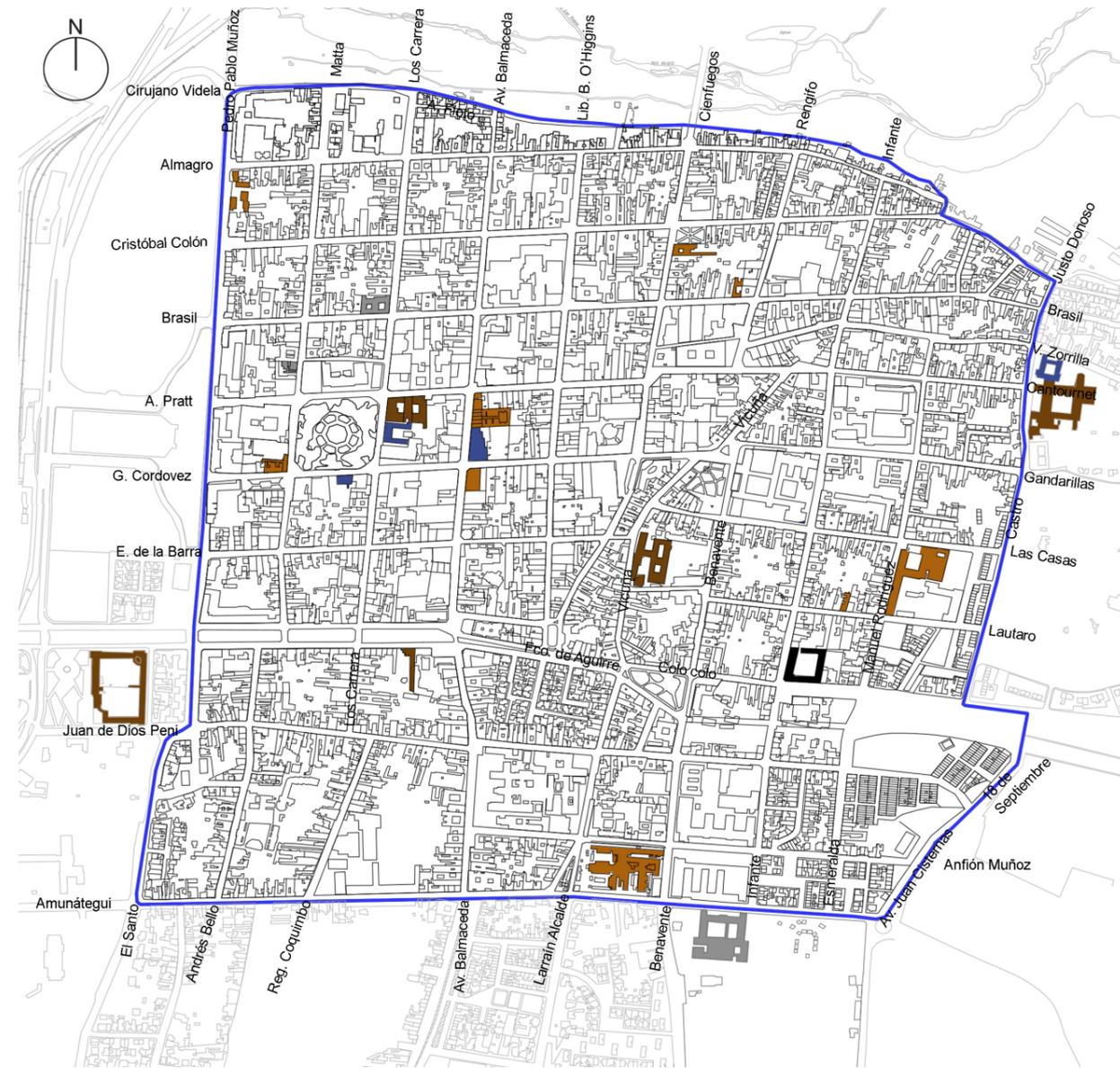
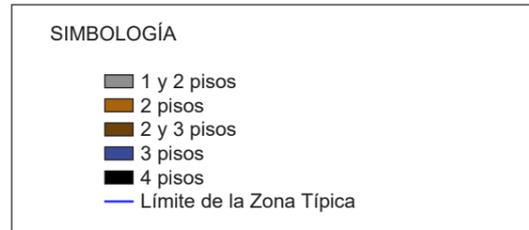


Figura 26: Preselección de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena para la investigación: Por alturas de las edificaciones. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Google Street View (2020).



E. De los inmuebles que quedan, se hace una breve recopilación de información para poder conocer los materiales y el sistema constructivo que poseen estos edificios, de manera que se pueda confirmar o descartar estos posibles casos de estudio. De esta manera, se confirman o descartan los casos que sirven para la investigación al corroborarse la existencia de un sistema constructivo mixto tradicional en altura (Figura 27).

De manera preliminar, quedan en esta selección 11 inmuebles. Estos corresponden a los siguientes edificios:

1. Casa Chadwick (MH - ICH).
2. Casa Anastassiou (ICH).
3. Museo Gabriel González Videla (MH - ICH).
4. Casa Jiliberto (ICH).
5. Casa Ripamonti (ICH).
6. Capilla y Colegio Sagrados Corazones (ICH).
7. Ex Penitenciaría (ICH).
8. Edificio Isabel Bongard (MH - ICH)*.
9. Casa Espinosa (ICH).
10. Seminario Conciliar (ICH).
11. Iglesia de la Divina Providencia (MH - ICH)*.

*Debido a la importancia que poseen los dos edificios que se ubican fuera de la Zona Típica (a pesar de estar fuera de este sector, ambos poseen la declaratoria de Monumentos Históricos) también se consideran en el estudio por poseer características arquitectónicas y constructivas que se buscan estudiar en esta investigación.

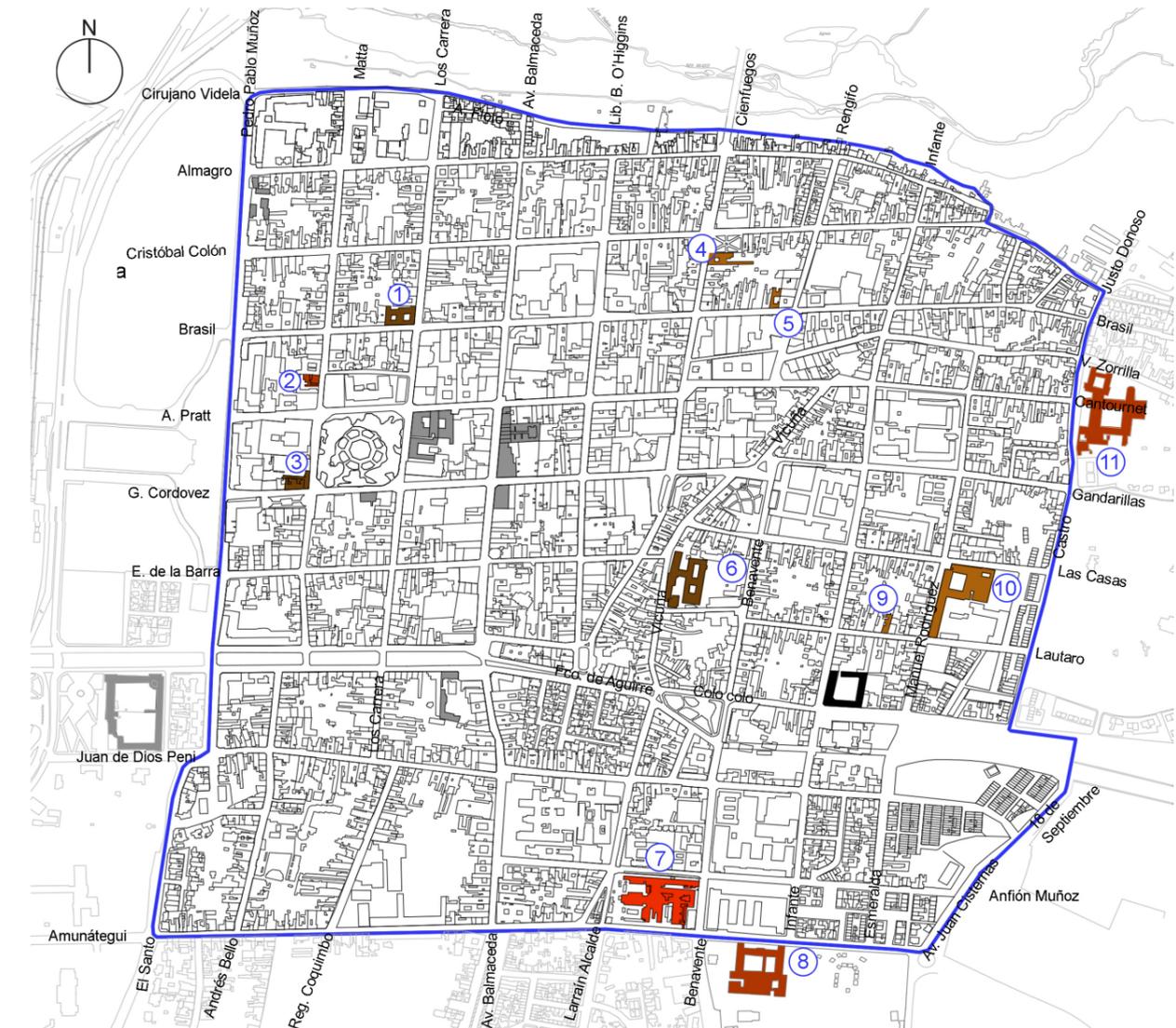
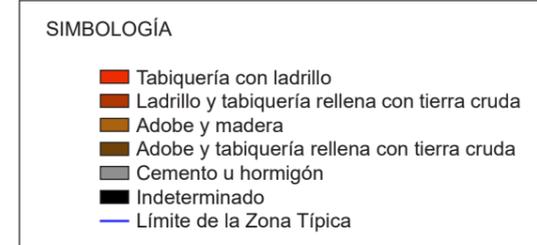


Figura 27: Preselección de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena para la investigación: Por sistemas constructivos de las edificaciones. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Consejo de Monumentos Nacionales.

Cabe señalar que, esta información fue complementada con los observado y recopilado en la visita a terreno, debido a que no todos los edificios señalados tienen un registro de su estructura y/o materialidad de manera accesible al público general. Aquellos que se identifican como "indeterminados" es debido a que no se logró obtener información de su materialidad y/o estructura en la visita a terreno (ya sea porque no hay respuesta por parte de la municipalidad al respecto, por ser privados y no poseer información accesible, o por no poder preguntar de manera directa al no ubicar a algún ocupante).

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS NOMBRE DEL EDIFICIO		IDENTIFICACIÓN N°X
DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN		
Fecha de la visita: XX-XX-2020	ELEVACIÓN	
Arquitecto:		
Categoría: MH/ICH		
Año de construcción (período):		
Propietario:		
Dirección: AAAAAAAAAAAAA, La Serena, Región de Coquimbo.		
CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS		
Superficie construida: XX m ²	Pisos:	Tipo de fachada: Continua/Aislada
Uso actual:		Ubicación en la manzana: Esquina/Interior
Materiales de la fachada:		Descripción de la planta y volumetría:
Estilo de la fachada:		PLANTAS

4.1.2. Elaboración de herramientas para el trabajo en terreno

A partir de lo estudiado en el Marco Teórico, y teniendo en consideración que más adelante se estudian a los edificios de interés por sus características para poder clasificarlos en Tipos y también para poder conocer su deterioro, la herramienta para poder recopilar y ordenar la información para lograr esto es una *Ficha de registro de datos* que considere los aspectos antes mencionados.

Además, esta recopilación se complementa con un registro fotográfico y anotaciones complementarias en la planimetría de los inmuebles, que se realizan al hacer la visita a terreno.

Figura 28: Ficha para la recopilación de información en la visita a terreno en la ciudad de La Serena. Elaboración propia.

De esta manera, esta Ficha puede dividirse en tres partes:

1. Una primera parte de **“Datos generales de identificación”**.
2. Una segunda parte de **“Características arquitectónicas”** y **“Características constructivas”**, que sirven para hacer el Análisis Tipológico.
3. Y, una tercera parte de **“Lesiones”**, para poder determinar el Deterioro Tipológico, y el **Nivel de deterioro general del inmueble** que se aprecia al momento de hacer la visita.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS NOMBRE DEL EDIFICIO		IDENTIFICACIÓN N°X			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES					
Por pisos - Piso 1: - Piso 2:	Por elementos Envolvente: - Piso 1: - Piso 2: Tabiquería: - Piso 1: - Piso 2: Pisos y cielos: - Techumbre: -	FOTOGRAFÍAS DE ESTRUCTURA Y LESIONES			
Por variedad de materiales en un mismo elemento					
LESIONES					
	FÍSICAS	QUÍMICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS	ANTRÓPICAS
PISO 1					
PISO 2					
NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA:					

Figura 28: Ficha para la recopilación de información en la visita a terreno en la ciudad de La Serena. Elaboración propia.

4.2. VISITA A LOS CASOS DE ESTUDIO

Se realiza la visita a terreno, es decir, al Centro Histórico de la ciudad de La Serena para poder observar y acceder a los inmuebles de interés para este estudio, pudiendo ver así su arquitectura, su estructura y si existen procesos patológicos.

Para algunos de los casos en los que no se logró encontrar información preliminar sobre el tipo de estructura, la visita también sirve para obtener información de manera directa sobre el sistema constructivo que poseen, y así poder descartar o no estos casos para el estudio.

Específicamente, todo esto se lleva a cabo entre los días 23 al 27 de noviembre del año 2020, período en el que se siguen haciendo esfuerzos para controlar la pandemia desatada debido al nuevo virus que está circulando (Sars-Cov-2).

Es debido a este contexto, que la visita en sí se vuelve complicada, por lo que el acceso a los edificios se restringe bastante o, en muchos de los casos a los que se trata de tener acceso, no se logra concretar una visita. Aquellos edificios pertenecientes a un ente privado no cooperan con el acceso, debido al temor de contagiarse con el virus. Aquellos edificios que poseen un uso más público, que pertenecen al municipio o a alguna entidad estatal son los que finalmente se pueden visitar. Pero en muchos de estos casos, estas visitas deben ser acotadas, por lo que no es posible acceder a todos los espacios del interior.

De esta manera, se logran visitar cinco edificios, siendo estos los siguientes:

- La casa Chadwick (1).
- El museo regional Gabriel González Videla (3).
- La casa Jiliberto (4).
- El colegio de los Sagrados Corazones (6).
- Y, el edificio Isabel Bongard (8).

Para cada uno de estos, se completa la Ficha de Registro de Datos elaborada anteriormente con el fin de recopilar los datos necesarios para la investigación, y se complementa esto con una recopilación fotográfica.

Estas Fichas pueden verse entre las páginas 60 y 69.

Cabe destacar que en los casos del Museo, el Colegio SSCC. y el edificio Isabel Bongard, existen zonas construidas que son más contemporáneas (de hormigón armado en todos los casos), por lo que las Fichas de Registro se hacen en base a las zonas construidas antiguas, que son las de interés para este estudio.

*Además:

- Planos en mayor tamaño y con mayor detalle para cada caso se pueden encontrar en los Anexos, p. 106-113.
- La *Tabla de Niveles de Daño* (Torres, s.f.) a la que se hace alusión para determinar los **Niveles de daño al momento de la visita**, puede encontrarse en los Anexos, p. 114. Se recurre también a este material, ya que da más claridad de cómo determinar esta escala.



Fotografía de la Casa Chadwick (1). 2020.



Fotografía del Museo Regional Gabriel González Videla (3). 2020.



Fotografía de la Capilla y Colegio de los Sagrados Corazones de La Serena (6). 2020.



Fotografía de la Casa Jiliberto (4). 2020.



Fotografía del Edificio Isabel Bongard (8). 2020.

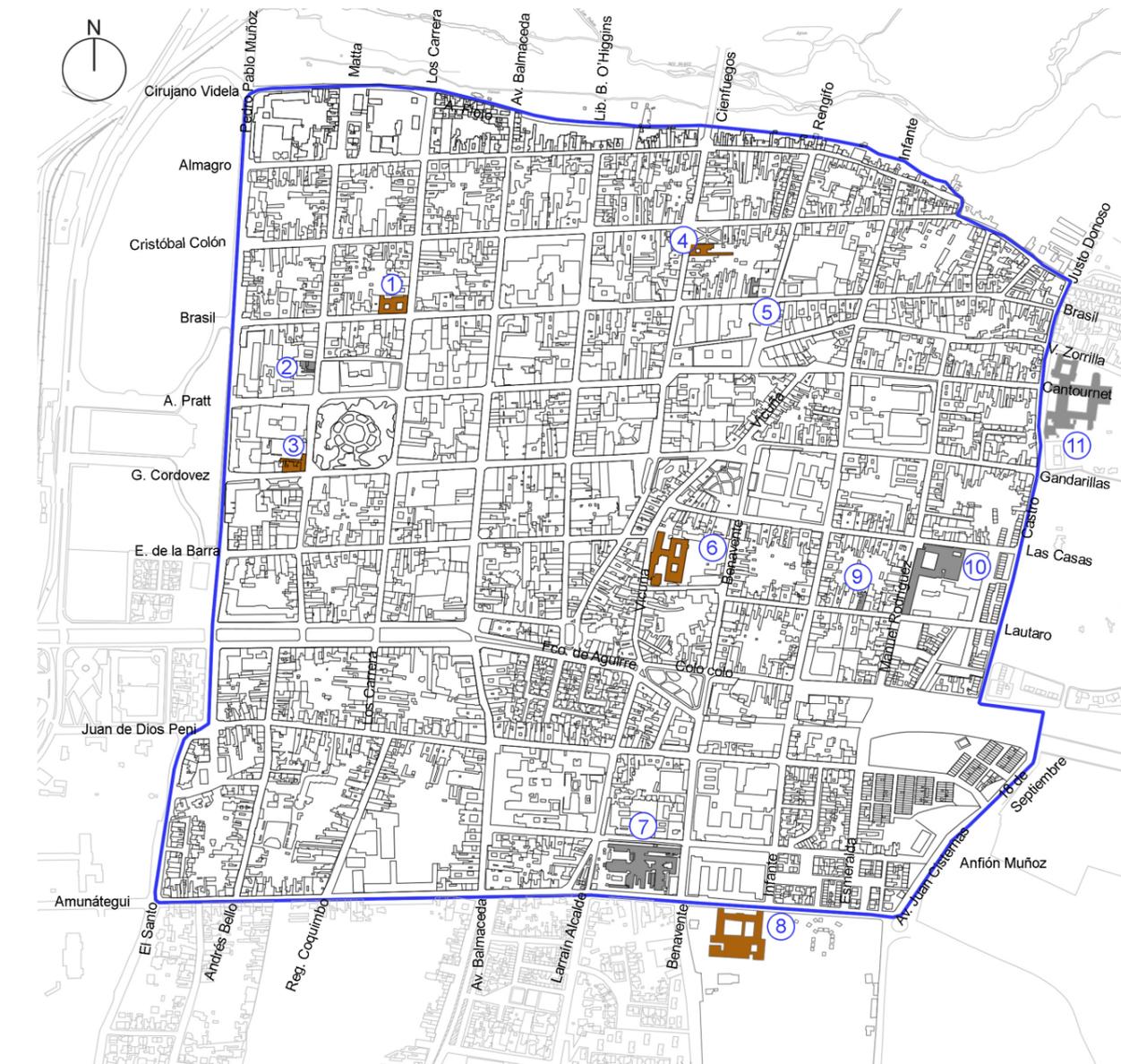


Figura 29: Selección final de los inmuebles patrimoniales del Centro Histórico de La Serena para la investigación. Elaboración propia en base a la información de Municipalidad de La Serena (2017) y Consejo de Monumentos Nacionales.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
CASA CHADWICK

 IDENTIFICACIÓN
 N°1

DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

 Fecha de la visita:
 26-11-2020

 Arquitecto:
 Bartolo Varela

 Categoría:
 MH

 Año de construcción (período):
 1865-1870 (clásico serenense)

 Propietario:
 Privado

 Dirección:
 Los Carrera 281 (esquina Brasil), La Serena, Región de Coquimbo.


Elevación de fachada principal (calle Los Carrera)

CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

 Superficie construida:
 1068 m²

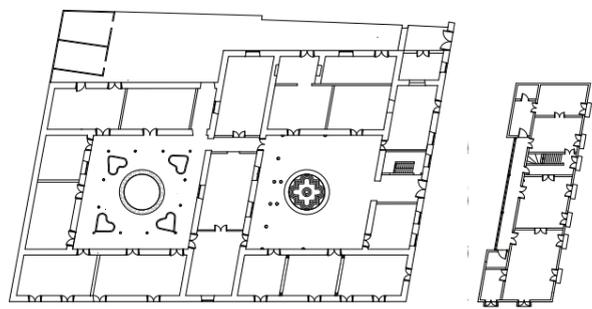
 Pisos:
 1 y 2

 Tipo de fachada:
 Continua

 Uso actual:
 Oficinas (Contraloría de la R. de Coquimbo)

 Ubicación en la manzana:
 Esquina

 Materiales de la fachada:
 Revestimiento de cemento o tierra con cal (en zonas recientemente restauradas) con diseño de almohadillado y ornamentada con elementos como pilas-tras, cornisas y balaustrada en la zona superior, todo de madera. Vanos rectangulares.

 Descripción de la planta y volumetría:
 Posee dos patios interiores y alrededor de estos se disponen los volúmenes de un piso que conforman el edificio. Hacia la fachada principal (calle Los Carrera) se alza un volúmen de dos pisos. El piso exterior en patios es de albañilería de ladrillo. El piso interior es de madera (original y algunas zonas con piso flotante). La planta no es ortogonal.


Plantas del primer (izquierda) y segundo (derecha) piso


FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
CASA CHADWICK

 IDENTIFICACIÓN
 N°1

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

Por pisos

- Piso 1: Adobe (aparejo en soga, bloques de 60x30x10) con refuerzos de madera (llaves/escalerillas de madera en muros). Muros de 60cm de espesor.

- Piso 2: Entramado de madera (de roble) con adobillos.

Por variedad de materiales en un mismo elemento

Uso de madera y tierra cruda (como la albañilería de adobe y los adobillos).

Por elementos

Envolvente:

- Piso 1: Muros estructurales de adobe.
- Piso 2: Entramado de madera con adobillos.

Tabiquería:

- Piso 1: Entramado de madera con adobillos.
- Piso 2: Entramado de madera con adobillos.

Pisos y cielos:

- Tablones de madera para todos los casos.
- En patios exteriores piso es de albañilería de ladrillo.

Techumbre:

- Estructura de madera y planchas de zinc acanalado.



Fotografías: 1 Grietas de corte en zona superior de vanos, y presencia de planta junto a salida de aguas lluvias (primer piso). 2 Presencia de un ave sobre pilar de patio interior en primer piso.

LESIONES

	FÍSICAS	QUÍMICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS
PISO 1	Erosión y pérdida de material en ladrillos de pisos exteriores, por desgaste y roce.		Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas). Grietas verticales en encuentro de muros entre elementos de distinto material. Desprendimiento de revestimiento en zonas puntuales por grietas.	Presencia de animales (aves) en zona superior pilares ubicados en patio interior. Presencia de organismo vegetal (planta pequeña) en muro donde se encuentra la salida de aguas lluvias.
PISO 2	Piso de madera en pasillo expuesto a intemperie presenta cambio de color (producto del sol y de la suciedad), y desgaste.		Fisuras (verticales) por cambio de material en muros. Desprendimiento de revestimiento en zonas puntuales por fisuras. Desprendimiento de pinturas en muros exteriores.	

NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA: A partir de los estipulado por el INN (2020) (ver Figura 13, p. 39), y Torres (s.f.), este inmueble presenta un nivel de daño moderado para la estructura y daño menor/leve para la envolvente.


Fotografías: 3 Grieta de corte en zona superior de puerta en primer piso. 4 Desprendimiento de revestimiento en segundo piso.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
MUSEO HISTÓRICO REGIONAL GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA

 IDENTIFICACIÓN
 N°3

DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

 Fecha de la visita:
 27-11-2020

 Arquitecto:
 Santiago Viera

 Categoría:
 MH

 Año de construcción (período):
 1892 (eclectico)

 Propietario:
 Estado de Chile

 Dirección:
 Matta 495 (esquina Gregorio Cordovez), La Serena, Re-
 gión de Coquimbo.


Elevación de fachada principal (calle Matta)

CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

 Superficie construida:
 Aprox. 1245m²

 Pisos:
 1 y 2

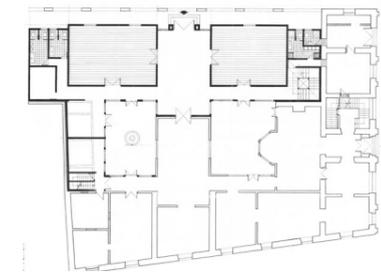
 Tipo de fachada:
 Aislada

 Uso actual:
 Museo (actualmente cerrado por daños por sismo)

 Ubicación en la manzana:
 Esquina

 Materiales de la fachada:
 Revestimiento de cemento y ornamentos de madera (como pilastras, cornisas y antetecho) Ventanas con arcos de medio punto triples y simples. Accesos con arcos de medio punto.

 Descripción de la planta y volumetría:
 Posee accesos por tres fachadas, diferentes salas de exposiciones. El edificio antiguo corresponde principalmente a lo que se ve por Matta y Cordovez, el resto es más contemporáneo (de H.A. del año 1999). Se ubica frente a la plaza de armas. Posee dos patios interiores, rodeados por volúmenes de un piso, excepto por el volumen que da hacia la Plaza de Armas (Matta) que posee dos pisos. La planta no es completamente ortogonal.

 Estilo de la fachada:
 Clásico serenense


Planta del primer piso



Planta del segundo piso


FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
MUSEO HISTÓRICO REGIONAL GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA

 IDENTIFICACIÓN
 N°3

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

 Por pisos (en zona antigua)
- Piso 1: Adobe (aparejo en soga) con refuerzos de madera (llaves/escalerillas de madera en muros). Muros de unos 60cm de espesor.

- Piso 2: Tabiquería de madera con adobillos.

En zona "nueva", ambos pisos son de Hormigón armado.

 Por variedad de materiales en un mismo elemento
 Uso de madera y tierra cruda (como la albañilería de adobe y los adobillos).

Por elementos

Envolvente:

- Piso 1: Muros estructurales de adobe.
- Piso 2: Entramado de madera con adobillos.

Tabiquería:

- Piso 1: Entramado de madera con adobillos.
- Piso 2: Entramado de madera con adobillos.

Pisos y cielos:

- Tablones de madera para todos los casos.
- En patios exteriores piso es de cemento.

Techumbre:

- Estructura de madera y planchas de zinc acanalado.



Fotografías: 1 Grietas de corte en zona superior de ventana en primer piso. 2 Grieta vertical en encuentro de muros.

LESIONES

	FÍSICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS	ANTRÓPICAS
PISO 1	Suciedad en fachadas. Pérdida de mortero de pega en algunas zonas para adobes. *Filtración de aguas lluvias en zona "nueva".	Desprendimiento decoración de la fachada (ornamentos de madera). Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas). Grietas verticales en encuentro de muros. Desprendimiento de algunos paños de revestimiento (estructura expuesta).	*Presencia de hongos (mohos) por filtraciones de aguas lluvias en cielos y muros.	Presencia de graffitis en fachada (sobre todo por el lado de la calle G. Cordovez).
PISO 2	Suciedad en fachadas. *Filtración de aguas lluvias en zona "nueva".	Desprendimiento decoración de la fachada (ornamentos de madera). Desprendimiento de algunos paños de revestimiento (estructura expuesta). Desmoronamiento de algunos adobillos (pérdida de material).	*Presencia de hongos (mohos) por filtraciones de aguas lluvias en cielos.	

NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA: A partir de los estipulado por el INN (2020) (ver Figura 13, p. 39), y Torres (s.f.), este inmueble presenta un nivel de daño severo para la estructura y daño moderado para la envolvente.


Fotografías: 3 Muros sin revestimiento en segundo piso (cubiertos de manera temporal). 4 Graffitis en fachada de primer piso.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
CASA JILIBERTO

IDENTIFICACIÓN
N°4

DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

Fecha de la visita:
23-11-2020

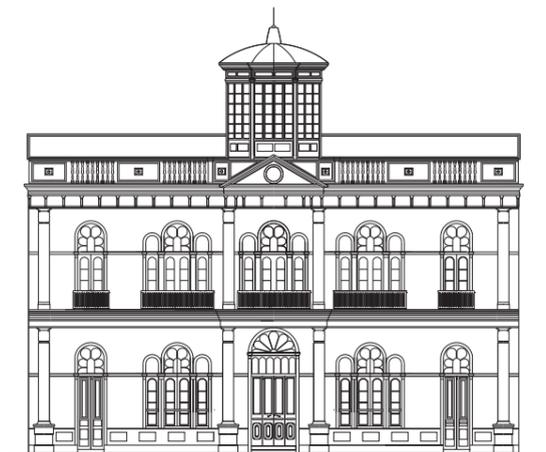
Arquitecto:
Álvarez, Espinosa y Viera

Categoría:
ICH

Año de construcción (período):
1895 (eclectico)

Propietario:
Municipalidad de La Serena

Dirección:
Cienfuegos 266 (esquina Cristóbal Colón), La Serena, Región de Coquimbo.



Elevación de fachada principal (calle Cienfuegos)

CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

Superficie construida:
1027 m²

Pisos:
1 y 2

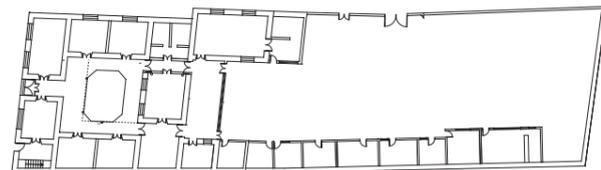
Tipo de fachada:
Continua

Uso actual:
Oficinas (de la Municipalidad de La Serena)

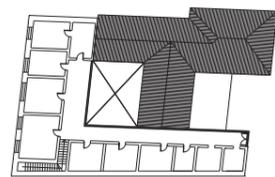
Ubicación en la manzana:
Esquina

Materiales de la fachada:
Hojalata estampada (textura de ladrillo) y ornamentos de madera (pilastras, cornisas, antetecho). Ventanas con arcos de medio punto triples y simples. Acceso con arco de medio punto.

Descripción de la planta y volumetría:
Posee un patio interior y alrededor de éste se encuentran los volúmenes de un piso, excepto por los volúmenes que dan hacia la calle (Cienfuegos) y al sur, los que poseen dos pisos y sobre éste una torre mirador (podría decirse que es un tercer piso muy pequeño). Posee un patio trasero. La planta no es completamente ortogonal. Además, hay una plaza hacia el lado norte.



Planta del primer piso



Planta del segundo piso



FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
CASA JILIBERTO

IDENTIFICACIÓN
N°4

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

Por pisos

- **Piso 1:** Adobe (aparejo en sogá). Muros de unos 60cm de espesor. Y tabiquería de madera.

- **Piso 2:** Adobe (aparejo en sogá). Muros del mismo espesor que en primer piso. Tabiquerías y galería vidriada de madera.

- **Torre mirador (piso 3):** Madera y vidrio (ventanas).

Por variedad de materiales en un mismo elemento

Uso de madera y tierra cruda (como la albañilería de adobe).

Por elementos

Envolvente:

- Piso 1: Muros estructurales de adobe.
- Piso 2: Muros estructurales de adobe.

Tabiquería:

- Piso 1: De madera.
- Piso 2: De madera.

Pisos y cielos:

- Tablones de madera para todos los casos.
- En patio exterior el piso es de cerámica.
- En patio trasero el piso es de cerámica y tierra apisonada

Techumbre:

- Estructura de madera y planchas de zinc acanalado.
- Del torreón: de madera.



Fotografías: 1 Grietas de corte en zona superior de una puerta. 2 Vista exterior del estado actual de la galería vidriada del segundo piso.

LESIONES

	FÍSICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS	ANTRÓPICAS
PISO 1	Suciedad en fachadas.	Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas). Grietas verticales en encuentro de muros. Desprendimiento de revestimiento en zonas puntuales (donde hay grietas). Grietas verticales en muros.	Presencia de plantas y hongos (mohos) en piso del patio interior.	Presencia de graffitis en fachada (sobre todo por el lado de la fachada principal por calle Cienfuegos).
PISO 2	Suciedad en fachadas. Galería vidriada presenta cambio de color en la madera por el lado exterior (producto del sol y la suciedad).	Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas). Grietas verticales en encuentro de muros. Pérdida de balaustres en fachada.		
PISO 3	Suciedad, desprendimiento de pintura y cambio de color.			

NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA: A partir de los estipulado por el INN (2020) (ver Figura 13, p. 39), y Torres (s.f.), este inmueble presenta un nivel de daño severo para la estructura y daño moderado para la envolvente.



Fotografías: 3 Grietas de corte en zona superior de ventanas. 4 Estado actual del piso del patio interior.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
COLEGIO SAGRADOS CORAZONES DE LA SERENA
DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

 Fecha de la visita:
 27-11-2020

 Arquitecto:
 (No hay información al respecto)

 Categoría:
 ICH

 Año de construcción (período):
 1889 (eclectico)

 Propietario:
 Arzobispado de La Serena

 Dirección:
 Vicuña 586, La Serena, Región de Coquimbo.

IDENTIFICACIÓN
N°6


Elevación de uno de los volúmenes antiguos (adobe y tabiquería rellena de tierra cruda) vista desde uno de los patios interiores del colegio

CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

 Superficie construida:
 4677 m² (todo el colegio)

 Pisos:
 2 y 3

 Tipo de fachada:
 Aislada

 Uso actual:
 Educativo (colegio)

 Ubicación en la manzana:
 Esquina

 Materiales de la fachada:
 (En la zona antigua) revoque de cemento con ornamentos de madera (cornisas, molduras, marcos de vanos y puertas). Vanos son rectangulares.

 Descripción de la planta y volumetría:
 La zona antigua del colegio comprende el sector oeste del conjunto, que posee dos pisos, excepto por dos volúmenes que son de un piso (uno cercano a acceso por calle Lautaro y otro cercano a la calle Vicuña). Los patios interiores que se forman poseen pasillos externos con pilares. En el volumen que da directamente a la calle Vicuña, existe una galería vidriada en el segundo piso. Los pisos exteriores son de cerámica y los interiores son de madera. El terreno está en pendiente.


Planta esquemática en base a Google Earth


FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
COLEGIO SAGRADOS CORAZONES DE LA SERENA
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

Por pisos

 - **Piso 1:** En general la estructura es de adobe. Existe un volumen que es completamente de madera.

 - **Piso 2:** Tabiquería de madera rellena de tierra para la estructura y tabiquería de solo madera para muros no estructurales. En el caso del volumen de madera, el segundo piso es del mismo material.

Por variedad de materiales en un mismo elemento

Uso de madera y tierra cruda (como la albañilería de adobe y relleno).

Por elementos

Envolvente:

- Piso 1: Muros estructurales de adobe y madera.
- Piso 2: Entramado de madera rellena con tierra y madera.

Tabiquería:

- Piso 1: De madera.
- Piso 2: De madera.

Pisos y cielos:

- Tablones de madera para todos los casos.
- En pasillos exteriores piso es de cerámica.
- En patios interiores el piso es de cemento.

Techumbre:

- Estructura de madera y planchas de zinc acanalado.

LESIONES

	FÍSICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS	ANTRÓPICAS
PISO 1	Suciedad en fachadas.	Desprendimientos de pintura y revestimiento en zonas puntuales. Leve desaplome de pilares de madera de los patios interiores.	Presencia de plantas en base de muro (por salida de canalización aguas lluvias).	
PISO 2	Suciedad en fachadas. Deterioro de piezas de molduras y cornisas de madera por humedad.	Desprendimiento de algunos paños de revestimiento (estructura expuesta y leve pérdida de material). Desprendimientos de pintura. Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas).	Presencia de planchones en canaletas en techumbre de aguas lluvias.	

*Otras observaciones: El volumen de dos pisos que da hacia la calle Vicuña parece ser el más dañado, dentro de lo observado. Pilares de patios interiores en primer piso presentan refuerzos (estructura metálica de pilares y viguetas junto a los pilares originales).

NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA: A partir de los estipulado por el INN (2020) (ver Figura 13, p. 39), y Torres (s.f.), este inmueble presenta un nivel de daño moderado para la estructura y daño menor/leve para la envolvente.

IDENTIFICACIÓN
N°6


Fotografías: 1 Desprendimientos de pintura en pasillo en primer piso. 2 Suciedad en fachada (manchas de aguas lluvias) y presencia de planta en salida de canalización de aguas lluvias.



Fotografías: 3 Caída de paños de revestimiento en fachada de segundo piso. 4 Plantas en canaletas en techumbre.

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
EDIFICIO ISABEL BONGARD

IDENTIFICACIÓN
N°8

DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

Fecha de la visita:
26-11-2020

Arquitecto:
(No hay información al respecto)

Categoría:
MH

Año de construcción (período):
1874 (clásico serenense)

Propietario:
Universidad de La Serena

Dirección:
Amunátegui 851, La Serena, Región de Coquimbo.



Elevación de fachada principal (calle Amunátegui)

CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

Superficie construida:
6438 m²

Pisos:
1 y 2

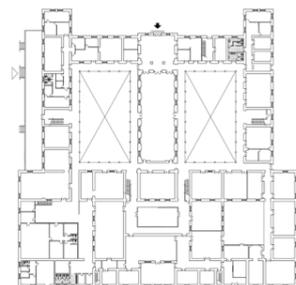
Tipo de fachada:
Aislada

Uso actual:
Educativo (universidad)

Ubicación en la manzana:
Interior

Materiales de la fachada:
Revoque de cemento con diseño por fachada principal, cornisas de madera.

Descripción de la planta y volumetría:
Planta simétrica (ortogonal). Posee dos patios interiores principales. El segundo piso solo se ubica hacia el lado noreste del conjunto, casi rodeando uno de los patios (antes el segundo piso también era simétrico, pero debido a un incendio el año 1988, esto se destruyó). Hay un subterráneo que se ubica al oeste del conjunto, justo debajo de una terraza de H.A. Este edificio sirve de entrada principal al resto del campus, que es más contemporáneo. Fue construido en un inicio como una escuela.



Planta del primer piso



Planta del segundo piso

Estilo de la fachada:
Neoclásica

FICHAS DE REGISTRO DE DATOS
EDIFICIO ISABEL BONGARD

IDENTIFICACIÓN
N°8

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

Por pisos
- **Piso 1:** Albañilería de ladrillo (aparejo en soga) con mortero de cemento.

- **Piso 2:** Entramado de madera (de roble) con relleno de tierra.

Por elementos
Envolvente y tabiquería:
- No se mezclan sistemas según elemento estructural o de tabiquería, es un sistema por piso.

Pisos y cielos:
- De madera (pino oregón).

Techumbre:
- Estructura de madera (pino oregón), planchas de zinc acanalado y tejas de arcilla.

Por variedad de materiales en un mismo elemento
Uso de ladrillos y mortero de cemento. Uso de madera y tierra cruda (como relleno).



Fotografías: 1 Leve desaplome de pilar de madera en primer piso. 2 Desprendimiento de revestimiento en zonas donde cambia el material (tabiquería y relleno) en segundo piso.

LESIONES

	FÍSICAS	MECÁNICAS	BIÓTICAS	ANTRÓPICAS
PISO 1	Desprendimientos de pintura y de revoques a la altura del zócalo (estructura expuesta). Pérdida superficial de material estructural expuesto	Leve desaplome de pilares de madera en patio interior (sobre todo en el patio este, donde se ubica el segundo piso).		Presencia de graffitis en fachada (por el lado de la fachada principal por calle Amunátegui).
PISO 2	Piso de madera del pasillo presenta desgaste por roce constante del pasar de las personas. Cielo del pasillo con desprendimientos de pintura.	Grietas de corte en vanos (en zona superior de puertas y ventanas). Grietas verticales en encuentro de muros. Desprendimiento de revestimiento en zonas donde hay cambio de material (pies derechos de madera y tierra; estructura expuesta).	Presencia de animales (aves) en entretecho del edificio.	

NIVEL DE DAÑO AL MOMENTO DE LA VISITA: A partir de los estipulado por el INN (2020) (ver Figura 13, p. 39), y Torres (s.f.), este inmueble presenta un nivel de daño severo para la estructura y daño moderado para la envolvente.



Fotografías: 3 Estructura expuesta por falta de revestimiento en zócalo. 4 Desgaste en piso del segundo piso.

IDENTIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN - PERÍODO	PISOS	USO ACTUAL	PLANTA Y VOLUMETRÍA	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PRESENTES
① CASA CHADWICK	1865 - 1870 Clásico serenense (1850-1880)	1 y 2	Oficina (contraloría región de Coquimbo)	Dos patios interiores rodeados por los volúmenes de un piso que conforman el edificio. Hacia la fachada principal se alza un único volumen de dos pisos. La planta del edificio no es ortogonal.	La estructura principal del primer piso es de albañilería de adobe con refuerzos de madera. El segundo piso y los elementos divisorios en todo el edificio son de entramados de madera con adobillos.
③ MUSEO HISTÓRICO REGIONAL GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA	1892 Ecléctico (1880-1940)	1 y 2	Recreativo (museo)	Dos patios interiores rodeados por los volúmenes de un piso. Algunos de estos volúmenes son más contemporáneos (lado norte). Hacia la fachada principal se alza un único volumen de dos pisos. La planta del edificio no es ortogonal.	La estructura principal del primer piso es de albañilería de adobe con refuerzos de madera. El segundo piso y los elementos divisorios en el edificio original son de entramados de madera con adobillos. La zona más contemporánea es de hormigón armado.
④ CASA JILIBERTO	1895 Ecléctico (1880-1940)	1 y 2 + torre mirador	Oficina (municipalidad)	Un patio interior rodeado por los volúmenes de un piso. Hacia la fachada principal y uno de los lados se alza un volumen en forma de "L" de dos pisos, y una torre mirador como tercer piso. Posee un patio trasero. La planta del edificio no es ortogonal.	La estructura principal del edificio es de albañilería de adobe con refuerzos de madera y tabiquerías de madera. El segundo piso posee una galería vidriada de madera (en forma de "L" también) que da hacia el patio interior. El mirador es de madera.
⑥ COLEGIO DE LOS SAGRADOS CORAZONES DE LA SERENA	1889 Ecléctico (1880-1940)	1 y 2 en zona antigua (zona nueva de 2 y 3 pisos)	Educacional (colegio)	Planta irregular en todo el conjunto. La zona más antigua se ubica hacia el lado oeste, junto a la capilla existente, y comprende varios volúmenes de uno o dos pisos que forman patios interiores. Estos volúmenes son ortogonales.	La zona más antigua está construida en alb. de adobe para los primeros pisos y tabiquería de madera con tierra cruda para los segundos. Además existen algunos volúmenes construidos solo con tabiquerías de madera, que están adosados a los otros volúmenes.
⑧ EDIFICIO ISABEL BONGARD	1874 Clásico serenense (1850-1880)	1 y 2 + un subterráneo	Educacional (universidad)	Planta simétrica con dos patios principales. El segundo piso sólo se ubica hacia el lado noreste del conjunto, casi rodeando uno de los patios. Hay un subterráneo que se ubica en el oeste del conjunto. La planta es ortogonal.	El primer piso posee una estructura de albañilería de ladrillo con mortero de cemento. El segundo piso es de un entramado de madera con relleno de tierra cruda. Hacia el oeste existe una terraza y un subterráneo de hormigón armado.

4.3. TIPOLOGÍA DE LOS EDIFICIOS VISITADOS

Primero que todo, para establecer los "Tipos" que se van a proponer a partir de los edificios visitados para este estudio, se procede a analizar las características arquitectónicas y constructivas más relevantes de cada uno.

Otra cosa que se considera, ya que, están todos los edificios emplazados en el mismo sector (en el sentido de que éstos se ven enfrentados a casi las mismas condiciones ambientales, como por ejemplo el clima o los desastres naturales, como movimientos sísmicos) y que fueron edificados en períodos cercanos (todos estos antes del 1900); resulta más prioritario hacer los conjuntos de Tipos por otras características, como por ejemplo la estructura, más que por aspectos estéticos, pues en general por el período de construcción y las características de estilo que sigue el Centro Histórico en esta ciudad, estos detalles son bastantes parecidos entre ellos. La estructura se vuelve más importante, ya que en esta investigación se busca proponer soluciones a problemas recurrentes, sobre todo relacionados a la estabilidad del edificio.

Se debe agregar que, para el estudio se tiene en consideración sólo los volúmenes antiguos de los edificios analizados, ya que en varios de los casos estudiados existen anexos más contemporáneos, principalmente construidos en hormigón armado, que no se consideran ya que no poseen esa materialidad o sistemas constructivos tradicionales que busca evidenciar esta investigación.

Así, para entender y observar esto de manera más clara, se hace un cuadro comparativo a

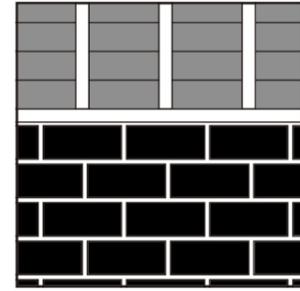
partir de las características recopiladas en las Fichas elaboradas anteriormente para el levantamiento de esta información. Esto con el fin de poder visualizar estos datos y compararlos más fácilmente al tener una síntesis en un mismo esquema.

A partir del cuadro que se elabora (Figura 30) es posible identificar algunas características que se van repitiendo. Por ejemplo la distribución en planta con la presencia de patios interiores, segundos pisos ubicados en zonas específicas (y no sobre todo el primer piso como se ve típicamente), la presencia de pilares para sostener una parte de estos segundos pisos, galerías vidriadas de madera y ubicaciones en esquina o en toda la cuadra, etc. Además de los sistemas constructivos mixtos que se identificaron, que también se van repitiendo en algunos casos.

SIMBOLOGÍA

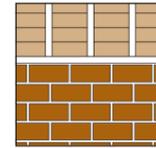
	Monumento histórico
	Inmueble de conservación histórica
	Adobe y tabiquería rellena de tierra cruda
	Adobe y madera
	Tabiquería con ladrillo

Figura 30 (página 70): Comparación de características arquitectónicas y constructivas más relevantes entre los casos visitados (2021). Elaboración propia.

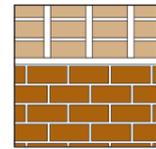


De esta manera los grupos de Tipologías que se proponen son los siguientes:

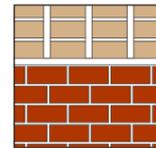
Tipo A: Edificación de estructura mixta de dos pisos, con un primer piso macizo y el segundo de una estructura de tabiquería más liviana. A su vez, ya que este Tipo abarca diversas edificaciones, se proponen subgrupos dentro de éste para especificar mejor las características que puede llegar a abarcar.



- SubTipo A1: Edificio tipo casona de albañilería de adobe como estructura en el primer piso y tabiquería de madera rellena de adobillos para el segundo piso, con dos patios interiores, planta no ortogonal y cuyo segundo piso se ubica solo hacia la fachada principal.

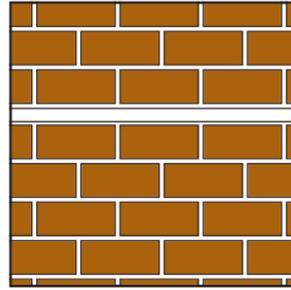


- SubTipo A2: Edificación de gran magnitud, de dos pisos en ciertos sectores, con un primer piso de albañilería de adobe y un segundo piso de tabiquerías de madera rellenas de tierra cruda en el segundo, con varios patios interiores y con planta ortogonal.

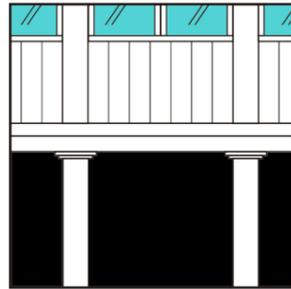


- SubTipo A3: Edificación de gran magnitud, de dos pisos en ciertos sectores, con un primer piso de albañilería de ladrillo y un segundo piso de tabiquerías de madera rellenas de tierra cruda en el segundo, con varios patios interiores y con planta ortogonal.

Tipo B: Edificaciones de dos pisos con el mismo sistema constructivo macizo en ambos pisos y con tabiquerías de madera, con presencia de patios interiores y segundo piso en ciertos sectores.



Tipo C: Edificación de estructura mixta variada de dos pisos que posee un pasillo exterior o una galería vidriada de madera en segundo piso sostenido por un pórtico de pilares en el primer piso.



De esta manera, según cada Tipo propuesto, se pueden clasificar los inmuebles visitados como se indica en la Figura 31 (página 73).

TIPOLOGÍAS
según los casos visitados

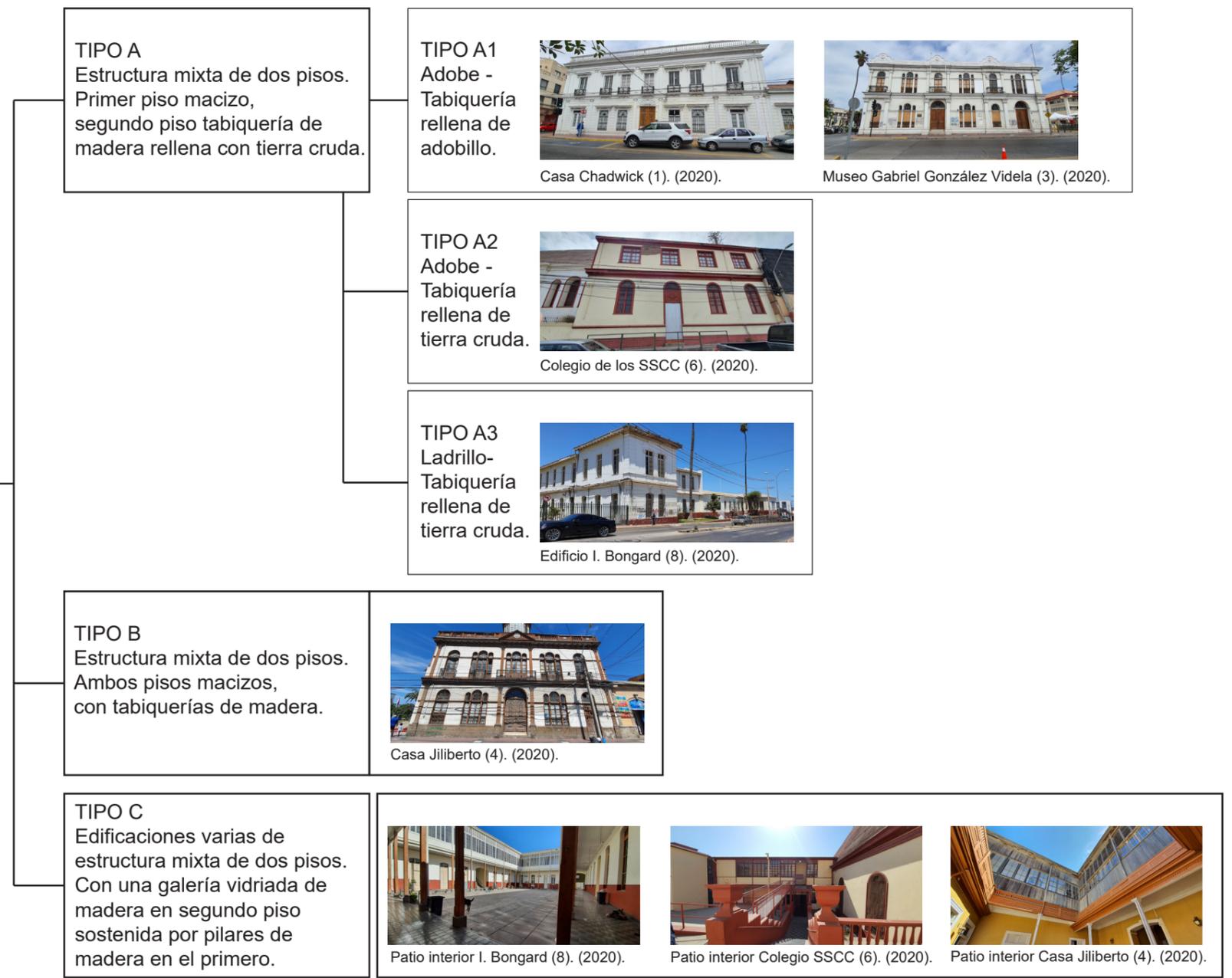


Figura 31: Clasificación de los casos de estudio por Tipos propuestos. (2021). Elaboración propia.

	LESIONES FÍSICAS					LESIONES MECÁNICAS					LESIONES BIÓTICAS					LESIONES ANTRÓPICAS								
	CASOS	1	3	4	6	8	CASOS	1	3	4	6	8	CASOS	1	3	4	6	8	CASOS	1	3	4	6	8
PISO 1	Desgaste/erosión de pisos exteriores *	X					Grietas en zona superior de vanos	X	X	X			Presencia de animales (aves) *	X					Graffitis en fachadas		X	X		X
	Suciedad en fachadas		X	X	X		Grietas en encuentros de muros	X	X	X			Presencia de plantas **	X			X	X						
	Desprendimiento de revoque en zócalo **					X	Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales *	X		X	X		Presencia de moho en patio interior ***			X								
	Pérdida superficial de material (estruct. expuesta)					X	Desprendimientos de decoración en fachada **		X															
	Pérdida de mortero de pega de albañilerías		X				Desprendimiento de paños de revestimiento en muro °		X															
	Humedad en zócalo			X			Leve desaplome de pilares**					X	X											
							Grieta vertical en muro			X														
PISO 2	Desgaste/erosión de pisos exteriores *	X					Fisura por cambio de material	X					Presencia de plantas en canaletas					X						
	Desgaste/erosión de pisos interiores *					X	Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales *	X			X		Presencia de animales (aves) *						X					
	Suciedad en fachadas		X	X	X		Desprendimientos de decoración en fachada ***		X															
	Deterioro en cornisa de madera por humedad				X		Desprendimiento de paños de revestimiento en muro °		X		X													
	Desprendimientos de pintura de cielo					X	Desmoronamiento de adobillos		X															
	Desgaste/erosión de muros de madera por el lado exterior			X			Grietas en zona superior de vanos			X	X													
							Grietas en encuentros de muros			X	X													
	Desprendimiento de pintura	X			X		Pérdida de balaustres en fachada			X														

*Debido principalmente al roce por el uso de éstos.
 **Lo que genera que en zonas puntuales la estructura quede expuesta.

*Normalmente donde están las grietas.
 **En el caso del Colegio SSCC, se presume que existió este problema, pues hoy existen refuerzos de acero para esos pilares.
 ***En elementos como pilastras u ornamentos de madera.
 °Por lo que la estructura queda expuesta.

*Se ven en techos o sobre pilares.
 **Se ven cercanos a las salidas de tubos que expulsan aguas lluvias, pero creciendo en el muro de tierra. En Bongard se ve en cimientos de pilares y pisos de patios interiores.
 ***Parte de ese patio posee una fuente de agua (cuando se visitó no estaba en funcionamiento).

■ Lesiones que más se repiten entre casos.

1: Casa Chadwick/ 3: Museo G. G. V./ 4: Casa Jiliberto/ 6: Colegio de los SSCC./ 8: Edificio I. Bongard.

Figura 32: Cuadro de Lesiones observadas en la visita a los casos del estudio. (2021). Elaboración propia.

4.4. LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE LESIONES OBSERVADAS EN LOS EDIFICIOS DEL ESTUDIO

Junto con el trabajo anterior, al realizar la visita a terreno y ver los inmuebles mencionados, también se fue completando la Ficha de Registro de Datos para identificar las lesiones observables de estos inmuebles.

Cabe señalar que el último sismo que afectó considerablemente a la ciudad fue hace relativamente poco tiempo atrás (fue un movimiento de magnitud 6.7 Mww ocurrido en enero del 2019 (Comunicaciones Centro Sismológico Nacional CSN, 2020.)), por lo que en varios de los casos aún se pueden ver efectos negativos de ese evento. Por otro lado, en otros casos se han hecho algunas intervenciones a raíz de lo mencionado, por lo que el deterioro presente era muy poco.

Teniendo en cuenta lo anterior, las lesiones que se identificaron corresponden a lo que se muestra en la Figura 32 (página 74).

Por lo que se puede apreciar en el cuadro, las lesiones que mayoritariamente se observan, corresponden a:

- Las de **origen mecánico** (44% del total de lesiones identificadas, ocasionadas principalmente debido al movimiento sísmico que se presentó hace poco).
- Seguidas de las **lesiones físicas** (38% del total de las lesiones identificadas)
- Y, por último las **bióticas** (15% del total de lesiones identificadas, ocurridas debido a la

presencia de plantas y animales).

Además, en algunos casos es posible encontrar graffitis (**acción antrópica**, correspondiendo al 3% del total de las lesiones identificadas) en las fachadas de los edificios, lo que compromete la estética general de estos inmuebles.

No se identificaron lesiones del tipo químicas, por lo que se omite este recuadro en las Fichas de Registro (específicamente en el cuadro que se puede encontrar en la sección de Lesiones) y en el cuadro de la Figura 32.

Junto con lo anterior, se establece el **Nivel de deterioro de los inmuebles** considerando lo observado en la visita (el cual se puede ver en detalle para cada caso en las Fichas de Registro, entre las páginas 60 y 69).

En general, la gran mayoría presenta niveles de daño moderados y severos en la estructura (Torres, s.f.; e INN, 2020) debido a las grietas, desprendimientos de revestimiento y algunas exposiciones de la estructura. En el caso de los elementos de envolventes el daño presente es entre menor/leve a moderado, debido principalmente a humedades, presencia de organismos y erosiones de las superficies.

Dentro de los casos que se estudian, el que está mejor conservado es el Colegio de los Sagrados Corazones, y el que presenta mayor deterioro es el Museo Gabriel González Videla.

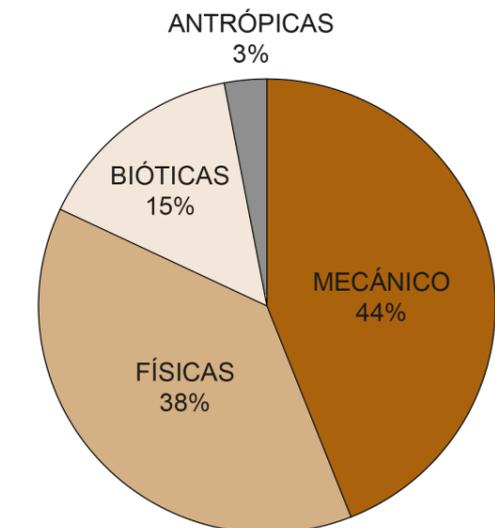


Figura 33: Gráfico de familias de lesiones predominantes en los casos de estudio visitados. (2021). Elaboración propia.



Fotografía de la Capilla y del Colegio SSCC. (fachadas por calle Vicuña). Edificio mejor conservado entre los casos vistos. (2020).



Fotografía del Museo G. G. V. (fachada principal por calle Matta). Edificio con mayor deterioro entre los casos vistos. (2020).

	LESIONES FÍSICAS				LESIONES MECÁNICAS				LESIONES BIÓTICAS				LESIONES ANTRÓPICAS							
	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6	8
PISO 1	CASOS					CASOS					CASOS					CASOS				
	Suciedad en fachadas		X	X		Grietas en zona superior de vanos		X	X		Presencia de plantas	X		X	X	Graffitis en fachadas		X		X
						Grietas en encuentros de muros		X	X											
						Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales		X		X										
PISO 2	CASOS					CASOS														
	Suciedad en fachadas		X	X		Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales		X		X										
	Desprendimiento de pintura		X		X	Desprendimiento de paños de revestimiento en muro			X	X										
						Grietas en zona superior de vanos														X
						Grietas en encuentros de muros														X

■ SubTipo A1 (Casos 1 y 3)
 ■ SubTipo A2 (Caso 6)
 ■ SubTipo A3 (Caso 8)

Figura 34: Lesiones pertenecientes al Tipo A (Caso 1, Casa Chadwick; Caso 3, Museo G. G. V.; Caso 6, Colegio SSCC; y Caso 8, Isabel Bongard). (2021). Elaboración propia.

4.5. RELACIÓN ENTRE TIPOLOGÍAS Y PATOLOGÍAS PARA DETERMINAR SI HAY “DETERIORO TIPOLOGICO”

Una vez que se ha realizado el trabajo anterior, proponiendo los Tipos e identificando el deterioro que presenta cada caso, es momento de comprobar si es posible establecer un “Deterioro Tipológico”.

Para esto, primero se utiliza el cuadro desarrollado anteriormente (Figura 32), en el que se han destacado en gris aquellas lesiones que se dan en más de un caso. Luego de esto, es necesario comparar si estas lesiones se van correspondiendo con los Tipos arquitectónicos de los casos desarrollados, es decir, si hay una cantidad relevante de lesiones como para decir que hay una tendencia de daños por cada Tipo (que es lo que se observa en las Figuras 34, 35 y 36).

	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES BIÓTICAS
PISO 1	Humedad en zócalo	Grieta vertical en muro	Presencia de moho en patio interior
PISO 2	Desgaste/erosión de muros de madera por el lado exterior	Pérdida de balaustres en fachada	

Figura 35: Lesiones pertenecientes al Tipo B (Caso 4, Casa Jiliberto). (2021). Elaboración propia.

	LESIONES MECÁNICAS	
PISO 1	CASOS	6 8
	Leve desaplome de pilares	X X

Figura 36: Lesión perteneciente al Tipo C (Caso 6, Colegio SSCC. y Caso 8, Isabel Bongard). (2021). Elaboración propia.

	LESIONES FÍSICAS				LESIONES MECÁNICAS				LESIONES BIÓTICAS				LESIONES ANTRÓPICAS						
	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6	8	CASOS	1	3	6
PISO 1	<p>Suciedad en fachadas (para ambos pisos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3, a nivel de fachada en general. - 4, a nivel de fachada en general (polvo). - 6, marcas de agua lluvia (sobre todo bajo moldura ornamental). 				<p>Grietas en zona superior de vanos:</p> <p>Para los tres casos (1, 3 y 4) son grietas de corte (diagonales) ocasionadas por movimiento sísmico y por superación de las fuerzas a la resistencia del material.</p> <p>Grietas en encuentro de muros:</p> <p>Para los tres casos (1, 3 y 4) son grietas verticales ocasionadas por movimiento sísmico y falta de trabazón entre muros perpendiculares.</p> <p>Desprendimientos de revestimientos en zonas puntuales:</p> <p>Para los tres casos (1, 4 y 6) por presencia de grietas.</p> <p>Leve desaplome de pilares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6, por empuje horizontal del edificio sobre pilares (intervenido con refuerzos de acero). - 8, por empuje horizontal del edificio sobre pilares, tipo de apoyo al piso (apoyo de piedra sin aparente trabazón más que la gravedad) y esbeltez de éstos. 				<p>Presencia de plantas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1, Junto a salida de tubería de aguas lluvias, creciendo en muro. - 6, Junto a salida de tubería de aguas lluvias, creciendo en muro. - 8, entre juntas de piso de cemento de patio interior. 				<p>Graffitis:</p> <p>Para todos los casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estos edificios están relacionados a lo público (3 es museo histórico de la ciudad, 4 es de propiedad de la municipalidad, y 8 es una Universidad estatal), por lo que los rayados presentes tenían relación a las manifestaciones sociales que comenzaron el 18.10.20. 						
					<p>Desprendimiento de pintura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1, en fachada por exposición a la intemperie. - 6, en muros expuestos a la intemperie. 				<p>Desprendimiento de revestimiento en zonas puntuales:</p> <p>Para ambos casos (1 y 8) por presencia de grietas.</p> <p>Desprendimiento paños (exposición de estructura):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3, por movimientos sísmicos y caída de adobillos. - 6, por movimientos sísmicos. <p>Grietas zona superior de vanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el caso de 4, son grietas de corte por movimiento sísmico y por superación de las fuerzas a la resistencia del material. - En el caso de 8, son grietas verticales en donde hay cambio de material (entramado madera y relleno de tierra). <p>Grietas en encuentro de muros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4, por mov sísmico y falta de trabazón entre muros. - 8, por mov sísmico y falta de trabazón entre muros (entre elementos de entramado). 										
PISO 2																			

*Lesiones marcadas de esta manera indican causas diferentes para cada caso.

Figura 37: Cuadro de lesiones que más se repiten y sus causas. (2021). Elaboración propia.

A partir de los cuadros vistos (Figura 32 y Figuras 34, 35 y 36), se decide analizar las características o el **origen** de estas lesiones, con el fin de evidenciar si efectivamente corresponde que se comparen o no, es decir, la comparación de lesiones entre los casos vistos será creíble para argumentar la relación de éstas con los grupos de Tipos propuestos, si las causas resultan ser las mismas (o las mismas según lo que se puede apreciar a través de la observación, considerando que ésta fue la herramienta principal para recopilar los datos), se considera como válido. En el caso de que las lesiones que se repitan por cada Tipo posean diferentes causas, se considerarán como lesiones diferentes.

Cabe recordar, que las lesiones y las causas que se especifican resultan de un trabajo en terreno basado en la observación de los edificios, y no

en el estudio de éstos con equipos especializados para el análisis de las estructuras y lesiones existentes. Además, esta observación no llegó a darse en todos los recintos, por lo que puede no ser lo más exacto a la realidad, sobre todo para las causas que se proponen en la Figura 37.

Como se puede observar, las lesiones señaladas que se repiten en varios casos que poseen diferentes causas según cada edificio, resultaron en aquellas que no tienen mayor relación con los Tipos que se desarrollaron anteriormente, ya que resultan ser lesiones que no están dentro de algún Tipo (como las grietas en segundo piso) o que no influyen en si hay un verdadero Deterioro Tipológico (presencia de plantas).

Por lo que se procede a establecer que:

Para el caso del **“Tipo A”**, ya que posee una muestra de cuatro de los cinco casos estudiados, se pueden apreciar una cantidad de lesiones más considerable que se van repitiendo en varios de estos casos. Es posible apreciar lesiones que tienen gran relación con la estructura de este grupo, por ejemplo, el primer piso que es macizo y rígido, presenta grietas, y el segundo piso que posee otra estructura más liviana y elástica, presenta lesiones mecánicas que son diferentes. Para el resto de las lesiones que se observan en este grupo, no parece haber una relación evidente entre éstas y la estructura o las características arquitectónicas.

Si se detiene a analizar lo que ocurre con los Subtipos establecidos para este Tipo A, tampoco se observa una relación aparente entre las lesiones presentes y las características del edifi-

cio, más allá del caso del SubTipo A1, en el que las grietas presentes en el primer piso se repiten para los casos de casonas con este primer piso de albañilería de adobe. Y no es de extrañar que sólo se vea un patrón en este subtipo, pues los otros dos sólo presentan un caso cada uno como muestra (los Subtipos A2 y A3), por lo que no se puede hacer una comparación real.

Lo que ocurre con el **“Tipo B”**, es bastante diferente al caso anterior. Y es que, considerando que solo hay un ejemplo como muestra para este grupo (la Casa Jiliberto), resulta imposible dar cuenta de si hay tendencias de daños o no, pues no hay más edificios dentro del mismo grupo como para hacer una comparación. Aún así, comparte lesiones en común en el primer piso con el SubTipo A1, que resulta en el mismo sistema constructivo para esta parte del edificio, es decir, albañilería de adobe. Y como este mismo sistema se repite en el segundo piso del ejemplo en este Tipo, las lesiones mecánicas también se repiten.

En el caso del **“Tipo C”**, referido a aquellos edificios que poseen esta estructura de pasillo en voladizo o galería vidriada en el segundo piso, es posible apreciar que en dos de los tres casos existe un leve desaplome de los pilares de madera que sostienen a esta estructura. Lo que, si bien es una lesión muy puntual, no deja de llamar la atención la existencia de estas estructuras y que las lesiones que presentan tienen gran relación con la carga que soportan y la altura que poseen estos pilares que tienen una gran esbeltez (la relación entre el alto, la sección transversal del elemento y los tipos de apoyo), que influye en la resistencia de estos pilares.

De esta manera, y a partir de lo descrito anterior-



Fotografía: Grietas sobre vano de puerta en primer piso de Casa Jiliberto. (2020).



Fotografías: (de izquierda a derecha) 1-Grieta en encuentro de muros y grieta sobre vano de puerta en primer piso. Casa Chadwick. 2-Grieta en encuentro de muros en primer piso, Museo G. G. V. 3-Pérdida de adobillos de relleno en segundo piso, Museo G. G. V. 4-Grietas sobre vanos de puertas (lado derecho) en corredor del primer piso del Colegio SSCC. 5-Grietas sobre vano de puerta, donde hay cambio de material (tabiquerías y relleno de tierra) en Edificio I. Bongard. (2020).



Fotografías (de izquierda a derecha): 1-Galería vidriada en segundo piso de Casa Jiliberto. 2-Galería vidriada en segundo piso Edificio I. Bongard. 3-Leve desaplome en pilar que sostiene galería en Edificio I. Bongard. 4-Galería vidriada en segundo piso Colegio SSCC. 5-Reforzamiento de acero en pilares de madera del primer piso que sostienen pasillo exterior en segundo piso del Colegio SSCC. (2020).

mente, se puede decir que **existe un Deterioro Tipológico para los grupos A y C**, puesto que es posible identificar una relación entre algunas de las lesiones vistas y las características que presentan los edificios estudiados de esos grupos. Esto se refleja principalmente en las lesiones mecánicas observadas, puesto que son éstas las que están estrechamente relacionadas al sistema constructivo de cada uno de los edificios pertenecientes a cada grupo (el Tipo A y el Tipo C. En este último es evidente, ya que la única lesión es del tipo mecánica).

Por lo que se puede decir que las lesiones mecánicas, son las “lesiones tipo” de los Tipos propuestos, y son las que confirman el Deterioro Tipológico de éstos. El resto de las lesiones encontradas resultan ser más circunstanciales.

De manera final para esta etapa, y haciendo una breve reflexión de lo expuesto en el mismo, es posible decir que hasta este punto se han logrado parte de los Objetivos específicos que se plantearon en el inicio, esto es, proponer Tipos, analizar las lesiones presentes en los casos de estudio, identificar patrones de deterioro que se repitan en cada grupo y lograr identificar un “Deterioro Tipológico” para los Tipos propuestos.

Ahora, es cierto que, debido a las limitaciones que se presentaron a la hora de visitar los casos de estudio que se tenían previstos desde un inicio (lo que genera que finalmente solo se puedan estudiar cinco de los once inmuebles que se tenían contemplados), lo que viene después de la visita, es decir, la propuesta de Tipos y sus patrones de deterioro, se ve bastante limitado, y por lo mismo los grupos establecidos son más acotados. Aún así se logra trabajar con estas variables y esta información, y se puede establecer un Deterioro Tipológico para un par de grupos.

Respecto a la metodología utilizada y aplicada hasta ahora, también se logra aplicar lo descrito sin mayores dificultades (más allá de las antes expuestas, relacionadas a las visitas a los inmuebles). El hecho de poder centrar el estudio en inmuebles que ya poseen un reconocimiento de patrimonio arquitectónico de la ciudad (ya sean Monumentos Históricos o Inmuebles de Conservación Histórica) hacen más expedito el trabajo de encontrar edificios que posean una estructura tradicional mixta para la investigación. Y el uso de las Fichas de Recopilación de Datos, permite aprovechar mejor el tiempo al realizar las visitas, ya que desde un inicio se tiene claro en qué fijarse o qué información recopilar respecto de cada inmueble.

Los temas estudiados en el Marco Teórico y el Marco Histórico fueron de utilidad en esta etapa, sobre todo para poder establecer los Tipos con lo que se trabaja, tener los conocimientos para poder identificar lesiones y sus características, y tener una noción de más o menos de lo que uno se puede esperar al hacer la visita a los edificios en terreno al entender mejor las características que poseen éstos. Todo esto en términos generales, pues se podría profundizar en más detalles respecto de los conocimientos aplicados en esta etapa y que fueron estudiados en ambos Marcos.

A partir de esto es posible seguir avanzando con los objetivos planteados, y se pasa a trabajar en las propuestas de “Soluciones Tipológicas”, a partir de las lesiones más recurrentes identificadas en esta etapa.

5. PROPUESTA DE SOLUCIONES TIPOLOGICAS



A continuación se aborda la sección de intervenciones a aquellos Tipos a los que se les identificó un Deterioro Tipológico. Según los análisis anteriores estos corresponden a los Tipos A y C, y teniendo como principales problemas las siguientes lesiones:

LESIONES MECÁNICAS TIPO	
PISO 1	(a) Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales (donde hay grietas)
	(b) Grietas en encuentros de muros por falta de una adecuada trabazón entre sus componentes
	(c) Grietas de corte en zona superior de vanos
PISO 2	(a) Desprendimientos de revestimiento en zonas puntuales (por grietas, de corte o verticales)
	(d) Desprendimiento de paños de revestimiento en muros

Figura 38: Lesiones que confirman un Deterioro Tipológico en el Tipo A. (2021). Elaboración propia.

LESIONES MECÁNICAS TIPO	
PISO 1	CASOS
	(e) Leve desaplome de pilares

Figura 39: Lesiones que confirman un Deterioro Tipológico en el Tipo C. (2021) Elaboración propia.

Como se dijo anteriormente, las lesiones que se presentan en las Figuras 38 y 39 se establecen como las “lesiones tipo” del Deterioro Tipológico que se propone, y se deja de esta manera, ya que este trabajo busca dar propuestas de soluciones a lesiones que se den con frecuencia, y de esta manera hacer una “Guía” de Conservación Preventiva para cada Tipo.

Además, como se está trabajando con inmue-

bles patrimoniales es importante recalcar que estas intervenciones, así como debiera ser con cualquiera que se haga sobre un inmueble de esta clase, buscan mantener el valor histórico de los edificios, es decir, que haya una mínima intervención posible y se conserven las características arquitectónicas y constructivas tradicionales.

Dicho esto, las intervenciones que se proponen corresponden a Reparaciones, es decir, aquellas intervenciones que buscan corregir el deterioro en una construcción (Instituto Nacional de Normalización INN, 2013), sobre todo para corregir daños a nivel estructural para llegar a los niveles de resistencia necesarios según lo que requiere el edificio (Instituto Nacional de Normalización INN, 2020), es decir, para actuar sobre este Deterioro Tipo, que corresponden a lesiones puntuales ya identificadas como recurrentes. Y por lo mismo, la propuesta que se hace busca ser algo sencillo y fácil de aplicar y que los elementos necesarios para lograrlo no sean difíciles de conseguir (materiales y mano de obra), con el fin de que sirva como herramienta para actuar rápidamente frente a éstas y evitar que el deterioro avance.

Para mostrar las soluciones que se proponen, se decide hacer el resto de este capítulo como una especie de manual o guía con los pasos a seguir para poder aplicar estas propuestas, de manera que sea de una fácil lectura y comprensión general y, que en el fondo, estas intervenciones puedan llevarse a cabo como corresponden.

De esta manera, para el **Tipo A**, se observan cuatro “Lesiones Tipo” diferentes, relacionadas a problemas que se generan en los muros, por lo que las reparaciones tendrán relación más que

nada a la intervención de grietas y recuperación del revestimiento ubicados en éstas zonas.

Como este Tipo incluye edificaciones cuyo primer piso puede ser tanto de albañilería de adobe como de albañilerías de ladrillo, aquellas reparaciones que se propongan para este piso incluirán las opciones de que sean tanto para la una como para la otra, información que se indica al inicio de cada propuesta.

En el caso de la lesión (a), que se repite tanto en el primer piso como en el segundo, donde se encuentran estructuras de tabiquerías de madera rellenas de tierra cruda (ya sea como adobillos u otros rellenos de este material), la propuesta también considera este caso.

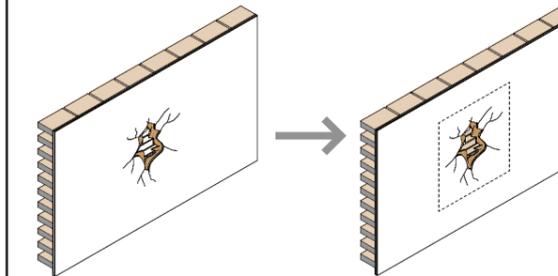
Y, para el **Tipo C**, se observa una única “Lesión Tipo” la que afecta a los pilares de madera que sostienen las galerías vidriadas en el segundo piso. Ya que el desaplome se genera en la base del pilar, hay que procurar que la solución actúe sobre esta zona para que éste no se mueva de su sitio.

Propuesta de reparaciones TIPO A

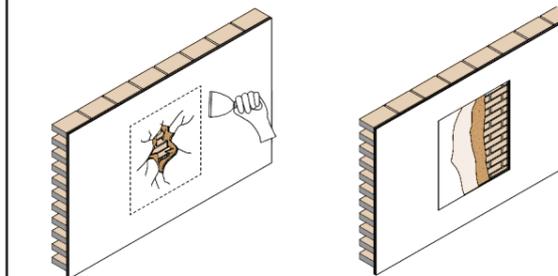
(a) DESPRENDIMIENTOS DE RESVESTIMIENTO EN ZONAS PUNTUALES

Para albañilerías de adobe y tabiquerías de madera rellenas de tierra cruda (adobillos u otra relleno de este tipo).

a.1.1. Primero hay que delimitar la zona de trabajo, demarcando un área alrededor de la zona afectada.

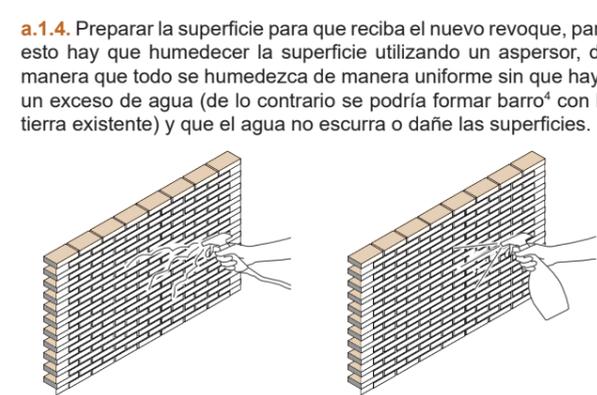


a.1.2. Luego de eso, hay que retirar el revestimiento de la zona demarcada, para quitar lo que esté suelto. Lo ideal es hacerlo por capas a fin de identificar los revestimientos existentes, para que al colocar el nuevo revoque se imite lo que había, y poder observar hasta donde se ha visto afectado el material. Si se llega a una capa en buen estado dejar hasta ahí, sino continuar hasta llegar a la estructura. También hay que revisar si no existe un daño de la estructura en esa zona.

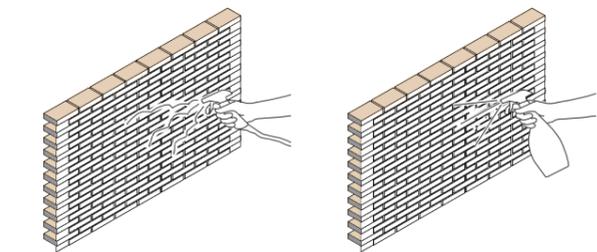


Existe la posibilidad de utilizar parte de la misma tierra que se ha sacado para hacer el nuevo revoque. Para esto hay que tamizarla bien, para eliminar partículas no deseadas en la mezcla (fibras existentes, ya que lo ideal es reemplazarlas por nuevas; restos de cal o cemento de los revoques existentes). De no ser posible, hay que utilizar tierra nueva que posea las mismas características que la original o lo más parecido posible (composición y comportamiento mecánico)³.

a.1.3. Limpiar las partículas sueltas con una escobilla o un compresor de aire.

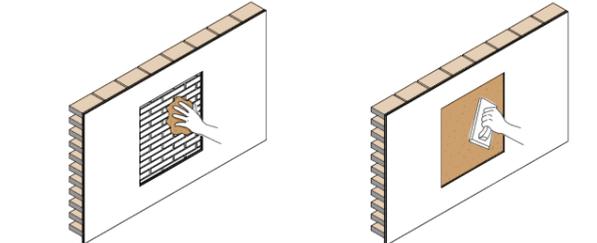


a.1.4. Preparar la superficie para que reciba el nuevo revoque, para esto hay que humedecer la superficie utilizando un aspersor, de manera que todo se humedezca de manera uniforme sin que haya un exceso de agua (de lo contrario se podría formar barro⁴ con la tierra existente) y que el agua no escurra o dañe las superficies.



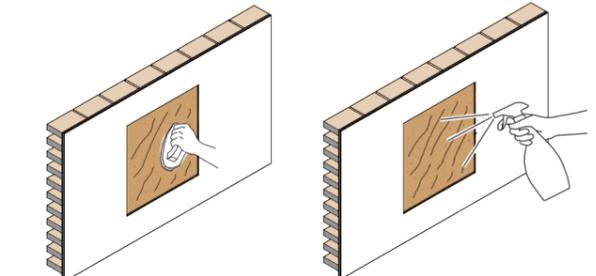
En general se da que existen al menos dos revoques en los edificios con tierra vistos (ya sea en muros de adobe o en muros con tabiquerías rellenas de tierra cruda), uno grueso que va sobre la estructura que sirve para emparejar la superficie del muro (en general lleva alguna fibra como paja), y uno de terminación. Este último puede ser un mortero de cal o barro, con el fin de que se permita “respirar” a la estructura y no haya una acumulación excesiva de humedad.

a.1.5. Para colocar la nueva mezcla de revoque grueso, se puede en una primera instancia, utilizar las manos distribuyendo la mezcla en el muro y haciendo presión para asegurar su adherencia al muro. Luego de esto se puede seguir trabajando con la ayuda de una llana, para lograr una superficie pareja.



a.1.6. En el caso de este revoque grueso, o si existen varios que no sean el revoque de terminación, una vez colocado y secado es ideal darle a éste una textura rugosa (esto se puede lograr punteando con la ayuda de una escobilla metálica o algo parecido) a fin de mejorar la adherencia del/los siguiente/s revoque/s.

Antes de aplicar una nueva mezcla, hay que humedecer un poco la superficie a trabajar con la ayuda del aspersor. Se debe buscar igualar tanto el espesor del revoque original, como la composición del mismo (lo que se puede lograr reutilizando la tierra que se quitó en un inicio), o al menos lo más parecido posible³. Lo ideal es tener una mezcla que se mantenga estable una vez seca, es decir, que no se fissure por exceso de arcilla ni se desprenda por exceso de arena.



a.1.6.1. Para el revoque grueso que se aplica en segundos pisos, es decir, cuya estructura sea de tabiquerías de madera rellena de tierra cruda, la composición de éste debe contener más paja a modo de que quede una mezcla “alivianada” para que tenga concordancia con la estructura más elástica (la madera) que la está recibiendo.

En caso de que queden fisuras en estos revoques gruesos al secarse, mientras los revoques no se caigan o se rompan, o no sean mayores a 2mm, no es necesario reemplazarlos, ya que esas mismas fisuras pueden servir como elementos retentivos para el revoque fino (como un complemento a la textura rugosa).

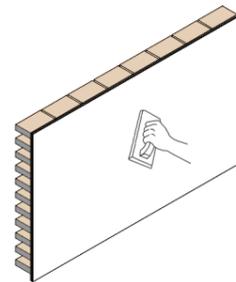
Propuesta de reparaciones

TIPO A

(a) DESPRENDIMIENTOS DE RESVESTIMIENTO EN ZONAS PUNTUALES

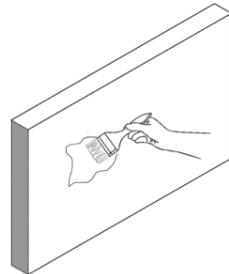
Para albañilerías de adobe y tabiquerías de madera rellenas de tierra cruda (adobillos u otra relleno de este tipo).

a.1.7. El revestimiento de terminación se debe aplicar con la ayuda de la llana, ya que en general éste tiende a tener un menor espesor que el revoque grueso, y como es el que queda a la vista, resulta importante que quede una superficie pareja. La composición de este revoque puede ser de arcilla y arena fina tamizadas, en proporción 1:2 respectivamente (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2012).



También es importante tener en consideración las condiciones atmosféricas, si hay mucha humedad en el ambiente difícilmente se secarán las mezclas de tierra, y una exposición directa al sol puede provocar un secado muy abrupto, lo que generaría una retracción considerable en el material (fisuras o grietas), por lo que es mejor que la zona de trabajo quede a la sombra de manera protegida.

a.1.8. Por último, si se desea, se puede pintar, ya sea con una pintura que sea compatible o de "poro abierto" que también permita el intercambio de humedad entre la estructura al interior y el ambiente exterior, o alguna pintura tradicional, como una mezcla de arena y cal en proporción 1:2 respectivamente, además de agua, hasta obtener una consistencia adecuada para ser aplicada sobre los muros con brocha o rodillo; se sugiere aplicar dos capas de este preparado, dejando secar la primera capa 24 horas y luego de este tiempo colocar la segunda (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2012).



Es recomendable hacer pruebas para los revoques en obra con diferencias en la cantidad de los materiales (tierra, arena y paja). Esto con el fin de evitar grietas considerables en los revoques debido a la retracción de la mezcla al secarse. Una sugerencia para estas pruebas son las proporciones para revoques gruesos que sugiere Jorquera (2020), en su trabajo de intervención a la Casa Chadwick.

Tierra sola	1 parte tierra 1 parte paja	1 parte tierra 1 parte paja
1 parte tierra 1 parte arena	1 parte tierra 1 parte arena 1 parte paja	1 parte tierra 1 parte arena 2 parte paja
1 parte tierra 2 parte arena	1 parte tierra 2 parte arena 1 parte paja	1 parte tierra 2 parte arena 2 parte paja

Se cita este ejemplo, ya que esto se realiza sobre uno de los inmuebles estudiados en este trabajo, lo que a la vez resulta ser pertinente para aplicar al resto de los edificios pertenecientes a este Tipo, que comparten muchas similitudes con este Monumento.

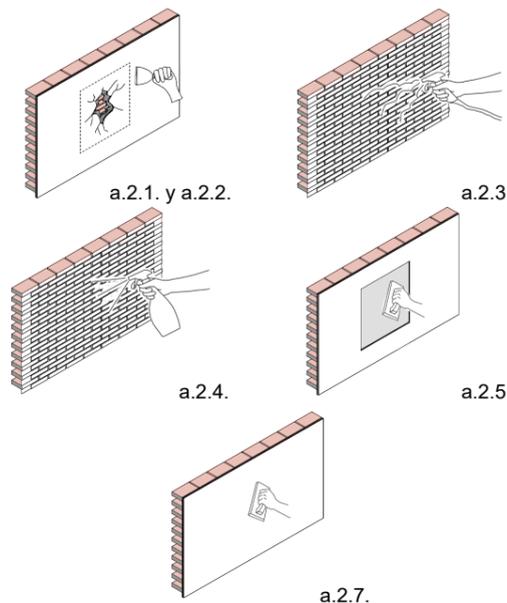
Es posible encontrar en el mercado, productos listos para utilizar a base de cal, ya sean para revoques de terminaciones o pinturas, permitiendo ambos productos que la estructura interna "respire". No se especifica alguno en esta propuesta debido a que suelen tener costos elevados, sin embargo se da a conocer esta información en caso de que se tengan los recursos para utilizar estas opciones.

Para albañilerías de ladrillo.

En el caso de tener que volver a revestir un muro cuya estructura sea de albañilería de ladrillo, hay que hacer lo mismo que lo que se haría en un muro de/con tierra cruda, es decir delimitar, limpiar, preparar nuevo revoque, preparar las superficies de trabajo, y colocar el revoque (ya sea solo uno, o que lleve varios revoques gruesos y uno de terminación).

Así como en el caso anterior, también hay que humedecer la zona de trabajo (rociar los ladrillos expuestos) para que el ladrillo no absorba la humedad del mortero, y luego van las capas de revoque.

El revoque que más se utiliza para estos casos es el de cemento, aunque también existen inmuebles históricos en los que se ha utilizado un revestimiento de tierra, como el descrito antes en esta propuesta (es compatible con la albañilería de ladrillo).



³En caso de no haber información al respecto, hay que hacer pruebas de laboratorio para conocer las características. Y en caso de no poder hacer un estudio tan específico como lo es el de laboratorio, existen pruebas de campo (Anexos, p. 115 y 116) para conocer la composición de la tierra, y con ello tener una mejor certeza de las características de la tierra que existe en el edificio.

⁴Barro: Masa que resulta de la mezcla de tierra y agua (Rea Academia Española, Rae. 2014.)

Propuesta de reparaciones

TIPO A

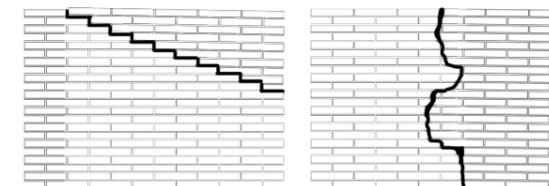
(b) GRIETAS EN ENCUESTRO DE MUROS POR FALTA DE UNA ADECUADA TRABAZÓN ENTRE SUS COMPONENTES

Cabe aclarar que, según lo observado en terreno, se determina que estas lesiones se han dado por la acción de los sismos sobre los edificios afectados, por lo tanto las soluciones que se proponen buscan reforzar la estructura para mejorar su comportamiento frente a estos eventos. Tanto para albañilería de adobe como para albañilería de ladrillo se puede actuar de dos maneras, dependiendo de la gravedad de la lesión. Si la lesión no es muy grave, es decir, los muros se han mantenido en una pieza cada uno y hay una leve separación entre ambos (hasta 2cm) se puede rellenar la grieta con algún material compatible y colocar un refuerzo en la zona superior de ambos muros para hacer que se mantengan unidos y trabajen en conjunto. Si la lesión es grave, hay que hacer una intervención mayor, colocando refuerzos a lo largo de la unión entre ambos muros para generar un mejor agarre entre ambos. La otra opción, en caso de que haya una separación considerable e incluso exista desmoronamiento de las albañilerías en los muros, hay que intervenir esto de manera que se reconstruyan los muros y a la vez se refuerce la unión entre éstos.

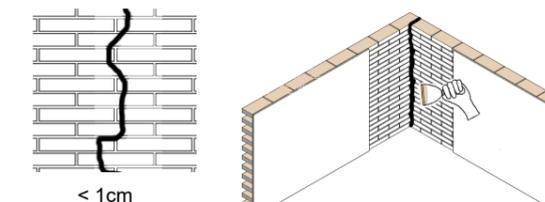
De esta manera, a continuación se detallan las propuestas para cada sistema constructivo.

b.1. Grietas menores sin haber alteraciones en la geometría de los muros.

Pueden generarse dos situaciones tanto para las albañilerías de adobe como para las de ladrillo, que la grieta pase a través de las zonas donde hay mortero (queda como un zig zag), o que la grieta también rompa las albañilerías (línea recta vertical).



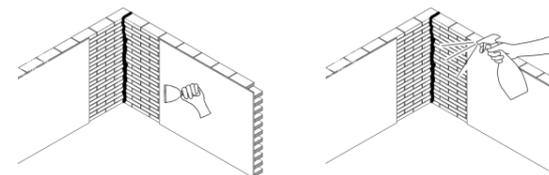
b.1.3. Se pueden rellenar las grietas con algún mortero de pega o un material compatible y que tenga buena adherencia. Para los adobes, si la grieta es menor a 1cm se puede hacer una mezcla plástica de tierra (1 parte), yeso (1/5 de parte), agua (3 1/2 parte) y paja cortada en trozos pequeños de 2-3cm (este último se utiliza, si el mortero de pega original posee este material); yeso y agua (preparado según indicaciones del fabricante); o algún mortero de cal. Cualquiera de estas mezclas puede aplicarse con espátula de forma manual.



< 1cm

b.1.1. Para intervenir ambos, primero que todo hay que delimitar y limpiar la zona, eliminando material suelto. Para esto se puede utilizar una escobilla o un compresor de aire.

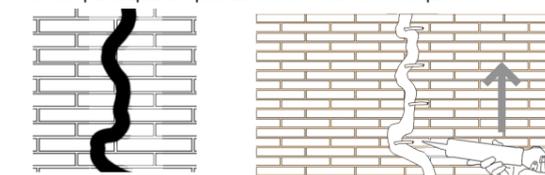
b.1.2. Luego, hay que limitar y humedecer la zona de trabajo, por ejemplo con un aspersor para que quede una capa uniforme (sobre todo en el caso de los adobes, hay que tener cuidado de no humedecer en exceso o podrían dañarse estos elementos).



b.1.1.

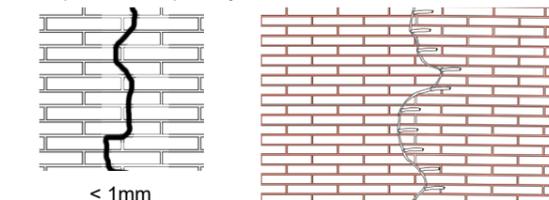
b.1.2.

b.1.4. Si la grieta va entre los 1cm a 2cm, se puede utilizar una inyección de mortero, ya sea de cal o de barro⁴. Para esto, hay que disponer boquillas de pvc o plásticas de 01cm. Colocarlas penetrando la grieta hasta el fondo, y que sobresalgan un poco del muro, cada 20 o 30cm. Luego, se sella la grieta de forma superficial con yeso por ambos lados (utilizando una espátula). Y una vez seco, se coloca la inyección con el relleno, desde abajo hacia arriba. Hay que esperar a que seque el mortero, para luego retirar las boquillas o, en caso de no poder hacerlo, cortarlas a ras para que se pierdan al colocar el revoque.

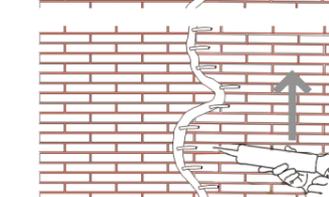
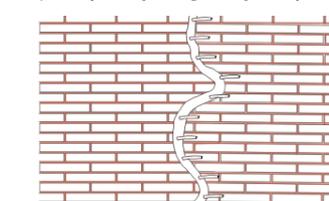


1cm - 2cm

b.1.5. Para los ladrillos, si la grieta no es mayor a 1mm se puede utilizar una inyección de resina epoxica para reparar esto. Siguiendo el mismo método descrito para la inyección en los adobes, pero la grieta se sella con una masilla epóxica por ambos lados, dejando en uno de éstos las boquillas sobresalientes con una separación que sea igual al grosor de las albañilerías. Una vez seco este sello de grietas, se procede a inyectar el material al interior de la grieta de forma ascendente, siguiendo las instrucciones de preparado de la mezcla y aplicación del fabricante. Y por último una vez endurecida la resina se procede a quitar las boquillas y el material de sello.



< 1mm



Propuesta de reparaciones

TIPO A

(b) GRIETAS EN ENCUENTRO DE MUROS POR FALTA DE UNA ADECUADA TRABAZÓN ENTRE SUS COMPONENTES

b.1.6. Si la grieta es mayor a 1mm, se puede utilizar una inyección de lechada o mortero de cemento para reparar esto. Hay que seguir el mismo proceso descrito anteriormente, sellando la grieta por ambos lados con la misma masilla epóxica descrita antes o una mezcla de cemento de alta resistencia. Luego se inyecta una mezcla de alta fluidez, consistencia y adherencia de lechada o mortero de cemento, también desde abajo hacia arriba y quitando las boquillas y los sellos una vez que esto se endurezca.

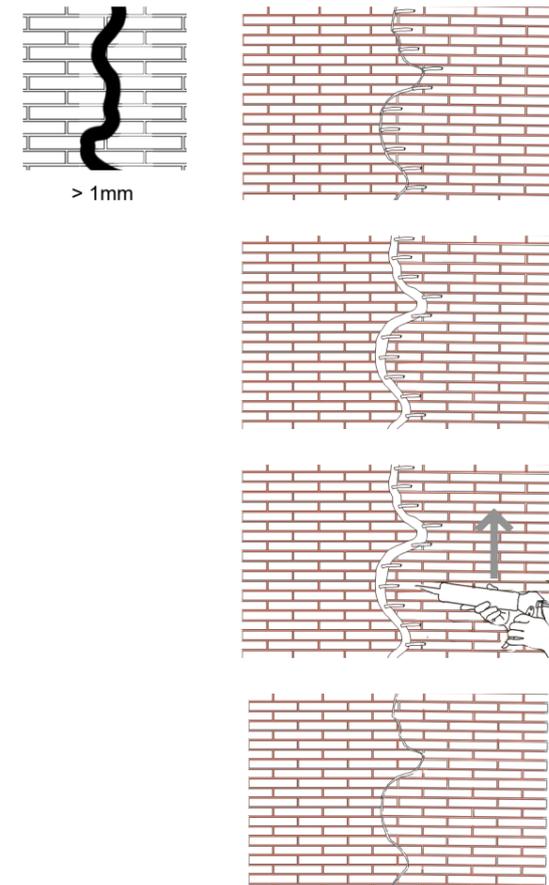
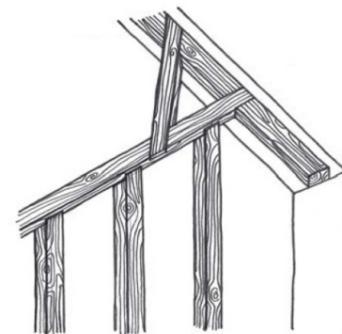
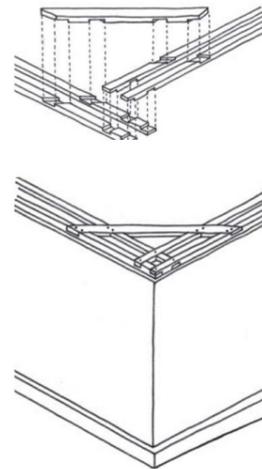


Figura 38: Refuerzo en zona de coronación. Corporación de Desarrollo Tecnológico. 2012.

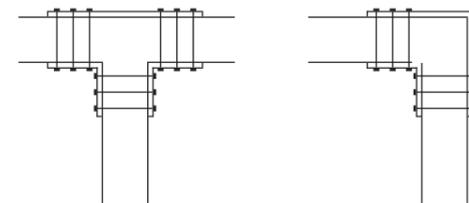
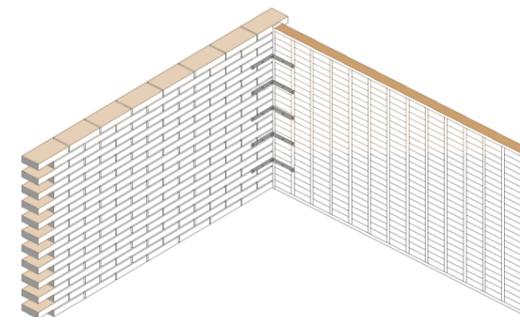
Figura 39: Refuerzo en encuentro entre muro macizo y muro de tabiquería. Corporación de Desarrollo Tecnológico. 2012.

b.1.7. Una vez que se han reparado las grietas para ambos casos (albañilería de adobe o de ladrillo), se recomienda colocar un refuerzo en la zona de coronación o del encuentro entre muros. Para ambos casos estos refuerzos pueden ser de madera-metal, de tal forma que se de una mejor unión entre los muros que se separaron. Se pueden ver algunos ejemplos de estas intervenciones más abajo.



b.2. Para el caso de grietas entre muros de adobe y muros con tabiquerías rellenas, hay que hacer un refuerzo entre ambos elementos, cosa de que puedan trabajar en conjunto frente a un movimiento sísmico. Para lograr esto, hay que quitar los revoques (que seguramente están dañados) para dejar al descubierto la estructura, y haciéndolo con cuidado para conservar los elementos en buen estado, apuntalando y alzaprímado en las zonas necesarias. Una vez hecho esto hay que corroborar que la estructura se encuentre en buen estado (de no ser así hay que hacer reparaciones para dejarla como corresponde).

Llegado a ese punto se pueden colocar conectores esquineros de madera con pletinas metálicas a lo largo del muro, y anclajes metálicos que traspasen la madera, las pletinas y los muros para sostenerlos en su sitio y lograr hacer la traba por ambos lados.



Encuentro en T

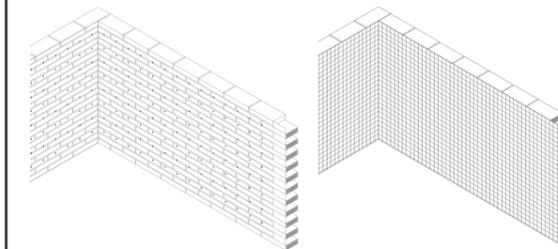
Esquina

Propuesta de reparaciones

TIPO A

(b) GRIETAS EN ENCUENTRO DE MUROS POR FALTA DE UNA ADECUADA TRABAZÓN ENTRE SUS COMPONENTES

b.3. En caso de reforzar con mallas, esto se puede realizar tanto en muros de albañilería de adobe, tabiquerías rellenas, o albañilerías de ladrillo. Para realizar esto, hay que dejar al descubierto la estructura, es decir, quitar el revestimiento. Una vez reparadas las grietas que se formaron, rellenas éstas con la ayuda de alguna de las técnicas que se explicaron antes, hay que realizar orificios en la estructura, creando una grilla (según lo que indique el fabricante para su malla, o en caso de no estar seguro con una separación de 30cm). Colocar la malla en su posición y fijar a los muros con la ayuda de pasadores metálicos o aquellos elementos que sean compatibles con el tipo de malla que se está utilizando, tanto por la zona interior del muro como del exterior (por las dos caras de los muros).



Algunas opciones de mallas para este tipo de intervenciones para el caso de la albañilería de adobe pueden ser: malla electrosoldada, geomalla, fibra de basalto, y fibra de vidrio o de carbón. Sobre todo para los adobes

Y para la albañilería de ladrillo, lo más usado es la malla electrosoldada o las fibras de vidrio.

En caso de que se utilice una malla metálica, es importante hacer un tratamiento anticorrosivo a ésta, ya que la humedad de la estructura podría fácilmente dañarla y empeorar el estado del muro. Para los adobes, el uso de fibra de vidrio es conveniente ya que se adhiere mejor a los adobes, no hay riesgo de corrosión y es bastante liviana, por lo que no genera que haya una mayor carga para el edificio. Eso sí, este material resulta ser bastante costoso, por lo que hay que tener en consideración el presupuesto que se tenga.

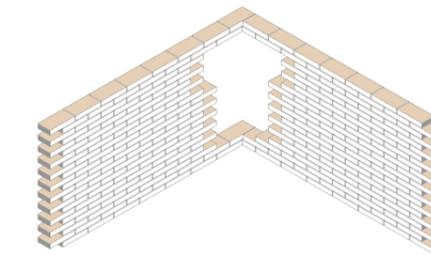
Luego de fijada la malla, se procede a inyectar mortero de pega en las perforaciones realizadas para fijar los pasadores.

b.4. Para intervenir grietas graves, donde hace falta un mejor trabado entre los elementos de los muros, lo ideal es hacer un refuerzo a la estructura en estas zonas. Como se dijo en un inicio se pueden dar dos escenarios, uno en el que haya una separación considerable pero no haya mayor daño en los muros involucrados, para lo cual la intervención que se propone es la de colocar refuerzos o conectores a lo largo de la unión entre los muros (que sería el mismo procedimiento que se propuso para los muros de adobe y las tabiquerías, b.2.). Y, la otra opción, en caso de existir un desmoronamiento de los muros, es la de proceder a reconstruir esta zona, colocando refuerzos al interior de la estructura (escaleras o algo parecido). Además, como complemento a esta intervención, se puede utilizar una malla para dar mejor unión a ambos elementos, se evite la caída de elementos y que puedan trabajar en conjunto.

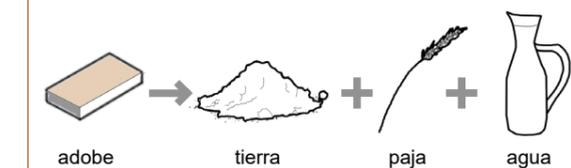
b.4.1. En caso de colocar refuerzos esquineros, el procedimiento es el mismo que se explica en b.2. Y es aplicable principalmente para muros de adobe, adobe-tabiquerías o tabiquerías en ambos muros.

b.4.2. Para reconstruir los encuentros de muros que se han desmoronado (esto tiende a ser una parte de uno de los muros, o partes de ambos muros), tanto en albañilerías de adobe como de ladrillo.

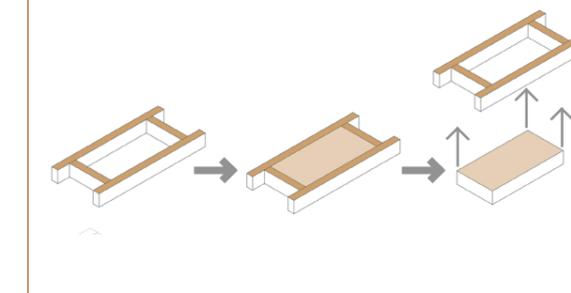
b.4.2.1. Para el caso de la albañilería de adobe, hay que desarmar el muro existente, apuntalando para que no se caiga el resto del muro, y quitando los adobes desde abajo hacia arriba en la zona del encuentro (con cuidado para no dañar los adobes existentes en caso de que se encuentren en buen estado). Alzaprimar y posteriormente volver a reconstruir esta zona colocando los bloques de abajo hacia arriba también (si es necesario volver a hacer algunos de los adobes, si se encuentran dañados). Para esto puede reutilizarse la tierra que se extrae de los adobes antiguos, además de nuevo material, el cual debe poseer las mismas o muy parecidas características de composición).162



Para volver a hacer los adobes, hay que proceder a disgregar los bloques que se quieren reparar, para volver a tener la tierra en su estado original. Luego de esto hay que tamizar bien esta tierra, para eliminar partículas no deseadas (fibras existentes, ya que lo ideal es reemplazarlas por nuevas; restos de cal o cemento de los revoques existentes). Además, hay que agregar tierra nueva que posea las mismas características (composición y comportamiento mecánico)³ que la original o lo más parecido posible, para poder completar la cantidad que sea necesaria en todo el reemplazo. Luego de esto, hay que disponer la tierra en una superficie limpia, agregar y mezclar 1/3 de paja larga respecto al volumen de tierra con el que se está trabajando. Formar un agujero en el centro (como un volcán) e ir incorporando agua. Unir hasta formar una mezcla plástica.



Disponer otra superficie limpia donde se irán formando y se dejarán secando los adobes, por lo que lo ideal es que esté en un lugar fresco y que no reciba luz del sol directa. Con la ayuda de un molde de madera ("adoberas") con las medidas de los adobes a reemplazar y mojado previamente, hay que colocar parte de la mezcla plástica que se hizo antes llenando todos los espacios y las esquinas. Quitar los excesos de material para que quede plano por la parte de arriba, y desmoldar moviendo la adobera hacia arriba. Dejar en el lugar hasta que se seque.

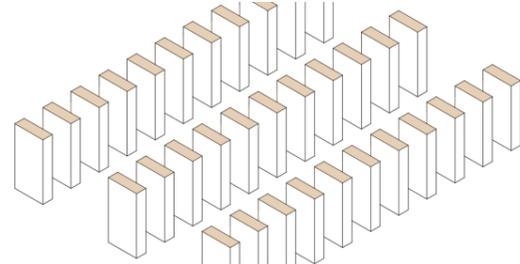


Propuesta de reparaciones

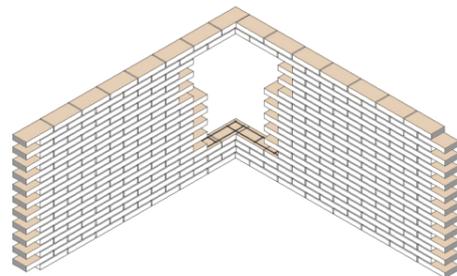
TIPO A

(b) GRIETAS EN ENCUENTRO DE MUROS POR FALTA DE UNA ADECUADA TRABAZÓN ENTRE SUS COMPONENTES

El secado en esta posición puede demorar entre 1 y 2 semanas, pasado este tiempo hay que parar los bloques para que se sequen por completo en esta nueva posición en unos 10 días más. Una vez secado todo, hay que verificar que los adobes hayan quedado bien, sin grietas ni trozos que se desprendan.



Al mismo tiempo, en que se reconstruyen los muros hay que ir incorporando los refuerzos, en este caso se proponen llaves de madera o de metal, que se colocan en el mortero de pega cada cuatro hiladas.

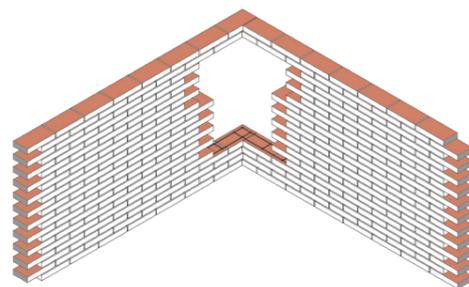


Estas llaves o escalerillas deben estar en un mismo plano, es decir que no sobresalga alguno de los componentes por sobre otros de manera vertical, ya que se ubica en donde se coloca el mortero de pega. Además, hay que considerar que en caso de usar madera, estas deberían estar impregnadas para no tener problemas por humedad, y en el caso de ser metálicas, también debería tener algún tratamiento para evitar oxidaciones.

El mortero de pega para este caso se compone por tierra, agua, arena y paja (en caso de que la mezcla original lo tenga). Y su espesor debe ser el mismo que el del mortero original, por lo que las llaves deben ser de un tamaño compatible con este grosor.

Al colocar las hiladas hay que cuidar mantener la horizontalidad y reconstruir con el aparejo correspondiente para mantener la geometría (en los casos vistos se observó un aparejo en soga, pero en caso de poseer otro hay que imitarlo).

b.4.2.2. Para el caso de la albañilería de ladrillo, el procedimiento de reconstrucción es parecido al de los muros de adobe: desarmar (de abajo hacia arriba la zona dañada y rescatado la mayor cantidad posible de ladrillos en buen estado), estabilizar, volver a construir los muros (cuidando siempre de mantener el aparejo, la horizontalidad y el grosor del mortero de pega), y agregar los refuerzos a medida que se arma el muro, colocando en este caso escalerillas metálicas (de un material como el acero corrugado) cada dos hiladas. El mortero de pega a utilizar para esto es de cemento. Es muy probable que existan ladrillos rotos, y reemplazar éstos es difícil, ya que se está trabajando sobre edificios con carácter histórico, por lo que es muy probable que los ladrillos que poseen ya no existan en la actualidad. Por lo mismo, para suplir esta falta, lo que se puede hacer es rellenar el espacio de la grieta con alguna inyección de mortero, como las expuestas en los apartados b.1.5 y b.1.6.



*Al igual que en el caso de los adobes, las barras de acero a utilizar deberían tener algún tratamiento anticorrosivo para evitar problemas por humedad.

b.4.3. Al completar los muros se puede colocar otro refuerzo de madera en la zona superior para asegurar el encuentro de muros con la viga de coronación o la techumbre, como en la propuesta de b.1.7.

b.4.4. También como complemento a esta intervención, se puede reforzar el encuentro con mallas, de la misma manera en que explica en b.3.

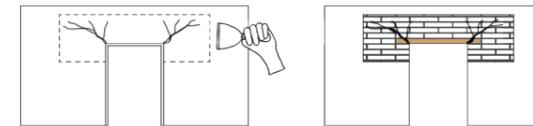
b.5. Luego de realizadas cualquiera de estas intervenciones, se procede a volver a colocar el revoque como se indica en el apartado anterior (a), siguiendo el procedimiento que corresponda según se esté revistiendo una albañilería de adobe o una de ladrillo. En los casos en que se haya colocado una malla de refuerzo, hay que colocar el revestimiento como se haría normalmente, siguiendo los espesores y capas que se necesiten, encima de ésta para que no quede a la vista.

Propuesta de reparaciones

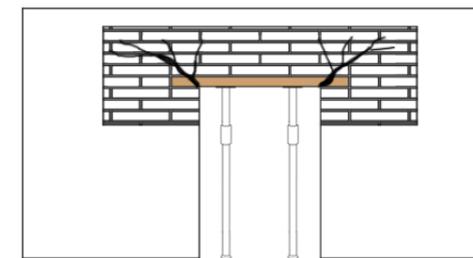
TIPO A

(c) GRIETAS DE CORTE EN ZONA SUPERIOR DE LOS VANOS

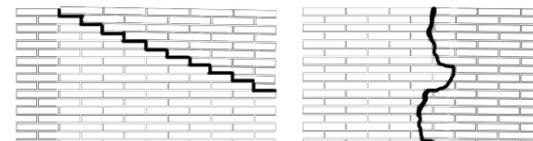
c.1. Para ambos casos, albañilería de adobe y albañilería de ladrillo, primero que todo hay que delimitar la zona de trabajo y quitar el revestimiento para saber la gravedad y características de las grietas (en el caso de los revestimiento de tierra, hacerlo con cuidado ya que existe la posibilidad de reutilizar parte de este material para revestir una vez reparado el daño).



c.2. Una vez hecho esto, hay que apuntalar y alzaprimar en las zonas necesarias. También, hay que aprovechar de revisar las piezas de madera del dintel, para saber si se encuentran en buen estado. En caso contrario, hay que analizar por qué presenta deterioro y según eso reparar lo que sea necesario (reacomodar, reemplazar, etc).



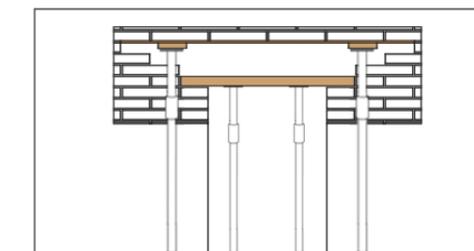
c.3. Una vez expuesta la estructura se pueden dar dos opciones: que la grieta vaya por las líneas del mortero, o que vaya también a través de las albañilerías.



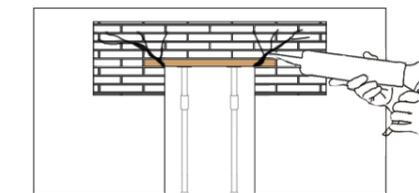
c.3.1. En caso de que vaya por el mortero, hay que proceder a rellenar como se mostró en el apartado b.1. según el material a reparar, las características de separación de la grieta y la técnica que se opte por utilizar.

c.3.2. En caso de que vaya también a través de las albañilerías, además de rellenar las separaciones que se generan, hay que reparar o reemplazar las piezas dañadas (según sea el caso).

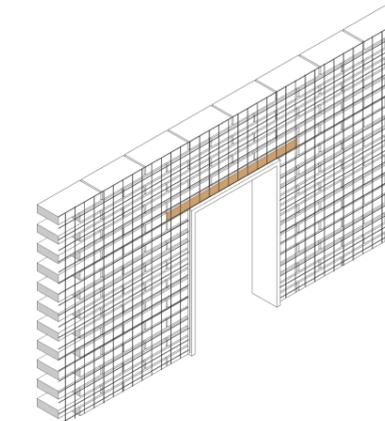
c.3.2.1. Para el caso de los adobes, y con cuidado de no maltratar aquellos que están en buen estado, hay que proceder a sacar los elementos dañados, desde arriba hacia abajo. Una vez hecho esto, hay que reemplazar las piezas faltantes por unas nuevas. Para esto, se puede reutilizar la tierra de los adobes dañados para hacer nuevos adobes (para saber cómo hacer adobes ver apartado b.4.2.1.). Y una vez que se tengan listos, se vuelve a colocar en su sitio con el mortero de pega compatible. Una opción para este mortero es la que se puede encontrar en el apartado b.4.2.1.



c.3.2.2. Para el caso de los ladrillos, ya que el reemplazo es muy difícil en estos casos (porque probablemente en la actualidad no sea posible encontrar los mismos ladrillos que se utilizaban al momento de erigirse estos edificios), se opta por reparar los bloques dañados haciendo una inyección de material para reparar las separaciones. Para esto se hace lo que se propone en los apartados b.1.5. y b.1.6.



c.4. Además de las intervenciones anteriores, para ambos casos (albañilería de adobe y de ladrillo), se propone colocar algún tipo de malla en los muros con los vanos afectados, puesto que la idea es que se incremente la capacidad de resistencia de estas zonas para evitar el mismo problema en el futuro, y que la propuesta no solo se limite a reparar el daño presente. Además, no se puede evitar que se generen movimientos sísmicos pero sí se puede preparar mejor a las estructuras para que los resistan. De esta manera, según sea la estructura que se intervenga (albañilería de adobe o albañilería de ladrillo), se siguen las mismas propuestas realizadas en el apartado b.3.



c.5. Luego de realizadas cualquiera de estas intervenciones, se procede a volver a colocar el revoque como se indica en el apartado anterior (a), siguiendo el procedimiento que corresponda según se esté revistiendo una albañilería de adobe o una de ladrillo. En los casos en que se haya colocado una malla de refuerzo, hay que colocar el revestimiento como se haría normalmente, siguiendo los espesores y capas que se necesiten, encima de ésta para que no quede a la vista.

Propuesta de reparaciones

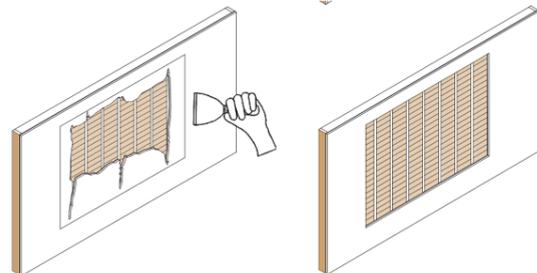
TIPO A

(d) DESPRENDIMIENTO DE PAÑOS DE REVESTIMIENTO EN MUROS

Esta Lesión Tipo se observa en los segundos pisos, es decir en estructuras de **tabiquerías de madera rellenas con tierra cruda** (adobillos u otros rellenos). Esto se genera debido a la acción de los sismos que sacuden a los edificios, y quizá a que no hay una buena adherencia de los revestimientos a estas estructuras.

Debido a esto, además de volver a revestir los muros afectados, como se haría, la propuesta incluye la colocación de mallas para que exista una mejor adherencia entre la estructura, que posee dos materiales distintos (madera y tierra), y el revestimiento.

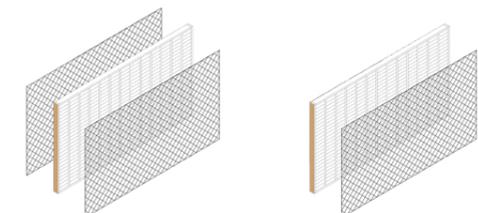
d.1. Por lo tanto, lo que se tiene que hacer es que hay que quitar los restos de revestimiento que queden, si es que los hay, para dejar una sección claramente delimitada para hacer el trabajo (sea una porción del muro que quedó sin revestimiento, como puede ser todo el muro), y dejando al descubierto la estructura. Al hacer esto, también hay que aprovechar de revisar el estado de los tabiques y los rellenos, cosa de que se puedan intervenir en caso de que presenten alguna lesión.



d.2. Luego de esto, considerando que la estructura está en buen estado, hay que proceder a volver a revestir. Y en este punto podrían darse dos situaciones.

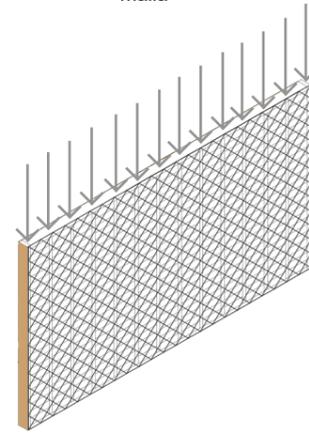
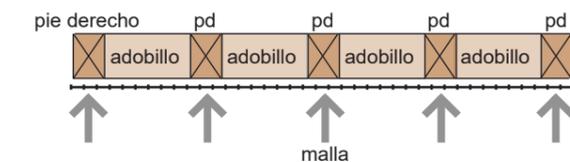
d.2.1. Una situación en que se esté trabajando con solo una cara de los muros. Por lo que sólo el lado de trabajo es el que quedará con malla.

d.2.2. Y la otra es que se estén trabajando por ambas caras de un muro, en cuyo caso se coloca la malla por ambos lados.

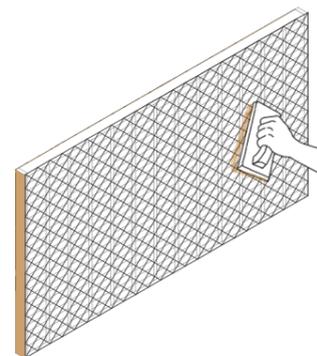


En cualquiera de los casos, la malla a utilizar para esta intervención puede ser algo más sencillo a lo utilizado en las propuestas pasadas, esto debido a que la principal función de uso para este caso es homogeneizar la superficie a revestir y por lo tanto lograr una mejor adherencia de estos materiales. Algunas opciones para esto son fibras de basalto, malla cuadrada tipo 5014, alambre de púas, o incluso la malla conocida hexagonal (también conocida como malla gallinera). Lo importante de cualquiera de las mallas metálicas que se usen es que tengan algún tratamiento para evitar la oxidación debido a la humedad de la estructura.

d.3. La fijación de la malla, ya sea para una o ambas caras del muro, debe hacerse sobre los tabiques de madera. Y, colocando éstas de manera que queden de forma diagonal (45°) para que haya una mayor adherencia del revestimiento de tierra.



d.4. Luego hay que volver a colocar el revoque, de la misma manera que estaba originalmente, respetando los grosores y la cantidad de capas. En caso de que se revista el muro completo y no haya información acerca de su grosor original, lo mejor es que cada revoque grueso no supere los 3mm, ya que si hay un revoque muy grueso (considerando todas las capas), existe la posibilidad de que con la presencia de la malla se separen de la estructura.



d.5. Revestir como se indica entre los apartados a.1.4. - a.1.8. haciendo esto sobre la malla (Limpiar y humedecer las superficies de muro, colocar los revoques gruesos presionando primero con las manos y luego alisando con una llana, colocando la última capa de revestimiento de terminación, y pintando en caso de que se desee hacerlo con una pintura compatible). Y con las mezclas de revestimiento de tierra que se proponen.

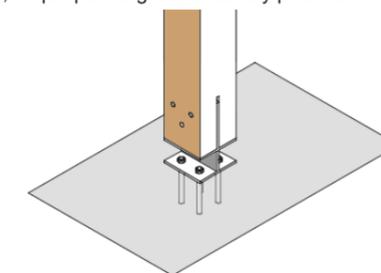
Propuesta de reparaciones

TIPO C

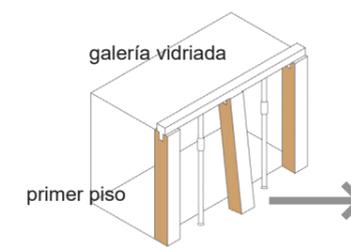
(e) LEVE DESAPLOME DE PILARES

Para la única lesión Tipo identificada en este Tipo C, que afecta a los **pilares de madera** en el primer piso que sostienen a las galerías vidriadas en el segundo piso. La propuesta que se hace busca corregir y evitar el desaplome que existe en estos elementos. Y ya que se están interviniendo edificios con carácter patrimonial, lo ideal es lograr que estas propuestas sean lo menos invasivas posible.

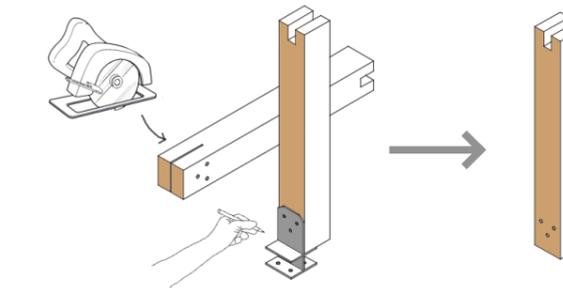
e.1. De esta manera se propone que se intervengan los pilares de madera existentes, agregándoles conectores metálicos para fijarlos a través de éstos al suelo, y así evitar que se siga desplazando, considerando que esto no debería pasar. Lo que se propone es utilizar un conector metálico oculto (pieza de base con una placa interna para hacer la unión con el pilar), de manera que las intervenciones con estos elementos metálicos (elementos que resaltan como contemporáneos) pasen más desapercibidos. Y además, se propone este tipo, que posee una separación del suelo, para evitar la humedad proveniente del suelo que puede llegar a afectar este extremo del pilar de madera, lo que podría generar daño y pudrición.



e.2. Para poder trabajar con los pilares y agregar las piezas metálicas, hay que sacarlos de manera temporal de su sitio. Para esto hay que alzaprimar la galería vidriada y quitar de a uno cada pilar que se intervenga, para más tarde volver a colocarlo en su sitio. Hay que tener en consideración de qué manera están unidos a la estructura por la parte superior, cosa de no dañar esta unión al sacar cada pilar y poder volver a dejarlo como estaba originalmente.

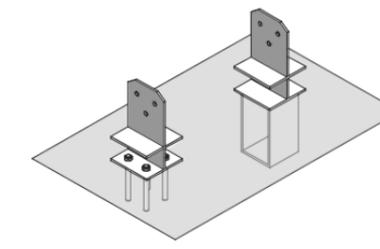


e.3. Al sacar de su sitio a cada pilar, se procede a trabajar en dejar las perforaciones que necesita para recibir el conector, esto es una ranura central y los agujeros para recibir los pernos (utilizar el mismo conector como referencia para marcar la ubicación de cada uno). También, y dependiendo de la nueva altura que adquiera con el conector metálico, hay que cortar el exceso de largo del pilar.

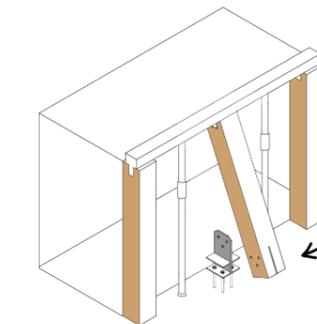


Los tamaños de estos elementos (el conector y los pernos de anclaje) varían según el fabricante. Hay que fijarse que puedan soportar las cargas del edificio, en el tamaño de los pilares para que puedan encajar como corresponde, y que tengan un tratamiento para evitar daños por humedad (lo que podría dañar al conector mismo y al pilar de madera).

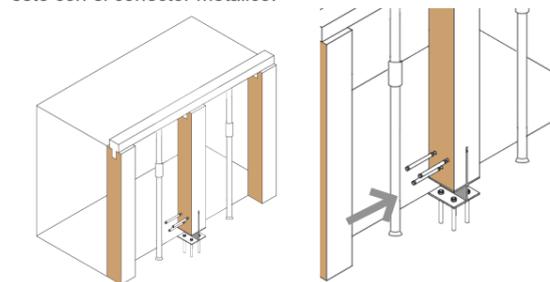
e.4. La pieza metálica se debe instalar en el piso donde vaya ubicado el pilar, y según el modelo utilizado este se puede anclar con los pernos o se puede empotrar (cosa que requeriría hacer un agujero en esta zona, para luego colocar la zona que va enterrada del conector, y luego volver a rellenar con cemento u hormigón).



e.5. Una vez instalado todo esto, hay que colocar el pilar de vuelta en su sitio. Para esto hay que encajar por arriba como estaba originalmente y luego encajar la parte de abajo deslizándolo a través de la ranura realizada para que en medio quede la placa interna.



e.6. Una vez colocado en su sitio hay que proceder a colocar los pernos que van por los costados de la base del pilar, para fijar éste con el conector metálico.



*De manera opcional y según la altura del pilar de madera y la altura entre el piso y la galería vidriada, se puede colocar un pollo de cemento que sirva para levantar el conector metálico, si la separación que genera entre el pilar y el piso no es suficiente.

e.7. Repetir este proceso para todos los pilares que sean intervenidos.



Fotografía: Algunas reparaciones superficiales que se estaban haciendo al momento de la visita al Edificio Isabel Bongard. (2020).

De manera final para esta etapa, y cerrando un poco lo que ha sido el desarrollo de esta investigación, se puede decir que aún con el limitado estudio de casos que se pudo realizar en la visita, y siguiendo a eso, los Tipos propuestos, las lesiones identificadas para cada uno y el Deterioro Tipológico que se demostró (puntos que se desarrollaron en la etapa anterior), las Soluciones Tipológicas que se lograron plantear demuestran la factibilidad de llevar a cabo el objetivo general (y con ello los objetivos específicos), es decir, el llegar a generar una guía que recopile propuestas de soluciones para cada una de las Lesiones Tipo que se estipularon o, una “Guía de Soluciones Tipológicas”.

Parte de las dificultades que se dieron a la hora de afrontar el hacer de esta etapa, radicaron en hacer las propuestas y todo lo que lleva a formularlas. Esto es, llegar a conocer diversas alternativas de intervención para lo que se quiere lograr y con ello proponer las que se consideren más adecuadas para estos casos, organizar el paso a paso a seguir para poder realizar estas reparaciones de manera que se pueda realizar con facilidad y se entienda sin mayor problema (junto a esto también, los esquemas que se desarrollan para poder complementar el texto que describe alguno de los pasos). En una sola idea, el tener los conocimientos para poder dar solución a las lesiones que se identificaron. Por lo que además de lo que se ve en el Marco Teórico, específicamente el el capítulo de Patología de los edificios, también se tiene que investigar un poco más respecto de las lesiones específicas y cómo poder intervenirlas.

Cabe destacar que, en ese capítulo de Patología de los edificios, en un inicio se plantea un apartado acerca de algunas soluciones que se

pueden aplicar a estructuras tradicionales que poseen elementos de tierra (para albañilerías de adobe principalmente) y elementos de madera, los cuales son bastante comunes en estos edificios tradicionales mixtos. Debido a la extensión del Marco Teórico, se decide finalmente no incluir esta información. Además, una vez completada esta etapa, lo que se estipula en ese apartado no resulta tan cercano a lo que se termina proponiendo (las lesiones que finalmente son recurrentes en cada Tipo propuesto no son las que se abarcan en este apartado). Aún así, esta información sirve como complemento a la clase de intervenciones que se pueden realizar en edificios patrimoniales con estos materiales, por lo que de una manera más indirecta, sirve de igual manera al desarrollo de esta etapa de soluciones.

La metodología propuesta para esta etapa se lleva a cabo como se plantea en un inicio. Al realizarse todo esto, se profundiza mejor en cómo organizar y mostrar la información. Pero en sí, se logra hacer lo que se tenía pensado. Eso sí, debido a que el apartado que antes se menciona, no llega a servir directamente a las lesiones que se quieren abarcar, se decide consultar más fuentes de información que hablen específicamente de esta clase de lesiones y posibles soluciones que se puedan hacer.



6. CONCLUSIONES

Esta etapa de conclusiones se divide en dos partes: una primera parte en donde se comenta acerca del trabajo realizado propiamente tal, y otra en que se hacen apreciaciones finales de carácter más personal.

6.1. ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN

Como se fue comentando anteriormente en los cierres de las etapas de “Análisis de casos” y “Propuestas de soluciones tipológicas”, se han cumplido los objetivos que se plantearon en un inicio. Esto es, que se logra realizar una Guía de Soluciones Tipológicas para las edificaciones analizadas pertenecientes al Centro Histórico de la ciudad de La Serena. Y junto con esto, al lograrse el Objetivo General, los Objetivos Específicos también se completan.

Al cumplir con estos Objetivos Específicos, se logran desarrollar todas las etapas planteadas en un inicio:

- Es posible **proponer Tipos arquitectónicos**, es decir hacer la clasificación de los edificios incluidos en el estudio en grupos más acotados según sus características arquitectónicas y constructivas. En este sentido, considerando la cantidad de edificios que se logran observar, lo que termina siendo más acotado de lo planeado, el plantear estos Tipos no resulta muy complejo porque la cantidad de variables a considerar son menores, a si se tuvieran que procesar más características al tener más edificios. Al analizar estas características o variables, se hacen evidentes las similitudes y diferencias presentes para realizar este ejercicio, sobre todo por las estructuras mixtas que existen, la cuales se repiten en muchos de los casos.

- Después de esto, **identificar el Deterioro** presente, también logra hacerse, gracias a que se pueden organizar las lesiones observadas en cada edificio. El ejercicio de identificar lesiones resulta un tanto desafiante debido a que la herramienta principal para hacer esto es la simple observación.

- Así, a partir de lo anterior, es posible dar cuenta de aquellas **lesiones que más se repiten por los Tipos** propuestos. Por lo que se puede establecer un “Deterioro Tipológico”.

- Y, por último, con estos antecedentes se tiene la información suficiente para **proponer las “Soluciones Tipológicas”** a las lesiones que se dan más comúnmente en cada uno de los grupos que se establecen.

Junto con los objetivos, la hipótesis que se plantea también se cumple. Por lo que a partir del análisis de Tipos que se proponen, se pueden plantear las “Soluciones Tipológicas” que consideran las características particulares de los edificios que se analizan en el estudio, pero que al agruparlos permiten abarcar sus problemas de una forma generalizada que permita dar soluciones pertinentes y más estandarizadas a cada uno de los inmuebles que pertenezcan a un grupo o Tipo.

Ahora, a modo de opinión personal al pensar en los resultados obtenidos, a pesar de que se cumplieron los puntos de los que se habla antes, también es cierto que estos resultados podrían haber sido más específicos o mejor logrados si hubiese sido posible incluir más edificios, es decir, una mayor variedad de características, tanto arquitectónicas y constructivas, como de lesiones presentes. En sí, el poder tener una muestra

de estudio de casos más grande.

Con mayor información al respecto los resultados hubieran sido más específicos y con ello, se hubieran abarcado más posibilidades de Tipos y, hacer más detección y propuestas de soluciones a los problemas frecuentes que se hubieran presentado. Pero considerando las limitaciones que se presentaron a la hora de acceder a los edificios de interés, al menos se logra estudiar una muestra que resulta interesante en una primera instancia.

La **metodología** que se presenta se lleva a cabo de esta manera a lo largo del desarrollo de esta investigación sin mayores cambios. El paso a paso que se plantea para llevar a cabo todo, va de la mano con los objetivos que se quieren lograr, y para este caso en particular, resultan de guía para poder cumplir la metodología que se estipula desde un inicio. Los temas que se estudian en cada Marco (Teórico e Histórico) son de utilidad para posteriormente abarcar las etapas que les siguen, con el conocimiento adecuado para hacer los análisis correspondientes, es decir, conocer cómo hacer un estudio de Tipos y llevarlo a cabo; conocer los procesos patológicos y cómo se manifiestan las lesiones, y aplicarlo en los edificios que se visitan; y conocer desde antes de la visita algunos antecedentes acerca los inmuebles patrimoniales presentes en la ciudad de La Serena, entre otras cosas que se estudiaron en estas etapas.

Además, el uso de otros recursos, como las “Fichas de Recopilación de Datos” resultan de gran utilidad para este trabajo, ya que permiten ordenar una gran cantidad de datos y dar a conocer de manera clara la información necesaria para la labor de la proposición de Tipos, al reconocer las

características de los edificios, y del Deterioro Tipológico, al dar cuenta de las lesiones presentes en los mismos.

Haciendo una **posible proyección** para este trabajo, lo mejor es llegar a incluir más edificios con estas características de inmuebles patrimoniales en altura con estructura tradicional mixta, para lograr una estandarización de características y soluciones más adecuadas. Incluso, más allá de los primeros once casos que se propusieron en un inicio para observar y analizar, se pueden incluir más edificios con estas características que no tengan un reconocimiento patrimonial propiamente tal, pero que estén ubicados en este Centro Histórico.

De manera personal, otra idea respecto a qué otra cosa poder hacer con este trabajo (o incluso esta idea puede ser otra proyección), es el poder aplicar lo que se realiza a estos otros edificios del Centro Histórico que no poseen un reconocimiento, pero que igual poseen características históricas que pueden ser muy interesantes y útiles de estudiar, considerando sobre todo que estos edificios realmente no han sido estudiados. El hacer esto, es llegar a aquellos propietarios que poseen su vivienda particular, que está construida con técnicas y materiales tradicionales, pero que no tienen muchos conocimientos acerca de éstos y de su adecuado mantenimiento. Por lo que hacer una “guía” de intervenciones de Soluciones Tipológicas sería aún más provechoso para estos casos. Casos que no tienen la opción de hacer un trabajo de análisis e intervenciones exhaustivas y, junto a esto, los recursos para hacer todo este trabajo. Parte de que no se optara por este enfoque fue por el tiempo acotado de la investigación, la falta de recursos, contactos, y en gran medida las li-

mitaciones actuales generadas por la pandemia.

Para reforzar esta última idea, cabe mencionar que actualmente existen proyectos o esfuerzos de trabajo para poder reparar y rehabilitar muchos de los inmuebles que se visitaron. Por ejemplo, la Casa Chadwick fue intervenida hace un año atrás para reparar aquellas lesiones urgentes que se generaron tras el sismo del 19 de enero del año 2019. El Museo, actualmente se encuentra cerrado debido a que se están haciendo los estudios de lesiones y problemas presentes en este inmueble, para luego hacer un proyecto de reparación. La Casa Jiliberto se encuentra en la etapa de formulación de un proyecto para habilitar un centro cultural en este edificio. En el edificio Isabel Bongard se estaban haciendo reparaciones menores al momento de la visita para este trabajo. En fin, son edificios que poseen los recursos y el personal para poder cumplir con estas intervenciones. Los inmuebles privados, pertenecientes a personas comunes, muchas veces no tienen acceso a este tipo de estudios, por lo que en sus casos por sobre todo es mejor formular herramientas sencillas que puedan aplicar por ellos mismos, y sobre todo, que permitan intervenir, de manera adecuada y temprana, las lesiones antes de que se agraven, de manera que las reparaciones aplicadas sean más sencillas. Parte de esta idea es lo que plantea la Conservación Preventiva.

Otro aspecto que se piensa como interesante es la posibilidad de aplicar esta forma de trabajo a inmuebles de otros lugares, en donde se puedan desarrollar Tipos. Se considera que si se pueden hacer estudios rigurosos de Tipos arquitectónicos siempre será posible formular “Deterioros Tipológicos” asociados a estos grupos, y por lo mismo proponer “Soluciones Tipológicas”, o al

menos eso es lo más esperado, y dentro de todo en este trabajo, a pesar de ser más acotado por la cantidad de casos, se logra hacer. Por lo que también sería beneficioso aplicar esto a otros sectores del país, que posean un conjunto importante de edificios patrimoniales, por ejemplo, en otras Zonas Típicas, en el país.

La experiencia de llevar a cabo una investigación de este tipo en un contexto de pandemia mundial fue un desafío que difícilmente se hubiera dado antes. Lo más complicado a causa de esto fue el acceso a la información, tanto para la elaboración de los Marcos, como al realizar la visita a los edificios de interés en el estudio. La recopilación de bibliografía debe hacerse principalmente a través de la web, y si bien es posible encontrar bastante información en esta plataforma, aquella información disponible sólo de manera física debe descartarse por no poder acceder a ella.

Otro aspecto fue la visita a terreno, que como se menciona antes, provoca que la cantidad de edificios observados sea menor a la que se tiene planificada en un inicio. El tener que gestionar el acceso a los inmuebles fue algo que no se había hecho antes. Y, considerando que en muchos de los casos lo más efectivo era ir a preguntar directamente a las personas que se encontraran en los inmuebles, las respuestas en general no fueron muy favorables, teniendo como excusa las limitaciones generadas por esta pandemia. Debido a esto, uno se da cuenta que algo importante para poder acceder es tener contactos, informarse bien, y organizar con tiempo cualquier visita, porque al final en aquellos inmuebles en los que se recibe una “ayuda” a la hora de gestionar todo esto, son los inmuebles que finalmente se incluyen en el trabajo.

Otra experiencia que cabe destacar dentro de este aspecto, y esto gracias a las facilidades dadas por mi profesora guía, es que puedo participar del Magíster en Intervención al Patrimonio Arquitectónico, impartido en la misma facultad, pudiendo ser partícipe de algunas de las clases. Este material y conocimientos también es de gran ayuda al desarrollo del trabajo, sobre todo para la etapa de propuestas de intervenciones que se realiza.

6.2. COMENTARIO FINALES

El tener la oportunidad de realizar la tesis con un tema muy relacionado al realizado en el ramo de seminario, resulta en un proceso muy interesante y enriquecedor para la formación profesional. Desde desarrollar una metodología que resulta de mejorar lo realizado antes (por lo que hay muchas similitudes entre ambas, pero se mejoran ciertos procesos para esta Tesis), hasta poder ampliar el campo de estudio realizado antes, que en lo personal, era algo que se deseaba realizar: llegar a analizar las estructuras existentes en esta zona del país.

Y a partir de esta última idea, resulta interesante que dentro de una misma ubicación, una misma ciudad, se puedan observar distintas estructuras desarrolladas según cada período característico de esta ciudad, pero a la vez se mantengan vigentes a lo largo de estos períodos ciertos materiales o sistemas constructivos. En lo personal, resulta bastante llamativo el amplio y generalizado uso de la tierra cruda, que no es común de ver en el país de manera tan masiva. Pero se explica por las características geográficas y de acceso a este elemento.

Ahora, otra cosa que sería interesante de aprender y aplicar es el llevar a cabo un estudio de lesiones utilizando no sólo la observación, sino también herramientas más avanzadas, pruebas de algún tipo, para lograr un análisis más profundo y certero. De todas maneras, el poder aprender a identificar los procesos patológicos y aprender a tratar esto, son conocimientos de gran utilidad para poder conservar edificios, sobre todo los patrimoniales, para actuar de manera efectiva.

Algo llamativo, a propósito de tener la oportunidad de visitar la ciudad tras un año de tiempo transcurrido, debido al tiempo pasado entre cada trabajo que se realiza (seminario y tesis), es que de manera visual (y ahora se confirma con este estudio que se lleva a cabo) uno de los mayores daños que afecta a los edificios de este Centro Histórico, resulta de la acción de los sismos que se generan en el país cada cierto tiempo. El viaje realizado el año 2019 mostró las secuelas del sismo ocurrido a inicios de ese año. Y el viaje realizado después de un año (2020), mostraba que las lesiones que ya existían aún no habían sido intervenidas en la gran mayoría de los casos, y esto se puede apreciarse en las fachadas de los edificios que se ven al caminar por las calles, no sólo en los edificios que se analizan en esta tesis. Por lo que la reflexión al respecto es que también hace falta educar a las personas al respecto. Si bien lo ideal, ya que la mayoría no tiene los recursos, sería que se reciba ayuda para poder reparar estos daños, también hace falta que las personas “comunes” sepan acerca de la mantención y la actuación temprana sobre estas lesiones. Porque a pesar del tiempo, las estructuras de adobe expuestas que se observaron hace un año, ni siquiera se habían protegido con un elemento temporal...

7. BIBLIOGRAFÍA

- **Achig, M., Ávila, D., Martínez, F., & Van Balen, K.** (2014). Hacia un Plan Piloto de Conservación Preventiva basado en la Campaña de Mantenimiento de San Roque. *Estoa*, 3(5), 37–50. <https://doi.org/10.18537/est.v003.n005.05>

- **Acuña, D., Tapia, R.** (2011). *Gestión Del Riesgo Por Desastres : Propuesta Metodológica Para Identificar Y Analizar Condiciones De Vulnerabilidad De Las Edificaciones En El Centro Histórico De La Serena*. Universidad De Chile.

- **Archivo Nacional de Chile.** (2013). *Guía de conservación preventiva para documentos de archivo*. http://www.patrimoniocultural.gob.cl/Recursos/Contenidos/Archivo%20Nacional/archivos/guia_conservacion.pdf

- **Argan, G.** (1973). La tipología arquitectónica. In L. Rainis (Ed.), *El concepto del espacio arquitectónico desde el Barroco a nuestros días* (pp. 29–48). Nueva Visión.

- **Arquitika.** (2019, agosto). *Obras de restauración y consolidación estructural Monumento Histórico Casa Chadwick, La Serena. Especificaciones técnicas*. (N.o 5).

- **Arquitika.** (2019, agosto). *Obras de restauración y consolidación estructural Monumento Histórico Casa Chadwick, La Serena. Memoria explicativa*. (N.o 1).

- **Broto, C.** (2004). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. Gustavo Gili.

- **Carnevale, E., Rakotomamonjy, B., Sevillano, E., Y Abad, M.** (2015). *Orientaciones para la conservación de inmuebles patrimoniales de tierra en Cuenca*. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

- **Carrasco, A., Quiroz, Y., Aspilcueta, H., & Exebio, J.** (2008). *Estudio de tipologías arquitectónicas en el poblado histórico de Vilcashuamán* (1.a ed.). Instituto Nacional de Cultura.

- **Carrión, F.** (2003). *Ciudad y centros históricos. Centros históricos y actores patrimoniales. En La ciudad Inclusiva*. Balbo, M.; Jordán, R.; Simioni, D. Compiladores. Cuadernos de la CEPAL.

- **Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Monjo, J., Maldonado, L., Delibes, A., & De Villanueva, L.** (1991). *Curso de patología: conservación y restauración de edificios* (2ª ed.). Madrid, España: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- **Colmenares, A.** (1995). *La cuestión de las tipologías arquitectónicas*. Universidad Central De Venezuela, Facultad De Arquitectura Y Urbanismo.

- **Comunicaciones Centro Sismológico Nacional CSN.** (2020, 31 enero). *7.733 sismos se localizaron en Chile durante 2019. Centro sismológico nacional*, Universidad de Chile. <https://www.csn.uchile.cl/7-733-sismos-se-localizaron-en-chile-durante-2019/>

- **Corporación de Desarrollo Tecnológico.** (2012). *Evaluación de daños y soluciones para construcciones en tierra cruda. Manual de terreno*. Ediciones Raizfutura.

- Decreto N°499, Declara Monumentos Históricos y Zona Típica inmuebles y área que indica. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 12 de febrero de 1981.

- **Elguero, A. M.** (2004). *Patologías elementales*. Nobuko.

- **Falabella, M. T., Stivale, S., & Pena, P. (2006).** *La patología constructiva y su relación con la vida de los edificios* (2ª ed.). Nobuko Sa. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uchilebiblios/reader.action?docID=3195328>

- **Franco, J. T.** (2019, 8 abril). *Cómo diseñar y mecanizar una estructura de madera con uniones ocultas*. Plataforma de Arquitectura. https://www.plataformarquitectura.cl/cl/914167/como-disenar-y-mecanizar-una-estructura-de-madera-con-uniones-ocultas?ad_medium=gallery

- **Galdames, J.** (1964). La Serena y su evolución urbana. *Revista Chilena de Historia y Geografía*, 132, 134–195.

- **García Fernández, I.** (2013). Historia de la conservación preventiva. Parte I. *Ge-Conservación*, 5, 27-41. <https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/195/pdf>

- **Gobierno regional de Coquimbo.** (2019). *Plan de reconstrucción sismo 19E. Región de Coquimbo*. Recuperado de https://www.gorecoquimbo.cl/doc_banner_header/plan_reconstruccion_coquimbo_2019.pdf

- **González-Redondo, E.** (2014). De la construcción entramada a la introducción de estructuras metálicas en Madrid. *Informes de la Construcción*, 66(534): e025, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.100>.

- **Gregotti, V.** (1972). Tipo, uso y significado. En S. Valero Rojas (Trad.), *El territorio de la arquitectura* (pp. 165-207). Gustavo Gili.

- **Guerrero, L.** (2004). El valor tipológico del patrimonio edificado. *Anuario Investigación y diseño*, 83–96.

- **Guerrero, L., Correia, M., Guillaud, H.** (2012). Conservación del patrimonio arqueológico construido con tierra en Iberoamérica. *Apuntes* 25(2): 210 - 225.

- **György Pavez, L. Fernández Prajoux, V.** (2014). *Planificación Y Patrimonio Urbano En Centros Históricos: Un Proceso De Gobernanza Local Caso De Estudio, Centro Histórico De La Serena*. Universidad de Chile.

- **Haramoto Nishikimoto, E., Chiang Miranda, P., Sepúlveda Ocampo, R. y Kliwadenko Treuer, I.** (1987). *Vivienda social : Tipología de desarrollo progresivo*. <https://doi.org/10.34720/fkpf-fw87>

- **Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE.** (2017). *Plan Nacional de Conservación Preventiva*. Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

- **Instituto Nacional de Antropología e Historia.** (2013). Conservación preventiva. Diagnóstico. Experiencias. Herramientas. *Gaceta de museos*, 56(1). <https://mediateca.inah.gob.mx>

- **Instituto Nacional de Normalización INN.** (2009). *Norma chilena NCh433, Diseño sísmico de edificios.*

- **Instituto Nacional de Normalización INN.** (2013). *Norma chilena NCh3332, Estructuras - Intervención de construcciones patrimoniales en tierra cruda - Requisitos del proyecto estructural.*

- **Instituto Nacional de Normalización INN.** (2020). *Norma chilena NCh3389, Estructuras - Intervención en Construcciones Patrimoniales y Edificaciones Existentes - Requisitos del Proyecto Estructural.*

- **Jorquera, N.** (2014a). Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra. *Revista AUS*, 30–35.

- **Jorquera, N.** (2014b). Culturas sísmicas: Estrategias vernaculares de sismoresistencia del patrimonio arquitectónico chileno. *Arquitecturas del sur*, 32, 19-29. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/739/700>

- **Jorquera, N.** (2019). *Patologías derivadas de la incompatibilidad entre revestimientos de cemento y superficies de tierra.*

- **López, P.** (1996). La construcción de tipologías: metodología de análisis. *Papers. Revista de Sociología*, 48, 9–29. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.1811>

- **López Ruiz, C., & Cuba Toboada, M.** (2014). *Conservación preventiva para todos: Una guía ilustrada* [Libro electrónico]. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo EACID. https://issuu.com/aecidcultura/docs/conservaci__n_preventiva_para_todos_3dcdd0266f20eb

- **Márquez de la Plata, R.** (1979). *Estudio sobre el patrimonio cultural de Coquimbo y La Serena.* Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

- **Matiz López, P.** (2015). *Plan de conservación preventiva para los monumentos en espacio público: Caso de la ciudad de Bogotá, Colombia.* GEAP Latinoamérica. Universidad del Valle. https://academia.edu/16925125/Plan_de_Conservación_Preventiva_para_monumentos_en_espacio_público_Caso_de_la_ciudad_de_Bogotá_Colombia

- **Ministerio de vivienda y urbanismo MINVU.** (2018). *Manual de reparaciones y refuerzos estructurales* (Vol. 4) [Libro electrónico]. <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/MANUAL-DE-REPARACIONES-Y-REFUERZOS-ESTRUCTURALES-2018.pdf>

- **Minke, G.** (2001). *Manual de construcción con tierra.* Editorial Fin de Siglo.

- **Monjo, J.** (1997). *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos.* (2a ed.). Munilla-Lería.

- **Municipalidad de La Serena.** (2019). *Actualización Plan Regulador Comunal de La Serena. Memoria explicativa.* Municipalidad de La Serena.

- **Neves, C. & Borgues, O.** (2011). *Técnicas de Construcción con Tierra.* Bauru-SP, FEB-UNESP/PROTERRA.

- **Ordaz, J., & Esbert, R. M.** (1988). Glosario de términos relacionados con el deterioro de las piedras en la construcción. *Materiales de construcción n° 209,*

38, 39-45. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:yA4vmD5GBEoJ:scholar.google.com/+meteorizaci%C3%B3n+piedras&hl=es&as_sdt=0,5

- **Orellana, A., Díaz, M., & Fierro, M.** (2016). De ciudad mediterránea a metrópolis costera, el caso de Gran La Serena. *Revista Urbano*, 33, 30–43.

- **Pizzi, M.** (1982). *Tipologías.* Universidad de Chile.

- **Quatremère de Quincy, A. C.** (2007). Tipo. En F. Aliata & C. Schmidt (Trads.), *Diccionario de arquitectura: voces teóricas* (pp. 240-245). Nobuko.

- **Real Academia Española RAE.** (2014). Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>

- **Rodríguez, S.** (1998). *Tipologías de muros, fachadas y valores de significación en La arquitectura.* Universidad de Sevilla.

- **Rossi, A.** (1971). Cuestiones tipológicas. En J. M. Ferrer & S. Tarragó (Trads.), *La arquitectura de la ciudad* (pp. 66-70). Gustavo Gili.

- **Sánchez, I.** (2007). Metodología de desarrollo de una tipología: Aplicación al caso de la cultura organizativa. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 13(1), 13–37.

- **Servicio de Impuestos Internos SII.** (2006). *Material predominante de la estructura vertical de las construcciones.*

- **Simpson Strong-Tie Company, Inc.** (2016). Conectores para la construcción en madera 2017-2018. *Catálogo de conectores.* http://www.elanltda.cl/images/catalogo_conectores.pdf

- **Torrent, H.** (2004). Patrimonio territorial y arquitectónico: El Plan Serena. *Urbano*, 93–99.

- **Torres, C.** (s.f.). *Tabla de nivel de daños basada en Park & Ang (1985).*

- **Vega Ballesteros, J. M.** (2018). La necesidad de un Técnico Especialista en Conservación Preventiva del Patrimonio Arquitectónico (Bienes Culturales Inmuebles). En F. Da Casa Martín (Ed.), *Las Profesiones del Patrimonio Cultural* (pp. 150-158). GE-IIC y ACRE.

- **Zanni, E.** (2008). *Patología de la madera: Degradación y rehabilitación de estructuras de madera.* Brujas.

7.1. BIBLIOGRAFÍA DE LAS IMÁGENES

- Figura 1: Elaboración propia.

- Figura 2: Elaboración propia.

. Figura 3: Elaboración propia.

- Figura 4: **Laboratorio de investigación del territorio y el ambiente.** (1996). *Diseño de un sistema de registro del patrimonio paisajístico , urbanístico y arquitectónico bonaerense.* Ministerio de la producción y el empleo.

- Figura 5: **Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, & Di Lollo Collado, M.** (2005). *Manual metodológico de identificación de inmuebles y zonas de conservación histórica.* MINVU, Unidad de Patrimonio Urbano.

- Figura 6: Elaboración propia en base a **Broto** (2004) y **Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Monjo, J., Maldonado, L., Delibes, A., & De Villanueva, L.** (1991).

- Figuras 7 - 10: **Fiol Olivan, F.** (2014). *Manual de patología y rehabilitación de edificios.* Editorial Universidad de Burgos. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecasuc/59487>

- Figura 11: Elaboración propia en base a **Carnevale, E., Rakotomamonjy, B., Sevillano, E., Y Abad, M.** (2015), **Corporación de Desarrollo Tecnológico.** (2012), **Monjo, J.** (1997), y **Zanni, E.** (2008).

- Figura 12: **Jorquera, N.** (2019). *Patologías derivadas de la incompatibilidad entre revestimientos de cemento y superficies de tierra.*

- Figura 13: **Instituto Nacional de Normalización INN.** (2020). *Norma chilena NCh3389, Estructuras - Intervención en Construcciones Patrimoniales y Edificaciones Existentes - Requisitos del Proyecto Estructural.*

- Figura 14: Elaboración propia en base a Google Earth (2021).

- Figura 15: Elaboración propia en base a **Galdames, J.** (1964).

- Figura 16: **Acuña, D., Tapia, R.** (2011). *Gestión Del Riesgo Por Desastres : Propuesta Metodológica Para Identificar Y Analizar Condiciones De Vulnerabilidad De Las Edificaciones En El Centro Histórico De La Serena.* Universidad De Chile.

- Figuras 17 y 18: **Neves, C. & Borgues, O.** (2011).

- Figura 19: **Jorquera, N.** (2014a). Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra. *Revista AUS*, 30–35.

- Figura 20: *La voz del norte.* (2020, 13 febrero). [Fotografía].

- Figura 21: **Archivo Fotográfico Dirección de Arquitectura.** (s. f.). Casa Chadwick vista desde la calle Los Carrera [Fotografía]. http://afda.cl/detalle_imagen.php?i=FN-003440|3|9|0

- Figura 22: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479>.

- Figura 23: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Márquez de la Plata, R.** (1979).

- Figura 24: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Google Street View** (2021).

- Figura 25: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Márquez de la Plata, R.** (1979).

- Figura 26: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Google Street View** (2021).

- Figura 27: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Consejo de Monumentos Nacionales** (s.f.) *Monumentos Históricos.* <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-monumentos?f%5B0%5D=localizacion%3A135>.

- Figura 28: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Consejo de Monumentos Nacionales** (s.f.) *Monumentos Históricos.* <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-monumentos?f%5B0%5D=localizacion%3A135>.

- Figura 29: Elaboración propia en base a **Municipalidad de La Serena.** (2017, noviembre). *Inmuebles de Coservación Histórica.* <https://mapas.laserena.cl/mapas/ich/index.html#16/-29.9048/-71.2479> y **Consejo de Monumentos Nacionales** (s.f.) *Monumentos Históricos.* <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-monumentos?f%5B0%5D=localizacion%3A135>.

- Figuras 30 - 37: Elaboración propia.

- Figuras 38 y 39: **Corporación de Desarrollo Tecnológico.** (2012). *Evaluación de daños y soluciones para construcciones en tierra cruda. Manual de terreno.* Ediciones Raizfutura.

- Fotografías: Registro personal.

- Fotografía de portadas: Registro personal de estructura de tabiquería de madera rellena de adobillos en el segundo piso del Museo Gabriel González Videla.

8.1. PLANIMETRÍA DE LOS CASOS DE ESTUDIO

A modo de tener una mejor comprensión de los inmuebles estudiados se incluyen algunas planimetrías de cada uno (sin escala). En ellas se indica además las zonas que se lograron observar al momento de realizar estas visitas (destacado en gris), esto debido a que por los protocolos establecidos a raíz de la pandemia el acceso general a cualquier inmueble es limitado, cosa que ocurre también con los edificios estudiados en esta investigación.

Este material se obtiene a través del contacto con las autoridades asociadas a estos inmuebles. Estos son:

- Casa Chadwick, a través del Consejo de Monumentos Nacionales. Los planos corresponden al proyecto de restauración realizado hace poco (año 2019) por el estudio Arquitika, a cargo de la arquitecta Natalia Jorquera, e ingresado a esta institución para obtener su aprobación.

- Museo Gabriel González Videla, a través del Consejo de Monumentos Nacionales. Los planos otorgados corresponden al proyecto de ampliación en el museo realizado en el año 1999, en donde se puede apreciar también las zonas antiguas del edificio original.

*Respecto a este inmueble, no han destacado las zonas que se observaron puesto que se logra entrar a todos los recintos.

- Casa Jiliberto, a través de la Municipalidad de La Serena. Los planos otorgados corresponden a un levantamiento realizado el año 2017, por la arquitecta del Secpla de dicha institución, Marcela Soto. Esta planimetría sirve actualmente también para la formulación del proyecto de rehabilitación que se está llevando para la Casa (la idea es levantar un centro cultural a cargo de la municipalidad en este inmueble).

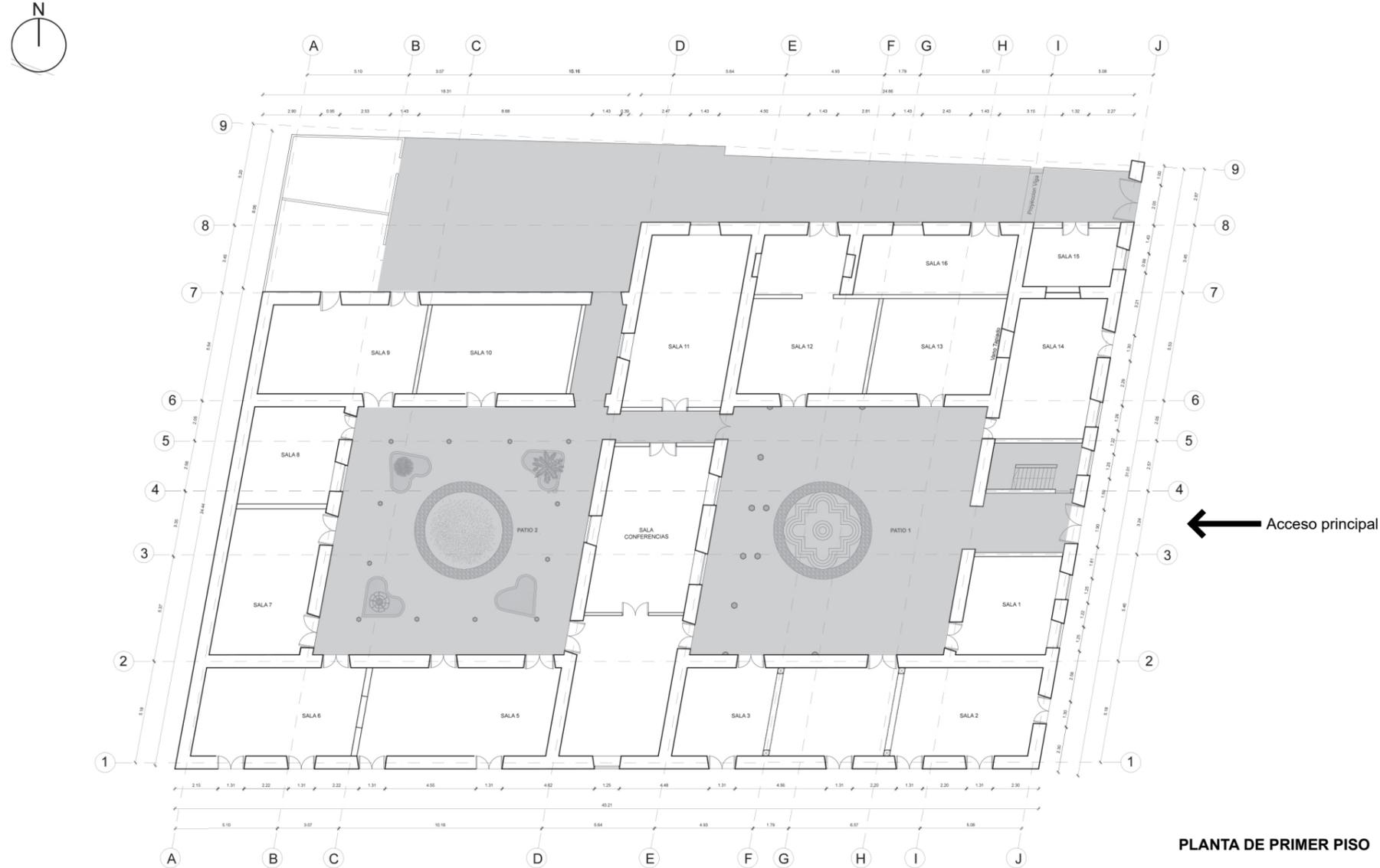
- Colegio de los Sagrados Corazones. En este caso no se logra conseguir planimetría del colegio (sí de la capilla ubicada en el mismo recinto), por lo que se hace una planta muy básica con la ayuda de Google Maps, para poder dar cuenta al menos de cómo es la distribución de los volúmenes, dónde se encuentran aquellos que son de la estructura estudiada en esta investigación, y qué sectores se lograron observar.

- Edificio Isabel Bongard, a través de la Universidad de La Serena. Los planos corresponden a un levantamiento del inmueble patrimonial realizado el año 2016, sin embargo estas plantas son bastante simples y no presentan información como ejes y cotas. Aún así, son de utilidad para poder apreciar la distribución de los espacios existentes, el programa presente en cada piso, y poder señalar los sectores que se lograron observar durante la visita.

8. ANEXOS

PLANIMETRÍA
CASA CHADWICK

IDENTIFICACIÓN
N°1

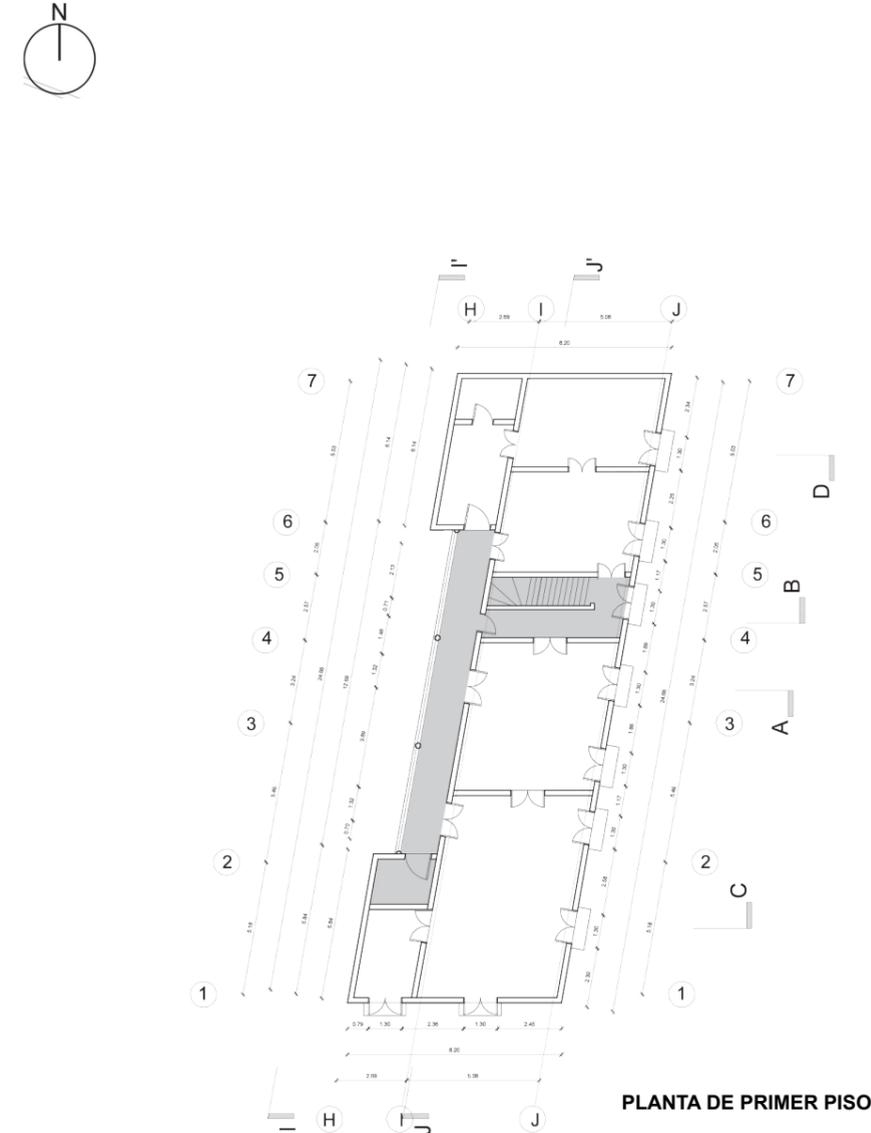


PLANTA DE PRIMER PISO

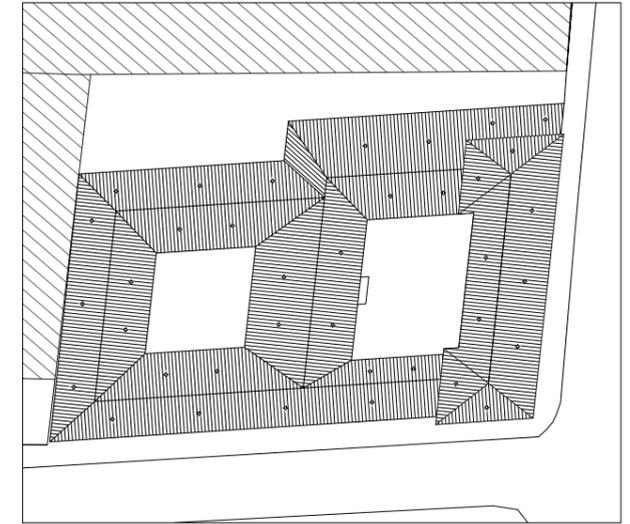
■ Zonas observadas

PLANIMETRÍA
CASA CHADWICK

IDENTIFICACIÓN
N°1



PLANTA DE PRIMER PISO



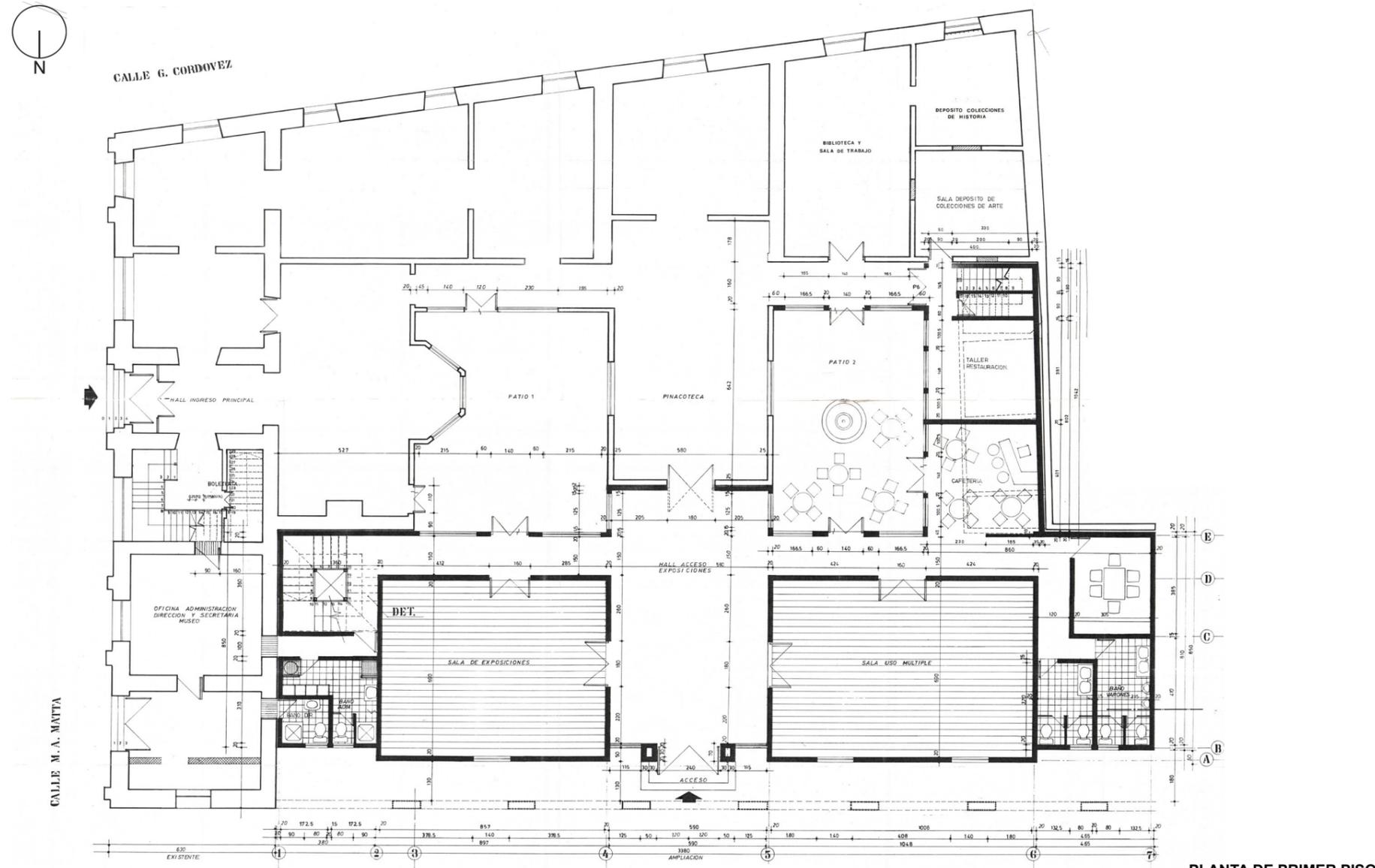
PLANTA DE CUBIERTAS



PLANTA DE EMPLAZAMIENTO

PLANIMETRÍA
MUSEO GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA

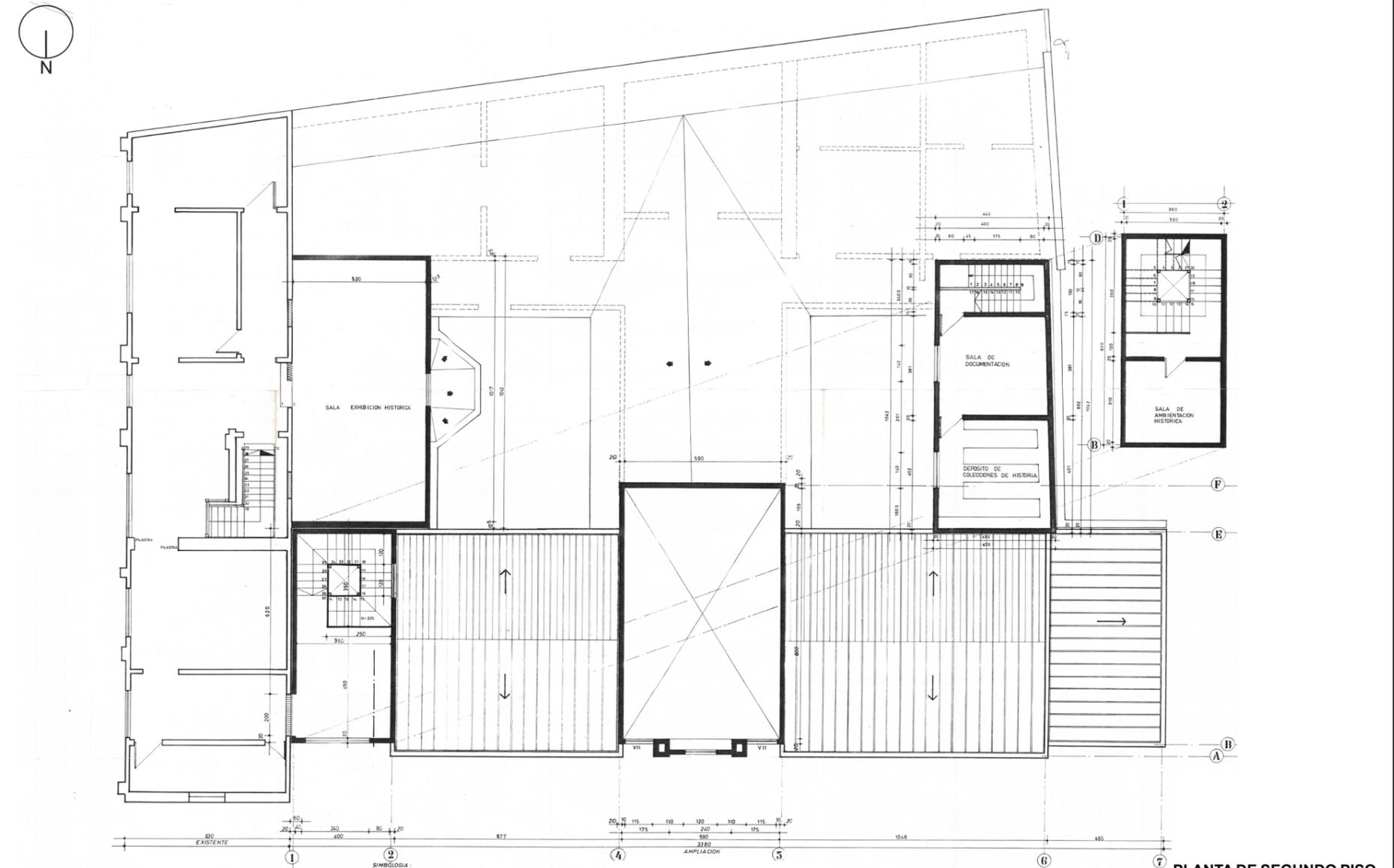
IDENTIFICACIÓN
N°3



PLANTA DE PRIMER PISO

PLANIMETRÍA
MUSEO GABRIEL GONZÁLEZ VIDELA

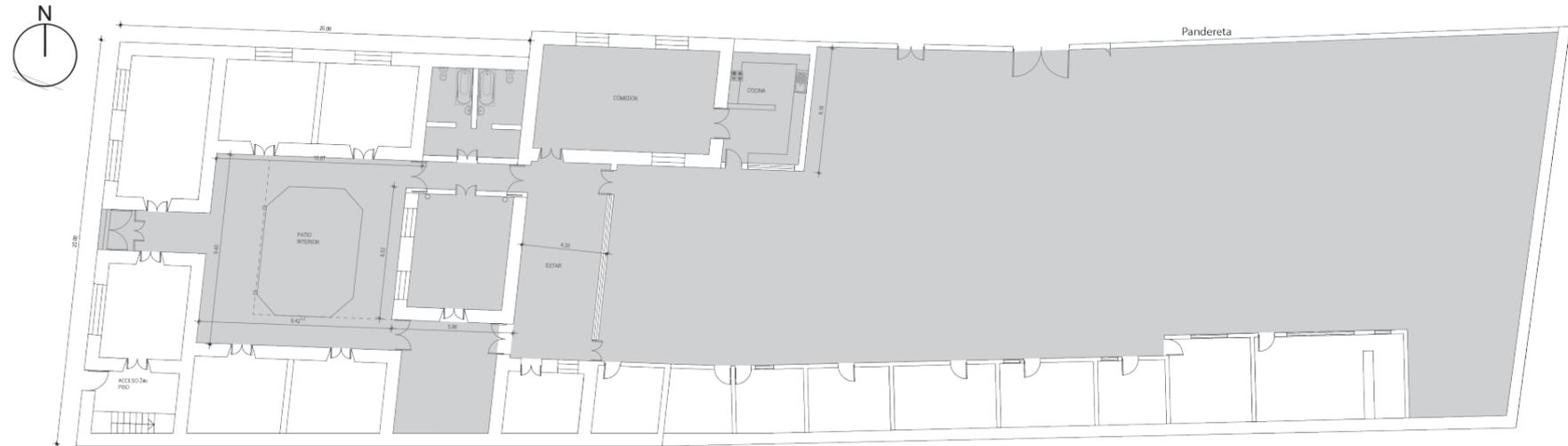
IDENTIFICACIÓN
N°3



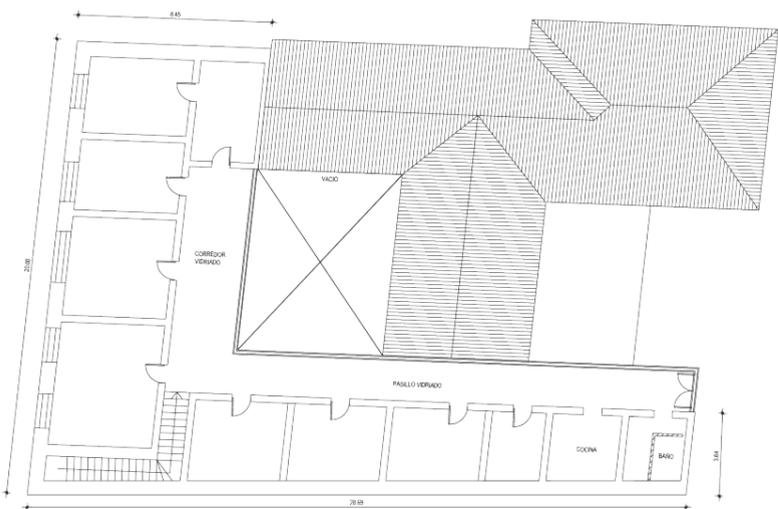
PLANTA DE SEGUNDO PISO

PLANIMETRÍA
CASA JILIBERTO

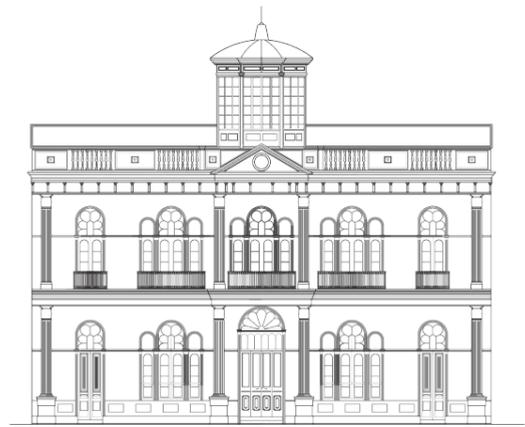
IDENTIFICACIÓN
N°4



PLANTA DE PRIMER PISO



PLANTA DE SEGUNDO PISO

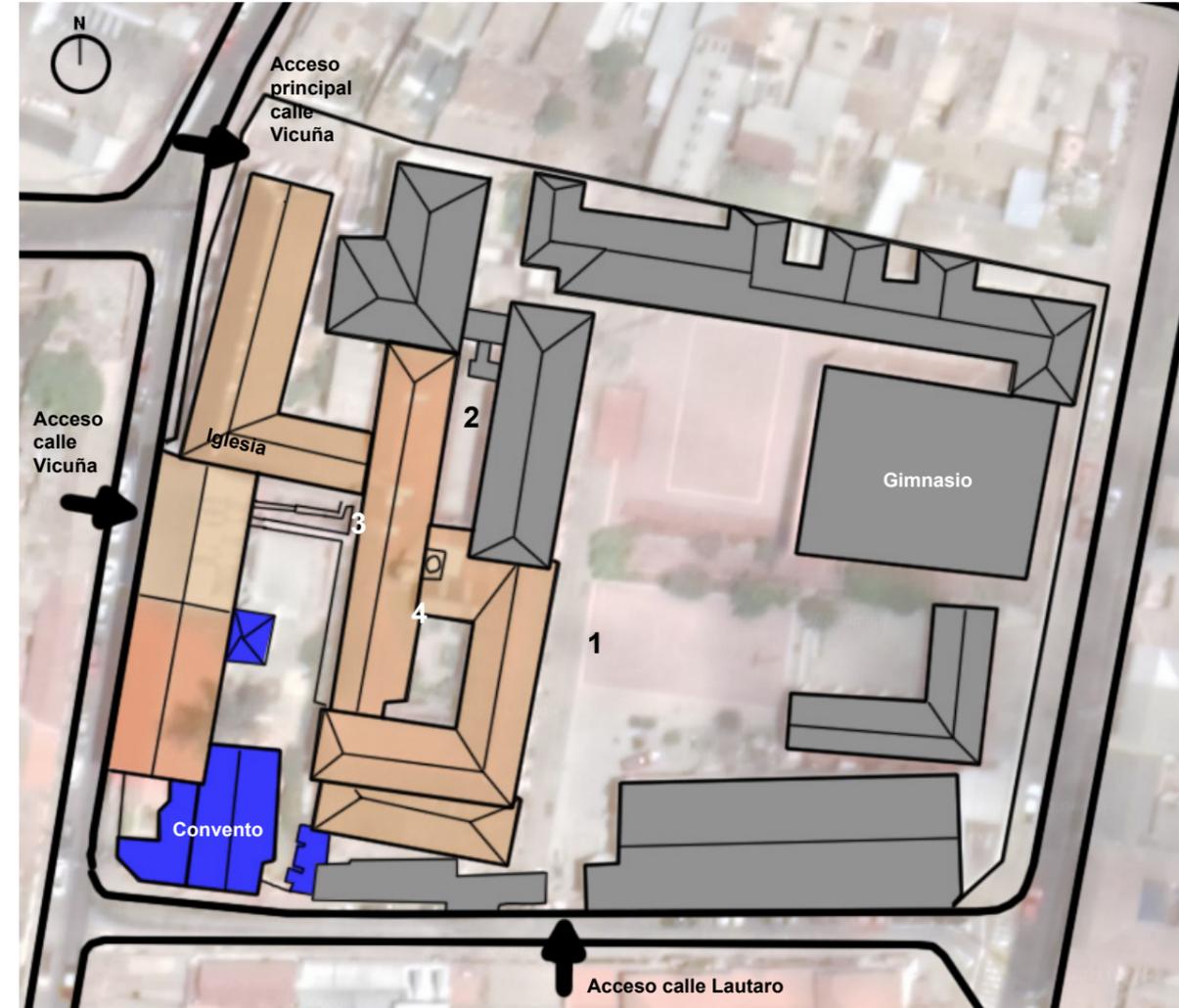


ELEVACIÓN DE FACHADA PRINCIPAL

■ Zonas observadas

PLANIMETRÍA
COLEGIO DE LOS SAGRADOS CORAZONES

IDENTIFICACIÓN
N°6



PLANTA ESQUEMÁTICA DEL COLEGIO

- Volumenes de hormigón (contemporáneos, poseen entre uno y cuatro pisos)
- Volumenes de tierra/tierra-madera (antiguos, poseen entre uno y dos pisos)
- Volumenes desconocidos (no visitado)
Corresponde zona del convento de monjas



1



2



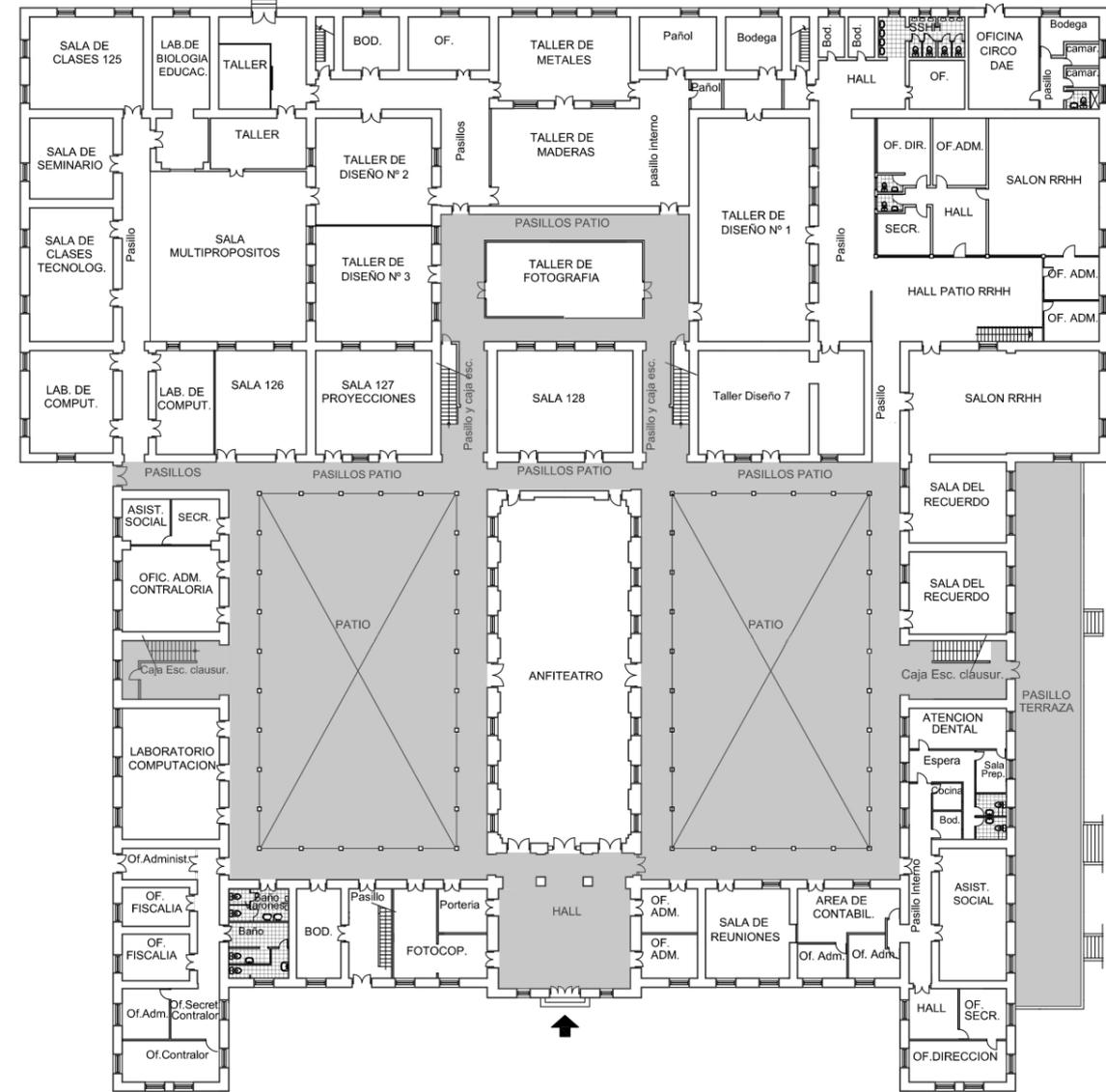
3



4

PLANIMETRÍA
EDIFICIO ISABEL BONGARD

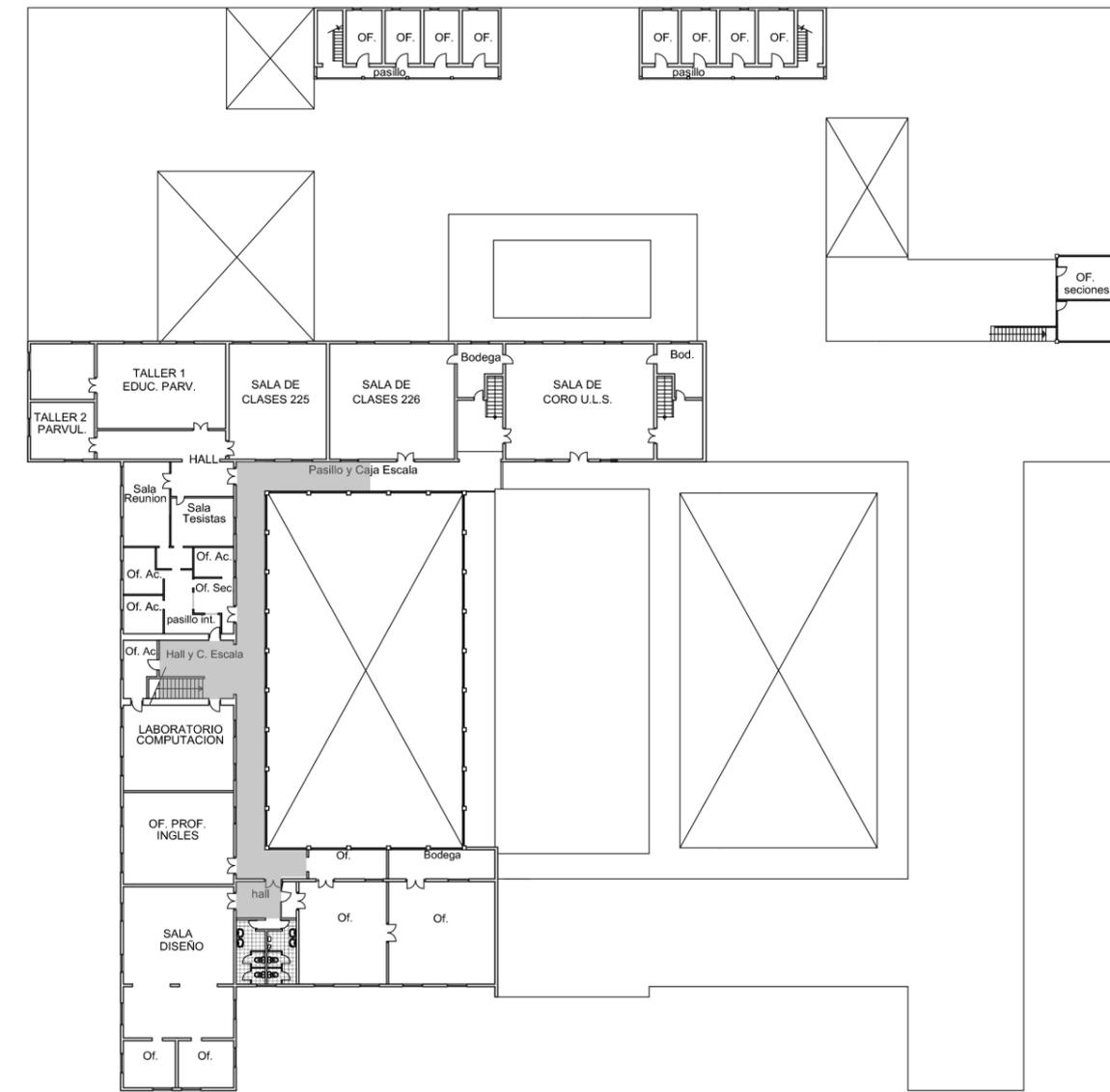
IDENTIFICACIÓN
N°8



PLANTA DE PRIMER PISO

PLANIMETRÍA
EDIFICIO ISABEL BONGARD

IDENTIFICACIÓN
N°8



PLANTA DE SEGUNDO PISO

NIVEL	TIPO	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN
A	Sin Daños	Estructuras	Sin daños observados. fisuras menores localizadas (cuando las estructuras trabajan en rangos elásticos)
		Envolvertes (Fachas y cubiertas)	Deterioro generalmente asociado a leves erosiones por roce. Suciedad o manchas removibles. Elementos secundarios sueltos, nada que signifique un problema estructural.
B	Daños menores	Estructuras	Ligeras fisuraciones en todas partes. Pequeñas grietas en revestimientos.
		Envolvertes	Daños bióticos de origen vegetal y algunos antropogénicos. Erosiones localizadas (heladicidad, arenización). Humedad entorno a ventanas e instalaciones con filtraciones. En general, problemas asociados a la estética o habitabilidad de la propiedad.
C	Daños moderados	Estructuras	Grietas horizontales y verticales, fisuras diagonales localizadas, desprendimiento localizado.
		Envolvertes	Problemas de humedad por infiltración de cubiertas. Eflorescencia en muros. Erosión generalizada en paredes. Corrosión inicial en estructuras metálicas. Madera con pudrición e insectos (coleópteros)
D	Daños severos	Estructuras	Muros con grietas diagonales. Ruptura del hormigón, refuerzo expuesto. Colapsos y desniveles de elementos estructurales.
		Envolvertes	Carbonatación, corrosión de armaduras expuestas. Elementos metálicos oxidados con laminación. Maderas con termitas.
E	Colapso	Estructuras	Fallas en los elementos estructurales o partes de la edificación, volcamiento, vaciamientos, desplome de sectores.
		Envolvertes	Vaciado parcial, colapso, vuelco y caída de elementos, partes o toda la estructura o elementos envolvertes.

8.2. TABLA DE NIVEL DE DAÑOS

Torres, C. (s.f.). *Tabla de Nivel de daños basada en Park & Ang (1985).*

8.3. PRUEBAS DE CAMPO PARA EL RECONOCIMIENTO DE SUELOS (DE TIERRAS)

Material de Jorquera, N. (2016). Para la asignatura electiva de “Construcción con tierra”.

1. PRUEBA DEL LAVADO DE MANOS

Esta prueba permite reconocer si la tierra que se analiza es arenosa, limosa o arcillosa.

Para llevarla a cabo, hay que mojar las manos y dejar secar un poco. Luego de esto, tomar un poco de la tierra que se quiera analizar, y frotarla como si se estuvieran lavando las manos (de ahí proviene el nombre de la prueba). Luego de esto pueden darse diferentes escenarios:

- Si se sienten las partículas y la tierra desaparece casi en su totalidad de las manos cuando se sacuden, la tierra es arenosa.
- Si la tierra se siente “harinosa” y, cuando las manos están secas queda una especie de polvo entre las manos, la tierra es principalmente limosa.
- Si la tierra se siente pegajosa y, cuando las manos se secan quedan teñidas, siendo necesario lavarlas para quitar el color, la tierra es muy arcillosa.

2. PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN

Esta prueba permite conocer el porcentaje de los componentes (arena, limo y arcilla) de la tierra que se analiza.

Para esto, hay que colocar en una botella transparente 1/3 de la tierra que se analiza, y 2/3 de agua. Hay que agitar la botella con el contenido y dejarla quieta en un lugar. Pasadas las horas se puede ver cómo los componentes de la tierra se van decantando, quedando en el fondo la arena, luego el limo, y más arriba la arcilla (en este orden debido al peso de cada uno de estos componentes). Una vez que se pueden delimitar claramente, hay que calcular el porcentaje de cada uno.

3. PRUEBA DEL CILINDRO O CINTA

Permite tener una idea de la plasticidad de la tierra que se analiza.

Hay que mezclar la tierra en cuestión con agua hasta llegar a un estado plástico (como masa moldeable). Luego de esto, se debe formar un cilindro de 30cm de largo y 1.5cm de diámetro. De manera perpendicular al borde de una mesa, empujar este cilindro hasta que se provoque un corte, por efecto de la gravedad. Según la longitud del corte se pueden dar diferentes situaciones:

- Si se rompe antes de los 5 cm: tierra muy arenosa y con poca plasticidad.
- Si se rompe entre 5 – 15 cm: tierra adecuada para construir, es decir, con sus componentes equilibrados y adecuada plasticidad.
- Si se rompe después de los 20 cm: tierra muy arcillosa.

4. PRUEBA DE LA BOLA

Permite hacerse una idea de la composición de la tierra que se analiza.

Debe hacerse una bola de 4 cm de diámetro y dejarla caer de una altura de 1 m, según cuanto se desarme al impactar el suelo se puede determinar:

- Si solo se aplasta un poco, es porque posee mucha arcilla.
- Si se aplasta y se agrieta por los bordes, es equilibrada entre sus componentes, lo que la hace adecuada para el adobe.
- Si se generan muchas grietas y se separa material, es por la poca arcilla, lo que la hace adecuada para el tapial.
- Si “explota” y se desarma por completo, es porque posee demasiada arena.

5. PRUEBA DEL DISCO

Permite hacerse una idea de la resistencia del material que se analiza.

Para esto hay que hacer un disco de 3 cm de diámetro y 1,5 cm. de alto (Puede usarse un molde para esto). Después hay que dejarlo secar por unas 48 horas. Pasado este tiempo hay que proceder a aplastarlo, y si se rompe inmediatamente indica una baja resistencia del material. En caso contrario, existe una buena resistencia de esta tierra analizada.

