



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

MEMORIA DE PROYECTO DE TÍTULO

CONJUNTO PARQUE PEDRO DE VALDIVIA
Conjunto habitacional integrado con sistema de
climatización geotérmica en Temuco.

Estudiante: María Francisca Riquelme H.

Profesores Guía: Paola Velásquez y Emanuel Gianotti

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo durante todo mi proceso formativo como arquitecta, gracias por su paciencia y comprensión. Todo esfuerzo es recompensado.

A mis amigos por alentarme a seguir adelante y no darme por vencida nunca.

ÍNDICE

CAPÍTULO 01: INTRODUCCIÓN.

1.1 Introducción.	9
1.2 Motivaciones personales.	11
1.3 Problemática.	11
1.4 Objetivos.	13

CAPÍTULO 02: MARCO TEÓRICO.

2.1 Diseño urbano sostenible.	17
2.1.1 Factores de diseño urbano sostenible.	18
a. Factor de movilidad.	18
b. Factor de uso de suelo mixto.	19
c. Factor de sustentabilidad ambiental	20
d. Factor de integración social y cultural.	20
e. Factor de integración urbana.	21
2.2 Diseño conjunto habitacional sustentable.	22
2.2.1 Hábitat residencial sustentable.	22
2.2.2 Lineamientos de diseño pasivo	22
a. Factor lumínico.	23
b. Factor de ventilación.	25
c. Factor higrotérmico.	27
d. Factor acústico.	30
e. Factor energético	32
2.3 Programa de integración social y territorial (D.S N°19).	33
2.3.1 Requerimientos para proyectos.	33
2.3.2 Factores y puntajes de evaluación.	35
2.3.3 Monto de subsidio y bonos.	38

CAPÍTULO 03: PROPUESTA DE LOCALIZACIÓN.

3.1 Zona de Interés Público (ZIP) Pedro de Valdivia.	43
3.2 Elección del terreno.	46
3.2.1 Criterios de selección del terreno.	46
3.2.2 Terreno seleccionado.	47
3.2.3 Relación urbana.	49
3.2.4 Marco normativo del terreno.	50

CAPÍTULO 04: PROPUESTA PROGRAMÁTICA Y ARQUITECTÓNICA.

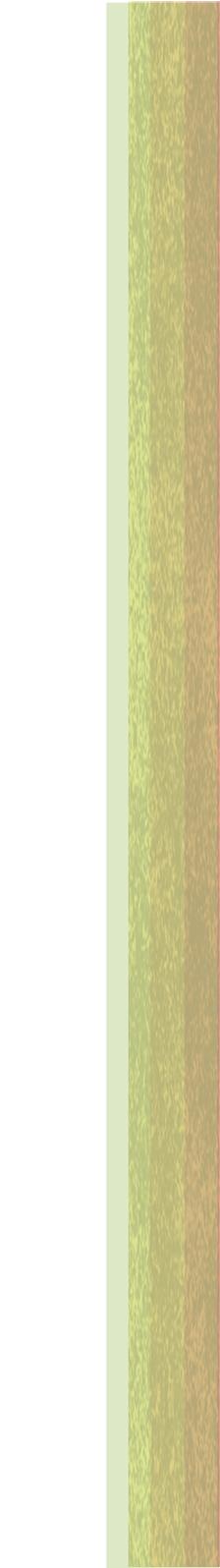
4.1 Idea de proyecto.	55
4.2 Usuario.	55
4.3 Propuesta programática.	56
4.4 Propuesta urbana.	57
4.5 Partido general.	58
4.5.1 Estrategias de emplazamiento.	58
4.5.2 Estrategia de diseño.	59
4.5.3 Distribución del programa.	61
4.6. Propuesta estructural y constructiva.	62
4.7 Propuesta de sostenibilidad.	63
4.8 Gestión del proyecto.	66
4.9 Planimetría general del proyecto.	69

CAPÍTULO 05: REFLEXIÓN FINAL

CAPÍTULO 06: BIBLIOGRAFÍA.

75

77



CAPÍTULO

01

Introducción

1.1 INTRODUCCIÓN.

La contaminación aérea, es un problema que se acrecienta cada vez más en Chile, el uso de combustibles fósiles, tanto en el sector industrial, como en el de transporte y el sector habitacional, generan las mayor concentración de contaminantes volátiles. En cuanto se refiere a la energía primaria, sea cualquiera que pueda lograr ser obtenida directamente de la naturaleza (solar, hidráulica, eólica, geotérmica, biomasa, petróleo, gas natural o carbón); según Collados y Armijo (2009), en Chile el 59% del uso de esta, corresponde al consumo residencial de leña; lo cual se debe mayormente a los menores costos que implica su uso en comparación a otros combustibles (parafina, gas natural y electricidad en su mayoría).

Sin embargo, la excesiva quema de leña, genera emisiones de sustancias extremadamente dañinas para el ser humano, este es el llamado Material Particulado Fino, "minúsculas partículas, ya sea de polvo, polen o moho, generalmente, en el caso de MP10¹; o partículas aún más nocivas para las personas, derivadas de combustibles, componentes orgánicos, metales, etc., en cuyo caso se distinguen como MP2,5" (Ministerio del Medio Ambiente, 2011b).

En el caso de Chile, específicamente la zona sur del país, es una de las regiones más aquejadas por el problema de contaminación debido a las extremas bajas temperaturas climáticas que puede llegar a alcanzar. Uno

1 El Ministerio del Medio Ambiente considera dos métricas comúnmente utilizadas para clasificar el material particulado: partículas menores a 10 micrones conocidas como MP10 y partículas menores a 2,5 micrones conocidas como MP2,5.

de los casos más afectados es el de la Región de la Araucanía, y dentro de ella la ciudad de Temuco presenta un excesivo problema de contaminación por material particulado. Es así que en enero del año 2013, el Ministerio del Medio Ambiente, declarar a la ciudad de Temuco como zona saturada de material particulado MP2,5² (Ministerio del Medio Ambiente, 2015), partículas que por ser aún más pequeñas que las MP10, "más profundamente pueden entrar en los pulmones y sistemas respiratorios, acarreando toxinas por el cuerpo a través de la sangre" (Alejandra Cortes & Ian Ridley, 2013). Esto ha ocasionado graves problemas de salud en la población de Temuco, afectando en su mayoría a mujeres, niños y tercera edad.

"Éste asunto, principalmente aflige a sectores vulnerables como lo es el caso de los habitantes de vivienda social. Donde además, se suma otro problema pero desde el punto de vista de la construcción y diseño de la vivienda, y es que las normativas de construcción públicas no logran cumplir del todo con los factores que inciden en la habitabilidad intradomiciliaria, como lo es en el componente térmico, y es por esto que la calefacción al interior de la vivienda no es efectiva, ya que existen problemas de ventilación y permeabilidad en su envolvente" (María Riquelme, 2016).

Por lo expuesto, se hace necesario generar una búsqueda sobre la utilización de energías renovables no contaminantes (ERNC) en el sistema de climatización intradomiciliario, para disminuir las sustancias contaminantes que afectan a la zona de Temuco. Es así, que teniendo en cuenta que Chile presenta un gran potencial geotérmico, no aprovechado, el cuál se encuentra clasificado como una fuente de energía limpia e inagotable; es

2 En Chile la norma primaria de calidad del aire para MP2,5 es 20 g/m³ , como concentración anual, y 50 g/m³ como concentración de 24 h.

que se utilizará como fuente energética para la climatización del proyecto diseñado.

Esta memoria de título se desarrolla como continuación al seminario titulado "Incorporación De Energía Geotérmica Como Fuente De Climatización Para La Vivienda Social En La Ciudad De Temuco, Chile", el cual realicé el año 2016. En éste, concluyo, que las condiciones normativas exigidas en la vivienda social, en la actualidad, no son capaces de cumplir con los factores de habitabilidad que influyen en el bienestar habitacional, y que por tanto, para integrar un sistema de calefacción de tipo geotérmico se debe mejorar las estrategias y estándares de diseño, en función de disminuir la demanda energética de calefacción de la vivienda y así, disminuir el consumo energético en las viviendas.

10 En este contexto, el objetivo de la memoria, es desarrollar un proyecto habitacional que incorpore las variables de diseño necesarios para implementar un sistema de calefacción sustentable, que en este caso particular se hace uso de energía geotérmica. Haciendo de éste, un modelo replicable dentro de la ciudad de Temuco, para disminuir los contaminantes aéreos de material particulado fino, que son los que actualmente presentan una alarmante saturación. Sumado a esto, plantear el diseño del conjunto, siendo acogido al decreto supremo nº19, el nuevo Programa de Integración Social y Territorial, el cual tiene como finalidad ampliar la oferta de viviendas con subsidio en ciudades con mayor déficit y demanda habitacional, a través de proyectos que incorporen familias vulnerables y de sectores medios, en barrios bien localizados y cercanos a servicios, con estándares de calidad en diseño, equipamiento y áreas verdes.

El proceso de Memoria de Título, fue guiada por los arquitectos y académicos Paola Velásquez y Emanuel Gianotti, quienes dirigieron, mi participación en este proceso de familiarización con el ejercicio de la arquitectura.

1.2 MOTIVACIONES PERSONALES.

En primera instancia, el proceso de titulación lo entiendo como un período de tiempo en el cuál, además, de poner a prueba mis capacidades individuales como arquitecta, realzo un problema arquitectónico contingente, presente en la ciudad; y genero una red de conexiones entre las variadas repercusiones formadas, del tipo social, económica y política dentro de las comunidades. De allí en más, que cualquier decisión que tome al momento de diseñar mi proyecto, debo estudiar todas las variables que puedan ser afectadas con las decisiones que finalmente lleve a cabo.

Mis motivaciones respecto a desarrollar mi proyecto de título, están dirigidas desde la perspectiva de un estudiante de la Universidad de Chile, institución que se ha caracterizado en el tiempo por formar profesionales con un enfoque dirigido hacia la contingencia social; y esto, sumado a mis motivaciones personales al momento de escoger esta carrera, pensando siempre en ser un agente de cambio en cuanto al desarrollo sostenible dentro de la ciudad y en mayor medida dentro de las comunidades más vulnerables, que son, a modo personal, las familias que mejor se podrían ver afectadas con esta transformación. Esto debido, a que conlleva a mejorar la calidad de vida de las personas, mediante una estrategia de diseño arquitectónico, la cual genera, como consecuencia, mejorías en el ámbito psico-social y económico de las comunidades.

Y es por lo anterior, que el tema de este proyecto se relaciona a un problema que en la actualidad está ocasionando dificultades de índole social, y directamente hablando, me refiero a la calidad de vida de los habitantes de Temuco; el cual será solucionado, en parte, desde los aportes del diseño arquitectónico.

1.3 PROBLEMÁTICA.

El deficiente acondicionamiento térmico que presentan las viviendas de la comuna de Temuco, en su mayoría, pertenecientes a familias vulnerables que a penas tienen acceso a viviendas sociales; sumado a las condiciones climáticas de la zona, donde predominan los períodos de gran humedad, lluvia y frío; ha generado la necesidad en la población de calefaccionar su hábitat residencial. Sin embargo el problema reside en el alto uso de madera como fuente combustible para calefaccionar; esto ha generado una situación de alerta en la población, debido a que la salud de las personas se está viendo afectada por los contaminantes aéreos derivados de la quema de leña.

Lamentablemente, las actuales políticas habitacionales no logran cumplir con las exigencias necesarias para cumplir con la suficiente ventilación de aire y aislación térmica intradomiciliaria; además, no se exige la incorporación de algún sistema de climatización dentro de las viviendas como parte del proceso de diseño del proyecto de vivienda; siendo que las condiciones climáticas de Temuco hacen necesario el incluir este punto.

Si bien, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, instrumento normativo que regula aspectos asociados al diseño y acondicionamiento de las viviendas, determinando las condiciones mínimas arquitectónicas sobre el asoleamiento y la ventilación, y contiene la Reglamentación Térmica ¹; las exigencias siguen siendo deficientes en cuanto a sus estándares. Según

1 Determina los estándares mínimos para la envolvente de las edificaciones, para cumplir las condiciones mínimas de habitabilidad y confort térmico en todo tipo de viviendas (entra en vigencia en el año 2000).

lo estimado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y la Comisión Nacional de Energía (CNE) en la "Guía de Eficiencia Energética para la vivienda social", la reglamentación térmica es deficiente, puesto que no existe una correspondencia entre las Zonas Térmicas definidas en la RT y la Zonificación Climático Habitacional fijadas en la Norma NCh1079; ya sea debido a que sólo se toma en cuenta, en el documento de Zonas Térmicas, la variable meteorológica asociada a las condiciones climáticas de invierno y no la oscilación térmica diaria existente, tampoco se consideran las infiltraciones de aire en la envolvente, entre otras cosas (Bustamante, 2009).

En la "Guía de Eficiencia Energética para la vivienda social" (MINVU), se proponen mejoras y cambios con mayores estándares de transmitancia de acuerdo al clima, estas solo quedan al criterio del diseñador de la vivienda y no pasan a ser una exigencia; que de ser así, la situación actual sobre el insuficiente acondicionamiento de las viviendas, sería diferente; ya que, 12 podría llegar a incorporar, incluso, un diseño de tipo pasivo en las viviendas, lo cual disminuiría los costos y demandas de energía domiciliarios.

Existe un interés por parte del Estado, en cuanto a potenciar programas con el objetivo de mejorar las condiciones de acondicionamiento de las viviendas sociales, entre ellos, el Decreto Supremo no255 el Programa de Protección del Patrimonio Familiar, específicamente el Título II sobre Subsidios para Reparación y Mejoramiento de la Vivienda, el cual va destinado al mejoramiento de la habitabilidad de la vivienda social. El enfoque implícito en ese programa es el de mejorar la aislación de la envolvente de la vivienda para evitar filtraciones o pérdidas.

En el caso particular de la ciudad de Temuco, existe un Plan de Desconta-

minación Atmosférica del Ministerio del Medio Ambiente por Mp2,5, para las comunas de Temuco y Padre Las Casas, el cual tiene como finalidad el disminuir las concentraciones de material particulado, altamente nocivo para la salud de las personas; para ello propone, desde el 2010, un subsidio de mejoramiento térmico para las viviendas ubicadas en las zonas saturadas (120 UF por vivienda), además, a partir del 2011 se inicia el programa de recambio de calefactores en Temuco y se comienza un programa de difusión y educación al respecto. Si bien, este plan plantea buenas estrategias para contribuir a disminuir el uso de leña, no elimina la fuente emisora de material particulado dentro de las viviendas.

Según World Health Organization (2006), a nivel global, la contaminación intradomiciliaria produce alrededor de 1,5 millones de muertes al año y afecta a casi la mitad de la población mundial, donde la población rural y de bajos ingresos es la más afectada. El material particulado es el principal contaminante al interior de las viviendas en las cuales se utiliza la leña como combustible para calefaccionar y cocinar, siendo la leña "el único combustible que se considera como emisor de material particulado por concepto de calefacción" (Alejandra Cortes & Ian Ridley, 2013).

Según la Comisión Nacional de Energía, en Chile, el año 2013, un 25% de consumo final de energía se produjo en el sector comercial, público y residencial. Cerca del 47% del total de esta energía provino de la leña, seguido de derivados del petróleo (20%), gas natural (8%), energía solar térmica (2%), y electricidad (25%). Además, como se plantea en el documento "Diagnóstico del mercado de leña en Chile" (2005) emitido por la Universidad de Chile, en promedio, el consumo de leña en la ciudad de Temuco se concentra en la población de menos ingresos perteneciendo a un 48%

del total de los hogares (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2015), donde la población vulnerable es la que presenta los mayores registros de ingreso a recintos de salud producto de enfermedades respiratorias causadas por la inhalación constante de material particulado fino. El adoptar medidas como el uso de sistemas de calefacción no contaminantes, y mejorar las condiciones térmicas y filtraciones de aire en las envolventes de las viviendas, generaría un mejoramiento en la calidad de vida de las personas, reduciendo gastos por calefacción, y reduciendo a su vez los gastos municipales en el área de salud.

1.2 OBJETIVOS.

Contribuir a la disminución de emisiones de material particulado fino, mediante el diseño de un conjunto habitacional que incluya un diseño arquitectónico que disminuya la demanda energética domiciliar y a su vez incluya un sistema de climatización sustentable sin emisiones de material particulado 2,5; generando así un proyecto replicable dentro de la ciudad de Temuco.

Objetivos Específicos:

IDENTIFICAR

Las variables de diseño pasivo que intervienen en el desarrollo y funcionamiento de un conjunto habitacional con sistema de climatización sustentable y socialmente Integrado.

DISMINUIR

La emisión de material particulado, producto del uso de un sistema de climatización domiciliario.

DETERMINAR

El tipo de tecnología sustentable que sostenga energéticamente el sistema de calefacción del conjunto habitacional.

ESTIMAR

La diferencia de costo monetario entre la construcción de un conjunto habitacional regular (con inclusión de sistema de climatización convencional), en comparación a un conjunto habitacional que incluya un sistema de climatización intradomiciliaria con cero emisión de material particulado.



CAPÍTULO

02

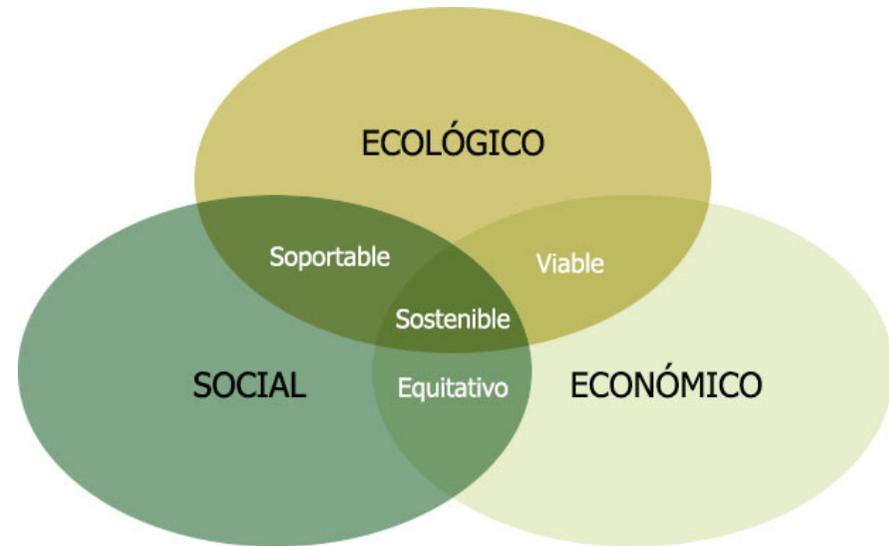
Marco teórico

2.1 DISEÑO URBANO SOSTENIBLE.

El término de sostenibilidad, fue definido en 1987 en el Informe Brundtland: "el desarrollo sostenible satisface las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias". Si bien esta es una definición algo general, se debe tener en consideración que el desarrollo sostenible mantiene relación con la calidad general de vida, asegura un acceso continuado a los recursos naturales y evita la persistencia de daños ambientales.

El objetivo general de desarrollo urbano sostenible, es lograr una calidad de vida sana y alta para todas las personas de esta generación y de las que siguen, con un desarrollo social-económico inclusivo, equitativo y geográficamente equilibrado. Estos deben ser centros poblados que den cuenta de la identidad de los lugares en que se emplazan, de la diversidad geográfica del medio ambiente natural y la riqueza cultural propia de las diferentes comunidades, además, deben fomentar la integración de actividades variadas, reduciendo distancias de traslado y flujos de personas de un extremo a otro de la ciudad; colaborado así, con el control de la expansión urbana.

Asimismo, las ciudades sostenibles fomentan la participación social en la planificación, diseño y construcción de la localidad, logrando una mayor satisfacción de las necesidades subjetivas de los habitantes y una mejor calidad de vida urbana; siempre en función de un pensamiento holístico sobre el uso equilibrado del ecosistema.



Pilares del desarrollo sostenible

Elaboración propia en base a diseño de Johann Dréo

2.2.1 Factores de diseño urbano sostenible.

Teniendo en cuenta la visión general del desarrollo urbano sostenible explicada antes, a continuación se definirán los principales factores que se deben tener en cuenta al momento de diseñar un plan urbano sostenible. Para ello, se determinan cinco principios: movilidad, uso de suelo mixto, sustentabilidad ambiental, integración social y cultural, y finalmente integración urbana.



Esquema sobre los factores del diseño urbano sostenible

Elaboración propia

a. Factor de movilidad.

La movilidad se enfoca tanto, en la productividad funcional de un área urbana, como en la contribución que realice hacia mejorar la calidad de vida e integración de sus habitantes. Las redes de conectividad y los diversos sistemas de transporte deben estar diseñados de tal forma que provoquen en las personas la sensación de control en cuanto al cómo realizan sus viajes, deben disponer de un variado marco de posibles métodos de transporte; siendo uno de los objetivos principales la peatonalización, el uso de la bicicleta y el transporte público de bajo impacto ambiental. Se debe incentivar a generar conexiones viales en respuesta al contexto local; fomentando trayectos cortos, mediante la integración de áreas con actividades mixtas, en función a las necesidades de los residentes en la ciudad.

El planteamiento urbano avanzado no se limita a desincentivar el uso del coche particular y a fomentar los sistemas de transporte público, la circulación peatonal y en bicicleta, sino que va más allá y reduce la necesidad de usar cualquier transporte motorizado. Entre las estrategias de planeamiento se incluyen los tejidos urbanos compactos, con variadas mezclas de usos (de modo que los lugares donde uno vive, trabaja, aprende y se divierte estén situados a distancias cómodas para el desplazamiento a pie o en bicicleta); densidades suficientemente altas para justificar sistemas de transporte público; y la incorporación de las infraestructuras de telecomunicación más avanzadas (Ruano, 1999)

Si bien, el pensamiento expresado anteriormente sobre reducir el uso de transporte motorizado en la ciudad, es un planteamiento bastante lógico cuando nos referimos al cuidado del ecosistema; la realidad actual de la

urbanización de Chile, con un modelo de ciudad en expansión, con puntos de servicio y equipamientos localizados al centro de las conurbaciones, y las poblaciones ubicadas en la periferia de la ciudad; hace necesario el uso de un transporte motorizado eficiente energéticamente capaz de minimizar los tiempos de traslado. Para ello se deben desarrollar estratégicamente proyectos residenciales cercanos a las redes de transporte público, junto con optimizar el uso de transporte privado, colaborando de esta forma con la reducción de la contaminación ambiental y la congestión vehicular, mejorando así la calidad de vida de la comunidad.

b. Factor de uso de suelo mixto.

El uso mixto está directamente dirigido a la cercanía en la cual deben ser emplazados, zonas residenciales deben situarse y estar conectados con infraestructura de servicios y equipamiento básicos (incluyendo usos comerciales, educativos, de salud, religiosos y cívicos); reduciendo así la necesidad de viajes largos y dependencia del automóvil, fomentando la circulación peatonal y el uso de vehículos no motorizados. Estos variados usos deben ser desarrollados en diferentes momentos del día y deben ser dirigidos a diversos usuarios, de esta forma se fomenta un mayor dinamismo y se crean espacios más atractivos e interesantes.

Por lo general, el desarrollo de uso mixto se refiere a un edificio o un grupo de edificios que sirven a propósitos diferentes dentro de un área limitada. A menudo se asemeja a una forma de construcción tradicional, la cual normalmente se puede encontrar en las zonas urbanas antiguas que se

desarrollaron antes del siglo XX. Un ejemplo común de esto, son los tipos más comunes de los edificios con usos mixtos que cuentan con tiendas y servicios al nivel de planta baja con un acceso directo de la calle y las unidades residenciales y/o oficinas en los pisos superiores. También hay otras variaciones, como una mezcla de las industrias ligeras, como talleres, y usos residenciales o comerciales o institucionales (gobiernos, escuelas, etc.). (Pardo del Río, 2017).

Los beneficios de la mixtura de uso de suelos son: la promoción de un transporte sostenible al minimizar la congestión de tráfico producto de la reducción de los tramos de viaje, conlleva a un aumento de la salud y bienestar de las personas debido a que fomentan el caminar y el uso de la bicicleta, lo que se traduce en aumentar la actividad física; también genera vitalidad urbana al generar mayores oportunidades de interacción social debido al mayor uso del espacio público, lo cual a su vez genera la sensación de mayor seguridad al existir un mayor control visual en la calle.

Específicamente respecto al uso en áreas verdes y recreación, resulta beneficioso para la salud y la calidad de vida social de las comunidades dotar de un estándar mínimo por habitante. No obstante, la integración de estas áreas a la trama de la ciudad es fundamental, en cuando garantiza el acceso y uso efectivo por parte de sus habitantes. Como valor de referencia se recomienda un mínimo de cinco metros cuadrados de área verde y un metro cuadrado de área recreacional por habitante (Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles, 2013).

c. Factor de sustentabilidad ambiental.

Este punto se refiere meramente a la eficiencia del uso de recursos, como lo son: la energía, el agua, los materiales de construcción y los residuos; los cuales permiten el funcionamiento de la comunidad humana.

Se debe tener en cuenta, que los edificios actuales consumen aproximadamente la mitad de la energía utilizada por el hombre. El 50% restante, es distribuido aproximadamente en partes iguales ente el transporte y la industria, la construcción de edificios y las infraestructuras urbanas absorben una importante porción adicional. Como efecto secundarios, los edificios generan la mitad de las emisiones de CO₂ a la atmosfera.

En la actualidad, a nivel mundial, el tema de la reducción del consumo energético se encuentra dentro de uno de los puntos principales en cuanto al desarrollo de las ciudades; hasta ahora los esfuerzos están dirigidos hacia la búsqueda de uso de fuentes de energía renovable; sin embargo, se ha centrado básicamente en la escala del edificio individual. Se está impulsando, en la planificación de las edificaciones, al uso del diseño pasivo, medidas como una apropiada orientación, aislamiento adecuado, ventilación natural, elementos de sombreado; además de sistemas con fuentes energéticas renovables como paneles solares fotovoltaicos, generadores de propulsión eólica, elementos de almacenamiento térmico, entre otros, son soluciones que contribuyen a mejorar la eficacia energética y el uso de recursos.

Al mismo tiempo que se busca maximizar la contribución de estos recursos, es importante minimizar las demandas ambientales y asegurar la con-

versión o eliminación eficiente de los residuos (Homes and Communities Agency, 2000). En el modelo de desarrollo sostenible, los desperdicios son considerados como un recurso más, o como un útil subproducto que puede ser reciclado, ahorrando así materias primas y reduciendo los daños medioambientales; los residuos orgánicos por ejemplo, pueden ser utilizado como compost para la recuperación de suelos.

A su vez, los asentamientos humanos sostenibles se proyectan con vistas a optimizar el ciclo del agua y cualquier clase de agua, independientemente de su origen, debido a que es un recurso que es mal aprovechado en la actualidad y se debe considerar a las futuras generaciones que necesitarán de este recurso vital. Se emplea un método de utilización según su finalidad, ya sea como agua potable, agua sanitaria y de regadío.

d. Factor de integración social y cultural.

Para desarrollar proyectos residenciales, se debe tener en cuenta que deben generar un aporte a la integración social, cultural y espacial para las zonas urbanas. Incentivar el desarrollo de proyectos residenciales que integren distintos grupos socio-económicos, incorporando al menos dos de los siguientes grupos socio-económicos: Grupos vulnerables, sectores medios y sectores medios altos.

Incorporar criterios de diseño arquitectónico y/o espacial que rescaten la integración cultural a través de sistemas constructivos, infraestructura y/o equipamiento, como ceder cierto porcentaje del terreno para el desarrollo de áreas verdes, deportivas o recreacionales como aporte al espacio público.

Se debe prestar atención a los espacios públicos y a la interacción humana, orientar el planeamiento hacia los peatones, ciclistas y el transporte público, la escala humana y los barrios compactos con una rica biodiversidad y mezcla de usos. Tales ambientes actúan como catalizadores en el desarrollo de comunidades humanas equilibradas y con un auténtico sentido de pertenencia a un grupo y a un lugar (sostenibilidad a largo plazo) (Ruano, 1999).

Otro aspecto importante dentro de este punto, se relaciona con lo mencionado antes, respecto a aumentar la sensación de seguridad y control de los residentes hacia el espacio público. Para fomentar la vigilancia natural, se deben diseñar edificios enfrentados al espacio público, considerar usos mixtos en el primer nivel de suelo, con actividades diurnas y nocturnas; es importante enfatizar en la apropiación del espacio público, así las personas asumen la responsabilidad de la seguridad de sus lugares.

No obstante, existe la posibilidad de que sea necesario la implementación de una reja o valla de seguridad, en ese caso el diseño debería integrarla en forma de una escultura que aporte a la percepción positiva del espacio (Homes and Communities Agency, 2000).

e. Factor de integración urbana.

Promover la integración urbanística de los proyectos, con la finalidad de que el objeto arquitectónico contribuya en la conformación del entorno local con una identidad común, buscando rescatar el valor patrimonial existente y ayudando, de este modo, a consolidar la imagen urbana local. El

diseño debe reconocer que el edificio o el conjunto habitacional son parte de una unidad mayor, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Características espaciales: Distancias entre edificaciones, articulaciones espaciales, solemamiento, relaciones visuales y privacidad.
- Características plástico-formales del entorno arquitectónico: Morfología, alturas, ritmos, colores, materialidad, etc.

La participación ciudadana, como parte del proceso de diseño de las zonas residenciales, es fundamental para generar identidad en los habitantes, de esta forma se es posible reconocer los verdaderos intereses, necesidades y referencias. Otro punto importante a tomar en cuenta, en cuanto a la integración urbana, apunta a lograr la conformación de densidades mayores, lo cual ayuda a fomentar la interacción entre personas y actividades.

Más cualidades positivas del diseño urbano a mayores densidades corresponden: en términos sociales, al aumento de la factibilidad en el acceso a los servicios comunitarios, y la posibilidad de una mayor y mejor integración de las viviendas con interés social. Desde la perspectiva de la movilidad, mayores densidades fomenta el uso del transporte público, reduce la demanda de viajes y estacionamientos, y hace económicamente viable el estacionamiento subterráneo. Asimismo, en términos ambientales, permite la reducción de la contaminación, y del gasto en mantenimiento del espacio público (Homes and Communities Agency, 2000).

2.2 DISEÑO CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE.

2.2.1 Hábitat residencial sustentable.

El hábitat residencial está determinado por las cualidades físicas que presenta el espacio construido, este genera sensaciones psicosociales, de acuerdo a la percepción de cada persona; al considerar un hábitat residencial sustentable, el diseño debe ser capaz de moldear los espacios de tal manera de lograr satisfacer, en todo momento, las necesidades de bienestar y confort de sus habitantes.

Un hábitat residencial sustentable, implica que los procesos de diseño de proyectos habitacionales deberían considerar las necesidades de los habitantes, sus expectativas, sus relaciones sociales, las posibilidades de convivir y tener derecho a la ciudad. Además, implica que el medio ambiente tanto natural como construido sea tomado en consideración para aprovechar sus potencialidades y protegerlo (Jirón et al. 2004).

Según Moreno (1998), para cada necesidad existe un satisfactor, en el caso del hábitat residencial, depende de las distintas formas de percepción y valoración que tiene el individuo o sociedad del espacio que habita o el hábitat donde se desarrolla. Así, el diseño de la vivienda como del entorno inmediato varían de acuerdo a los elementos externos como es la cultura y economía local y el modo de vida de sus habitantes. Por lo tanto, las necesidades generalmente son las mismas, pero los satisfactores son variables y para que exista bienestar habitacional y social las necesidades deben ser satisfechas, lo que permitirá generar una adecuada habitabilidad y calidad de vida.

2.2.2 Lineamientos de diseño pasivo.

Para lograr la adecuada habitabilidad en las edificaciones, es tarea del diseñador del proyecto lograr identificar cuales son los estándares de confort que se deben cumplir y luego, reconocer cuales son las características del entorno construido y natural, en el que se emplazará el proyecto.

Para ello, existe un modelo de planificación denominado diseño pasivo, "este método es utilizado en arquitectura con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras" (MINVU, 2016a). El objetivo principal que tiene el diseño pasivo es disminuir al máximo las demandas y el consumo energético de la edificación mediante el diseño arquitectónico eficiente.

Cuando el confort habitacional, no es totalmente satisfecho mediante el diseño pasivo, se podrá recurrir al uso de equipos energéticamente eficientes y de artefactos que utilicen energías renovables.

A continuación, se describirán cinco factores de lineamiento, a tomar en cuenta al momento de generar un diseño pasivo eficiente en las edificaciones, tomando como principal objetivo el disminuir sus demandas energéticas. Se utilizó como referente la serie de "Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile" realizado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) con el objetivo de ser utilizados como guía de buenas prácticas para mejorar el desempeño ambiental de las viviendas nuevas o usadas, desde la etapa de diseño hasta la de operación. Específicamente se trabajó con el tomo I: Salud y Bienestar y el tomo II: Energía.

Los factores determinados son: lumínico, ventilación, higrotérmico, acústico y energético.

a. Factor lumínico.

Condición lumínica que presenta la vivienda, que se evalúa por la iluminación natural que presentan los diferentes recintos. Está condicionada, por la radiación solar exterior y el potencial de captación dado por el tamaño, ubicación, orientación y calidad de los elementos translúcidos, por la forma del recinto en relación al punto de captación de luz y las características de reflexión, absorción y transmisión de los parámetros interiores (Jirón et. al 2004).

Para determinar un adecuado confort lumínico y visual, se debe diseñar las viviendas maximizando el uso de iluminación natural, reduciendo el uso de iluminación artificial durante las horas del día, además de generar el acceso de la vista hacia el exterior de esta.

En cuanto al diseño de los espacios habitables (dormitorios, estar y comedor) se debe considerar en primera instancia una óptima calidad de iluminación natural, a continuación se presentan algunos puntos a tener en consideración.

El Factor Luz Día (FLD): Factor que indica la cantidad de luz natural que contribuye en la iluminación de un recinto. El factor luz diurna es la relación porcentual entre la iluminancia interior promedio (luz natural) a la altura de un plano de trabajo y la iluminancia exterior promedio en un plano horizontal bajo un cielo nublado (Overcast sky), según el estándar de CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) (IES Lighting Handbook).

$$\frac{\text{Iluminancia interior prom. (en el plano de trabajo)}}{\text{Iluminancia exterior (cielo nublado)}} \times 100\% = \geq 5\%$$

Nota: El plano de trabajo se considera a una altura 0,85 cm desde el suelo.

Ecuación obtención Factor luz Día

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

Para el caso de Temuco (latitud 38°54'00"S), el valor referencial de iluminancia exterior en un día nublado es de 6.600 lux. En el caso de que no sea posible lograr el estándar óptimo indicado de $\geq 5\%$, se debe asegurar que el FLD promedio cumpla con los siguientes valores de acuerdo a los recintos: cocina 2%, dormitorio 1%, estar 1,5% y circulaciones 1%.

En cuanto a los niveles de iluminancia natural mínima para recintos interiores habitables, se deberá cumplir con los siguiente dependiendo del recinto:

RECINTOS HABITABLES	ILUMINANCIA (LUX)
Estar	50
Zonas de lectura	150
Escritorios	300
Dormitorios	50
Cocina	500
Baños	100
Halls	150
Escaleras y circulaciones artificial	100
Escaleras y circulaciones natural	50

Valores referenciales de iluminancia

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

Coefficiente de Uniformidad del FLD: La uniformidad es la relación entre el factor luz diurna mínimo (FLD_{min}) y el factor luz diurna promedio (FLD_{prom}). Para la iluminación artificial en un recinto interior, la uniformidad es la relación entre la iluminancia eléctrica mínima (lux_{min}) y la iluminancia eléctrica promedio (lux_{prom}) en un mismo plano de trabajo (IES Lighting Handbook).

El coeficiente de uniformidad, deberá ser $\geq 0,4$ para los recintos interiores habitables, con el objeto de velar por una óptima distribución espacial de la iluminación natural.

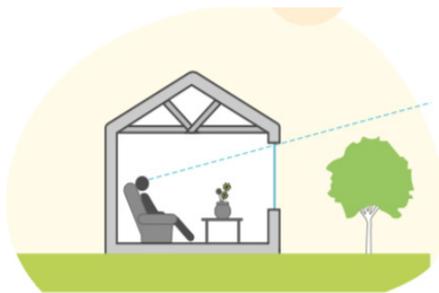
$$\frac{\text{FLD mínimo del recinto}}{\text{FLD promedio del recinto}} = \geq 0,4$$

Cálculo de Uniformidad Luz Natural

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

24

En cuanto al acceso a vista hacia el exterior, el diseño de los espacios habitables debe considerar vista al cielo o en su defecto, a un área verde desde una altura de 1,6 m. del centro geométrico de cada recinto habitable, considerando una distancia mínima de 5 metros a los deslindes de la propiedad.



Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

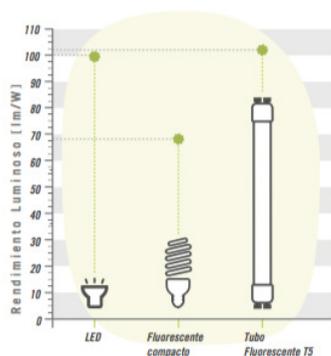
Ahora bien, las medidas de diseño pasivo antes mencionadas logran satisfacer, en parte, el confort lumínico interior; el otro porcentaje debe ser alcanzado mediante el uso de la iluminación artificial. Se debe promover la especificación de artefactos de iluminación eficientes en recintos interiores de las viviendas, junto con el uso eficiente de iluminación durante la operación. Los conceptos principales a emplear en este punto radican principalmente en la temperatura del color de los equipos de iluminación, para el cual se aconseja una temperatura entre los 2.700K Y 4000k (cálido y neutro) para todo recinto habitable; y al igual que con la iluminación natural, la cantidad de iluminancia (flujo luminoso) que incide sobre una superficie por unidad de área (según los lux necesario por recinto); y cumplir con un coeficiente de uniformidad de $\geq 0,4$ en los recintos interiores, con el objeto de velar por una óptima distribución espacial de la iluminación artificial.

La iluminación artificial también hace referencia a la iluminación del exterior de la edificación, por ejemplo la iluminancia necesaria en las calles de acceso vehicular es de 10 lux, y en áreas peatonales, senderos y ciclovías un mínimo de 20 lux.

En cuanto a los artefactos de iluminación, se debe hacer uso de tecnologías eficientes tales como iluminación LED, lámparas fluorescente lineales T5 o nuevas tecnologías que demuestren eficiencia igual o mejor a las indicadas en la siguiente tabla, asegurándose que el rendimiento luminoso sea ≥ 70 lm/W.

LÁMPARA	POTENCIA (W)	LÚMENES (lm)	RENDIMIENTO LUMINOSO (lm/W)	BALASTO
LED	2	200	100	
	5	500	100	
	10	1000	100	
Fluorescente compacto	26	1800	69	electrónico
	32	2400	75	electrónico
	36	2800	78	electrónico
	80	6000	75	electrónico
Tubo fluorescente T5	28	2900	104	electrónico
	35	3450	99	electrónico

Fuente: Elaboración propia, Eleek Lighting Guide. Disponible en http://www.eleekinc.com/latest-versions/lamping-guide/eleek-lamping_guide_v12.pdf. Consultada el 11.08.16.



Valores referenciales de potencia, lúmenes y rendimiento por cada lámpara.

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

b. Factor de ventilación.

Este punto se hace referencia a la calidad del aire interior de la edificación, ya que se debe promover un ambiente interno saludable, por medio de sistemas de ventilación naturales y/o mecánicos. Para aquello, se generan medidas que permiten, tanto, reducir la exposición a concentraciones de contaminantes dañinos para la salud, como, minimizar el consumo de energía en climatización, causada por filtraciones de aire no controladas, ase-

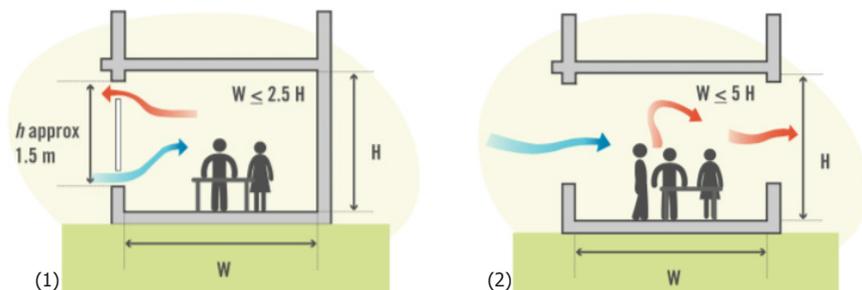
gurando así que la edificación logre un estándar aceptable de hermeticidad.

Es vital para el normal desarrollo de la vida al interior de las edificaciones, el asegurar el acceso de aire fresco al interior de la vivienda, en todo recinto habitable (dormitorios, estar y comedor), servicios y baños de una vivienda deben considerar sistemas de ventilación natural o mecánica; considerando medidas de control que impidan el ingreso de contaminantes externos en zonas con altos niveles de contaminación exterior.

Para diseñar pasivamente una edificación, se debe emplear una adecuada ventilación natural; para que esto ocurra, todo recinto interior habitable, tales como dormitorios, estares y circulaciones, deberán proporcionar un área de abertura para ventilación, mayor al 4% de la superficie de piso del recinto y no menor a 0,3 m²; con una distancia mínima de 3 m a cualquier obstrucción exterior.

Para el caso de los recintos de servicio, tales como cocina, bodega y baños, deberán proporcionar un área de abertura para ventilación, mayor al 4% de la superficie de piso del recinto y no menor a 0,15 m²; con una distancia mínima de 3 m a cualquier obstrucción exterior. Con excepción de los espacios de servicio con sistema de extracción y/o ventilación mecánica.

Se recomienda tener en cuenta los siguientes lineamientos de diseño; en el caso de que la ventilación de un recinto ocurra por un lado de la fachada, que el 50% de los vanos estén proyectados con doble abertura y con una diferencia de altura de 1,5 m, entre el punto más bajo y más alto del vano, lo que permitirá ventilar recintos más profundos. Y en el caso de que la ventilación sea de tipo cruzada (la más recomendada), la distancia entre cada vano no debe ser mayor a 5 veces la altura del recinto.



Ventilación por una fachada (1) y Ventilación por doble fachada (2)

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

Sin embargo, es necesario tomar ciertas precauciones para evitar el ingreso de aire contaminado con el uso de ventilación natural; las ventanas que se pueden abrir deben estar separadas por lo menos 10 metros de fuentes de contaminación externa, tales como: fuentes fijas (como procesos industriales que emitan material particulado) o fuentes móviles (como transporte en ruta o transporte fuera de ruta).

Cuando el confort de calidad de aire interior no logra ser totalmente satisfecho mediante el diseño pasivo o no se pueda integrar en algunos recintos que lo requiera, se debe hacer uso de la ventilación mecánica.

Para minimizar la contaminación intradomiciliaria, se pueden adoptar las siguientes estrategias; utilizar sistemas de calefacción que no generen combustión ni contaminación al interior de la vivienda; también, asegurar un nivel óptimo de hermeticidad de la edificación utilizando medidas de diseño que reduzcan las pérdidas energéticas por infiltración, tales como el sellado

de ventanas, puertas, muros perimetrales y su encuentro con cielo, techo y pisos.

Se recomienda utilizar filtros en sistemas mecánicos de viviendas que se ubiquen en zonas declaradas "Zonas Saturadas" o zonas que tengan un promedio de contaminación anual de Material Particulado 2,5 (MP 2,5) mayor a 20 µg/m³. Los filtros deberán considerar una eficiencia mínima MERV 6 (MINVU, 2016b).

TIPO	COMBUSTIÓN INTERIOR	DESCARGA CONTAMINANTES AL INTERIOR DEL HOGAR	DESCARGA DE CONTAMINANTES AL EXTERIOR
Calefacción central Gas/Eléctrica	No	No	Sí / No
Calefactores Eléctricos	No	No	No
Estufas fijas a gas con ducto de evacuación	Sí	No (*)	Sí
Estufas fijas a gas sin ducto de evacuación	Sí	Sí	Sí
Estufas móviles a gas o parafina	Sí	Sí	Sí
Calefactores a leña con llama abierta	Sí	Sí	Sí
Calefactores de biomasa con cámara cerrada	No	No	Sí

Fuente: Dictuc, 2011; Observatorio Medioambiental Domiciliario 2011 y elaboración propia.

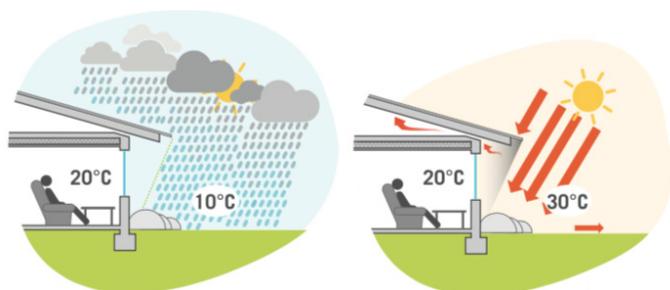
(*) Pese a no tener descarga interior, su emisiones eventualmente podrían generar contaminación intradomiciliaria.

Clasificación de artefactos o sistemas de calefacción domésticos según descargas de contaminantes

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

c. Factor higrotérmico.

Se refiere a la condición de confort térmico que presentan los ocupantes de la edificación, que se evalúa por la temperatura y la humedad relativa del aire al interior de ella y el riesgo de condensación. Estas características están condicionadas por la renovación y velocidad del aire; las características térmicas de la envolvente; el diseño y la forma de la vivienda; el tamaño, orientación y ubicación de ventanas y muros: las condiciones climáticas exteriores y las condiciones de habitar (uso y tipo de calefacción, etc.) (Jirón, et. al, 2004). Por lo tanto, el confort higrotérmico se debe lograr en primera instancia desde el diseño pasivo y cuando no es capaz de completar el nivel de comodidad térmico adecuado, se debe utilizar sistemas mecánicos.



Fuente: ECSV. Tomo I Salud y Bienestar, 2016.

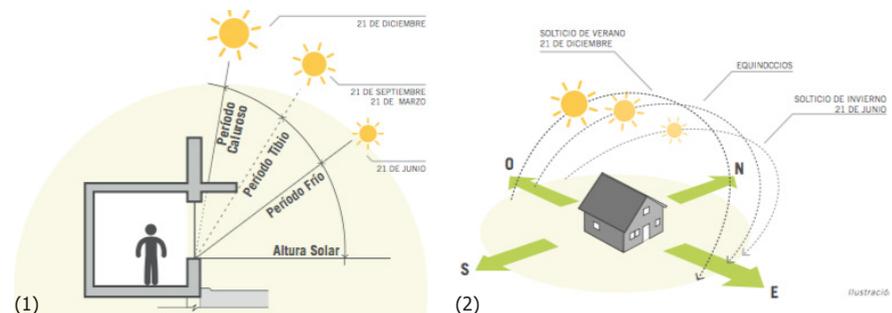
En cuanto al diseño pasivo para este factor, se deben considerar medidas que garanticen una temperatura y humedad relativa adecuada, al menos durante un período de tiempo al año; en el caso de Temuco se debe considerar un 70% del año, dentro de la zona de confort (basada en estudio

sobre rangos de confort térmico y riesgos de sobrecalentamiento (Bustamante, 2015).

Mediante el uso estratégico del asoleamiento, se logra alcanzar una disminución del consumo energético en calefacción y enfriamiento, mejorar el confort térmico interno y evitar problemas de condensaciones y hongos en superficies frías. Algunos lineamientos de diseño son: generar acceso de radiación directa en el solsticio de invierno, definir distintos porcentajes de ventanas según la orientación de la edificación y el uso de elementos de protección solar y térmica.

Acceso de radiación directa en solsticio de invierno.

En solsticio de invierno, asegurar que al menos el 90% de los recintos habitables reciban radiación directa, al menos una hora al día. Se deberán considerar en el análisis de asoleamiento los edificios u objetos que puedan generar sombra a 50 m de las fachadas norte, oriente y poniente. Para el caso de Temuco, se debe considerar una inclinación del sol de 29° para el solsticio de invierno y $74,5^\circ$ para el solsticio de verano.

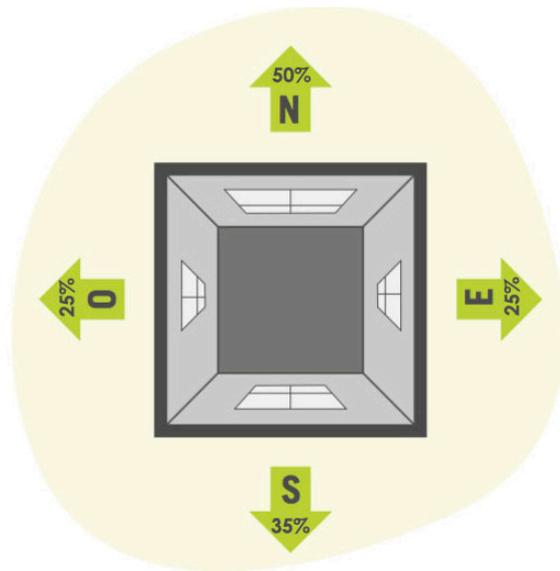


Períodos de calentamiento (1) y movimiento del sol según período (2)

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

Porcentajes de ventanas por orientación: Para reducir el consumo energético en climatización y mejorar el confort térmico de las viviendas, se definen altos estándares de aislación, captación y protección solar de la envolvente transparente, logrando que responda a las exigencias climáticas del entorno.

La sumatoria de fachadas vidriadas oriente y poniente deben ser 50% menores que la sumatoria de las superficies vidriadas norte. Para el caso de Temuco se recomienda un porcentaje de ventanas de 50% en fachada norte, 35% en fachada sur y un 25% en fachada oriente y poniente.



Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

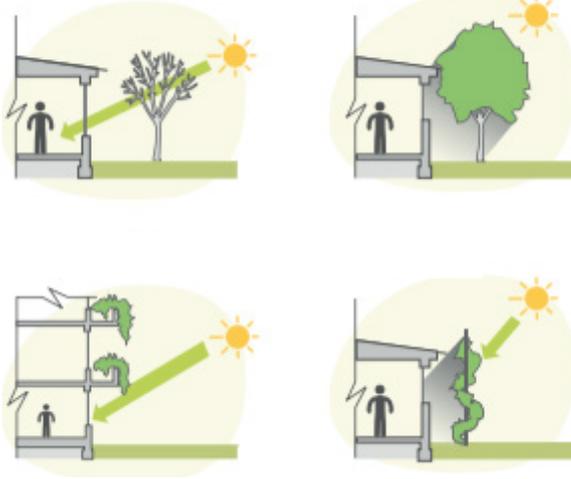
Para aumentar la superficie vidriada, en el caso de Temuco, se deben incorporar elementos que den sombra por el exterior a las superficies vidriadas. Se debe tener en consideración, que para los elementos vidriados que se encuentren en la envolvente térmica de la edificación, se exige un coeficiente de transmitancia térmica (U)¹ dependiendo de la zona térmica en la que se emplace la edificación, para el caso de Temuco la transmitancia térmica para envolventes transparentes debe ser de 3,0 [W/(m²K)].

Protecciones solares y térmicas

Para reducir el consumo energético en climatización y mejorar el confort térmico de las edificaciones, se debe hacer uso de elementos exteriores que las protejan, tanto del ingreso de radiación excesiva en períodos de calor, como del control de pérdidas de calor en períodos fríos. Para esto, el 90% de las fachadas vidriadas norte deben estar sombreadas a las 13:00 hrs. del día. Para el caso de Temuco se deben considerar protecciones solares exteriores móviles, fijas o vegetales en las fachadas oriente y poniente. Para el caso de superficies vidriadas expuestas a climas fríos y ventosos, se debe considerar protecciones exteriores térmicas.

Si la protección se encuentra en las fachadas norte, esta debe ser horizontal; en cambio para orientaciones oriente y poniente debe ser de tipo vertical.

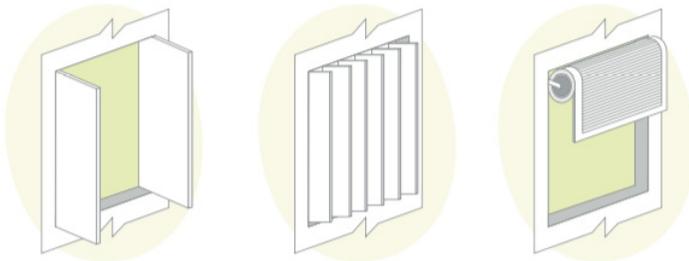
¹ Flujo de calor que pasa por una unidad de superficie del elemento y por un grado de diferencia de temperatura entre los ambientes separados por dicho elemento. Se expresa en W/m²K.



Protección solar vertical de ventanas con uso de vegetación caduca (oriente y poniente).

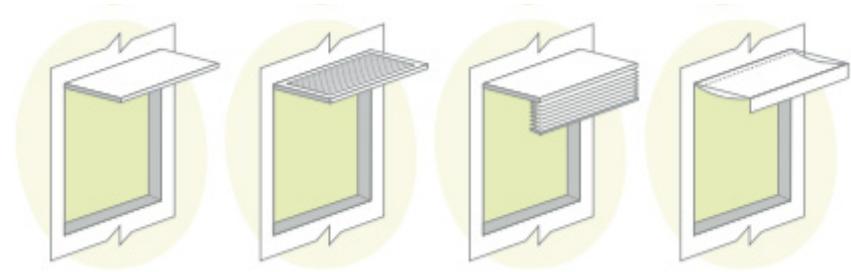
Fuente: Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social (Bustamante, 2009). En Fuente:

ECSV. Tomo II Energía, 2016.



Uso de aleros, celosías o postigos verticales para protección solar oriente y poniente.

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.



Uso de aleros, persiana y toldo horizontal para protección solar norte.

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

Envolvente opaca.

Para reducir el consumo energético en climatización y mejorar el confort térmico de las viviendas, se debe hacer uso de altos estándares de aislación e inercia térmica logrando una envolvente que responda a las exigencias climáticas del entorno.

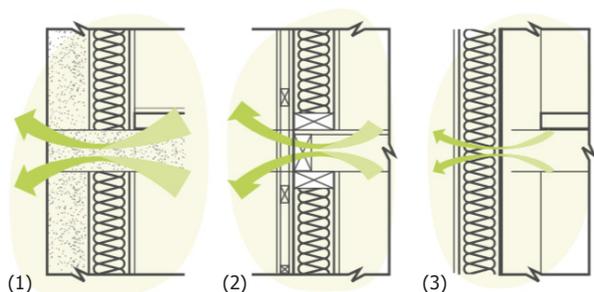
Para este punto, existe un indicador de aislación térmica, para el cual existe diferentes coeficientes de transmitancia térmica (U) para los diferentes elementos de la envolvente y para las distintas zonas térmicas de Chile, se recomienda mejorar un 10% sobre los valores exigidos, para aumentar las condiciones de aislamiento térmico. Para el caso de Temuco estas exigencias se detallan en la siguiente tabla:

Ciudad	Techos	Muros	Pisos ventilados	Pisos sobre terreno -R100 [(m2K)/W]*100	Puertas
Temuco	0,28	0,45	0,50	91	1,7

Propuesta de actualización de la reglamentación térmica, Art. 4.1.10 de la OGUC. 2016.

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

Además, se deben evitar puentes térmicos entre los elementos de la edificación y en el caso de que estos existan, deberán tener una transmitancia térmica mayor al doble de la transmitancia del elemento al que correspondan.



Aislación interior muro, pérdidas considerables (1), aislación exterior tabique, pérdidas débiles (2), aislación exterior tabique, pérdidas despreciables (3)

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

Respecto a la humedad relativa del interior de la edificación, se debe utilizar las estrategias nombradas en el factor de ventilación, respecto a lograr medidas de diseño que reduzcan las pérdidas energéticas por infiltración (generar un nivel de hermeticidad en la obra adecuado).

Cuando las medidas pasivas adoptadas, no logran satisfacer al 100% el confort higrotérmico, se debe hacer utilización de sistemas de climatización mecanizados. Para ello se deberá asegurar que la distribución de temperatura ambiental interior sea homogénea, siempre, dependiendo de los niveles de ocupación que tengan los residentes de los espacios (tomar en consideración las medidas sobre el uso de sistemas de climatización no contaminantes, tratado en el Factor de ventilación)

d. Factor acústico.

Se refiere a la condición acústica que presenta la vivienda, que se evalúa por la aislación acústica a la transmisión del ruido aéreo y amortiguación a la propagación del ruido mecánico o de impacto, originados en fuentes externas y/o internas de la edificación, que presentan los elementos horizontales y verticales que conforman sus cerramientos. Esta condicionada por la fuente de ruido, la forma de transmisión o propagación y el diseño, tamaño, forma y materialidad de los elementos que conforman la envolvente (Jirón et. al, 2004).

Para asegurar confort acústico ambiental interior, no debe superar un máximo de ruido ambiental interior de 45 dB(A) durante el día y de 35 dB(A) durante la noche; esto se logra limitando el traspaso de ruido por la envolvente y limitando la emisión de ruido de equipos e instalaciones, mediante el uso de materiales aislantes de ruido.



Esquema de contaminación acústica en el sector residencial.

Fuente: ECSV. Tomo I Salud y bienestar, 2016.

Estándar de aislación acústica de envolvente exterior de la unidad de vivienda:

El complejo de techumbre deberá cumplir con una Diferencia de Nivel de Presión Sonoro igual o superior a 20 dB. Las fachadas de la unidad de vivienda deberán tener una Diferencia de Nivel de Presión Sonoro ($Dn-T,w+Ctr$)² igual o superior a los valores establecidos en la siguiente tabla, dependiendo del ruido exterior de las vías cercanas a la edificación :

CATEGORÍA DE RUIDO EXTERIOR PARA VÍAS	NIVEL DIURNO DE RUIDO EXTERIOR DB(A)	PROTECCIÓN ACÚSTICA EN FACHADA EXPUESTA (DB) EN LOCALES DEL GRUPO 2 ³ (VIVIENDAS)
		DNT,W+CTR
A	<60	20
B	61-65	20
C	66-70	25
D	71-75	30
E	76-80	35

Fuente: Estudio para Actualización Reglamentación Acústica, 2013, Ditec.

Categoría de ruido exterior y requerimientos para diferencias de nivel de presión sonora.

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

2 Determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora (es decir, del sonido que alcanza a una persona en un momento dado), se mide en decibeles (dB) y varía entre 0 dB umbral de audición y 120 dB umbral de dolor.

Estándar de aislación acústica entre unidades viviendas: El Índice de reducción acústica ($R'w+C$)³ para separaciones y losas debe ser igual o superior a 50 dB. El nivel de Presión acústica de impacto normalizado (L'_{nw})⁴ para losas debe ser igual o inferior a 65 dB. El Índice de reducción acústica aparente ($R'w+C$) para complejo de puertas que limiten con áreas comunes debe ser igual o superior a 25 dB.

Aislación acústica instalaciones: Todas las instalaciones domiciliarias mecánicas, eléctricas, sanitarias u otras que generen ruido o vibración, que no sirvan a la vivienda en cuestión (aunque estén canalizadas por esta) y que no sean consideradas de emergencia o de señalización, deben tener un Nivel acústico máximo (L_a, max) de 40 dB(A) proyectados y posteriormente medidos en los recintos habitables de esta vivienda.

3 Es el valor de R_w entre el recinto de emisión sonora y el recinto de recepción, considerando las transmisiones indirectas y otros aspectos que reducen el desempeño acústico de los elementos de separación (Minvu, 2014). Se expresa en dB. Se determina experimentalmente en laboratorio según la norma NCh 2786.

4 Es el nivel de presión acústica de impactos correspondiente a un área de absorción equivalente de referencia en el recinto receptor (Minvu, 2014).

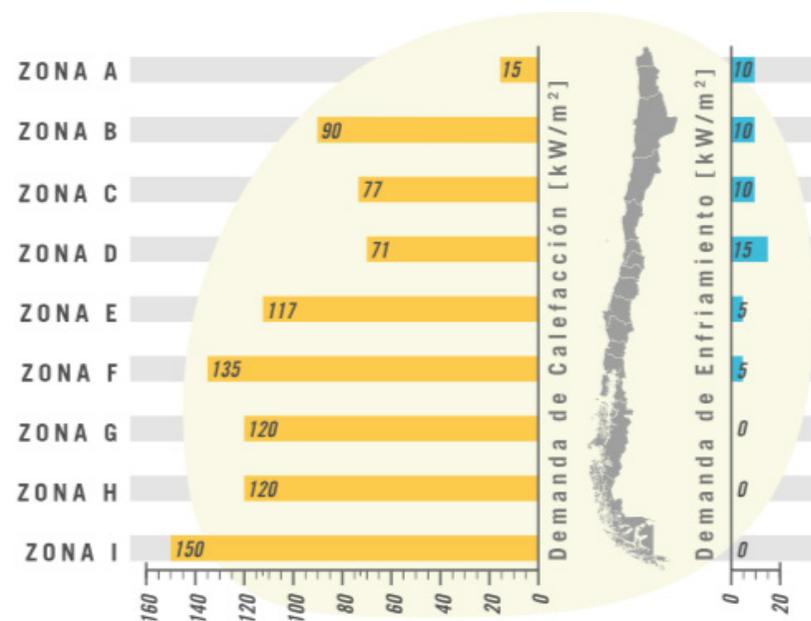
f. Factor energético.

Este punto se refiere a asegurar que los sistemas de calefacción y enfriamiento de espacios, junto con los de generación de agua caliente sanitaria estén dimensionados adecuadamente en función de las características de la vivienda y sean energéticamente eficientes en su operación. Para incluir cualquiera de estos sistemas, es necesario integrar el diseño pasivo para disminuir las demandas de energía para calefacción y agua sanitaria.

Consumo de energía para sistemas de agua caliente sanitaria (ACS): Se deberá lograr una reducción de un 5% en el consumo de energía para calentamiento de ACS, por medio de equipos de generación de ACS eficientes y/o hábitos de operación.

32 Demanda energética en calefacción y enfriamiento: Energía estimada para suplir la diferencia entre pérdidas y ganancias de calor en períodos fríos o calurosos del año, considerando los fenómenos térmicos que se dan en una vivienda (basado en Bustamante, 2009).

Si una vez evaluado el proyecto se obtiene que la unidad vivienda demanda menos de 10 kWh/m² año se puede considerar como vivienda pasiva desde la perspectiva de calefacción, por lo que no requerirá de sistema de calefacción. En caso específico de Temuco, donde se requiera sistema de calefacción, el promedio de demanda de calefacción anual por m² debe ser menor a 135 kWh/m² (zona térmica F), en el caso que requiera un sistema de enfriamiento, el promedio de demanda de enfriamiento anual por m² debe ser menor a 5 kWh/m². Tener en cuenta que los sistemas de enfriamiento y calefacción, deberán ser diseñados en forma complementaria al previo diseño higrotérmico pasivo.



Metas de Demandas Calefacción y Enfriamiento para viviendas por zonas térmicas, para el año 2020.

Fuente: ECSV. Tomo II Energía, 2016.

En cuanto se refiere al diseño del conjunto habitacional de este proyecto de título, si bien se tomarán en cuenta todos los factores de diseño pasivo antes mencionados, el factor jerárquico será el higrotérmico; debido a que el enfoque principal del proyecto se basa en la disminución de las demandas energéticas por climatización domiciliaria y el uso de un sistema de calefacción y enfriamiento con fuente de energía renovable, si emisión de material particulado fino.

2.3 Programa de integración social y territorial (D.S N°19).

El Decreto Supremo n°19 del año 2016, establece el nuevo Programa de Integración Social y Territorial, donde el Estado chileno busca revertir el déficit habitacional y segregación socio espacial, favoreciendo a la integración social; contribuyendo a la generación de empleo y la activación de la industria de la construcción mediante incentivos a la ejecución de proyectos habitacionales para compra de vivienda con subsidio del Estado. Teniendo como objetivo principal el financiar la adquisición de una vivienda económica que forme parte de un conjunto habitacional.

Este subsidio será aplicable a proyectos sin inicio de obras localizados en terrenos privados, de propiedad municipal, y excepcionalmente en terrenos de propiedad del Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), bajo revisión del Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo (SEREMI) correspondiente. Asimismo, será responsabilidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) efectuar los llamados a presentación de proyectos y establecer las condiciones de aplicación del mismo.

Las familias llamadas a ser beneficiadas por este programa son las denominadas "familias vulnerables" que correspondan al 50% más vulnerable de la población nacional, y las "familias de sectores medios", correspondientes al 90% más vulnerable, acorde a la aplicación del instrumento de caracterización socioeconómica.

Finalmente el programa pretende mejorar la calidad de los proyectos habitacionales a través de la promoción de cuatro acciones. Primero, incrementando la calidad de las viviendas fomentando la diversidad tipológica y el alto estándar urbanístico; segundo, mejorando las condiciones de

localización de los proyectos en áreas urbanas con acceso a servicios y equipamientos; tercero, promoviendo la integración social con la inclusión de familias de diferentes ingresos y viviendas de distintos precios; y por último, mejorando la focalización en ciudades con mayor déficit y demanda habitacional.

2.3.1 Monto de subsidio y bonos.

La cantidad del monto de subsidio habitacional entregado, dependerá de la comuna en la cual se localice el proyecto habitacional y de la clasificación del tipo de familia que postule.

Para la comuna de Temuco, lugar de emplazamiento del presente proyecto de título, se considera que: para familias vulnerables el precio de la vivienda no debe exceder las 1100 UF, mientras el monto máximo de subsidio asciende a las 800 UF, y el ahorro mínimo requerido por las familias fluctuará entre 20 y 30 UF, dependiente del segmento de vulnerabilidad al que pertenezcan. Para familias de sectores medios el precio máximo de la vivienda será de 2200 UF, con un subsidio variable entre 125 a 275 UF, mientras el ahorro mínimo exigido será de 40 UF, para viviendas de hasta 1400 UF, y de 80 UF para viviendas con precio sobre 1400 UF.

Se podrá optar a la adquisición de un monto de 5 UF de subsidio adicional por familia, si la entidad desarrolladora del proyecto, bajo supervisión del MINVU, presenta un Plan de Integración Social con la finalidad de apoyar a las familias en su instalación, fortaleciendo la cohesión social y favoreciendo la integración barrial (por cada beneficiario que haya participado en las actividades de dicho plan).

Emplazamiento de la vivienda	Precio vivienda U.F.	Monto máximo subsidio U.F.	Ahorro mínimo U.F.
a) Viviendas emplazadas en todas las regiones, provincias y comunas del país, excepto las señaladas en las letras b) y c).	Hasta 1.100	800	20 UF para familias del 40% más vulnerable de la población nacional.
b) Viviendas emplazadas en las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Antofagasta y de Atacama y Provincia de Chiloé y territorios incluidos en el plan de desarrollo para territorios rezagados del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, conforme al D.S. N° 1.116, de ese Ministerio, de 2014.	Hasta 1.200	900	30 UF para familias de más del 40% y hasta 50% más vulnerable de la población nacional.
c) Viviendas emplazadas en las Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, de Magallanes y Antártica Chilena; provincia de Palena; comunas de Isla de Pascua y de Juan Fernández.			

Tablas monto de subsidio para familias vulnerables, según emplazamiento de la vivienda.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

Emplazamiento de la vivienda	Precio vivienda U.F.	Monto Subsidio U.F. (*)	Monto máximo subsidio U.F.	Monto mínimo subsidio U.F.	Ahorro mínimo U.F.
a) Viviendas emplazadas en todas las regiones, provincias y comunas del país, excepto las señaladas en las letras b), c) y d).	Hasta 2.200	$725 - 0,375 \times P$	275	125	
b) Viviendas emplazadas en las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Antofagasta y de Atacama.	Hasta 2.400	$775 - 0,375 \times P$	287	140	40 UF para viviendas de hasta 1.400 UF (precio)
c) Provincia de Chiloé y territorios incluidos en el plan de desarrollo para territorios rezagados del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, conforme al D.S. N° 1.116, de ese Ministerio, de 2014.		$825 - 0,375 \times P$	337		80 UF para viviendas de más de 1.400 UF (precio)
d) Viviendas emplazadas en las Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, de Magallanes y Antártica Chilena; provincia de Palena; comunas de Isla de Pascua y de Juan Fernández.		$900 - 0,375 \times P$	412		

Tablas monto de subsidio para el sector medio, según emplazamiento de la vivienda.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

Además, el programa contempla la asignación de dos bonos. El primero de ellos corresponde al bono de integración social, el cual busca favorecer la incorporación de familias vulnerables al proyecto, que podrán ser integradas hasta la fecha de recepción municipal. El monto del bono para las familias vulnerables corresponderá a la diferencia entre el precio de la vivienda y el monto final de subsidio, no pudiendo exceder de 240 UF. Mientras que para familias de sectores medios, el bono se incrementará en la medida que aumente el porcentaje de familias vulnerables integradas, con montos que van desde las 100 UF hasta 300 UF.

Al mismo tiempo, las familias podrán beneficiarse del bono por captación de subsidios, que se determinará de acuerdo a los porcentajes de familias vulnerables y de sectores medios que se integren al proyecto y que hayan sido beneficiados con un subsidio habitacional a la fecha de recepción municipal. El monto de este bono para familias vulnerables será de 50 UF, mientras que para familias de sectores medios corresponderá a un monto variable entre las 50 y 200 UF, dependiendo del porcentaje de subsidios captados respecto del total de viviendas del proyecto.

% de familias vulnerables incorporadas al proyecto.	Bono por integración para familias de sectores medios UF.
Desde 20% hasta un 25%	100 UF
Más de 25% hasta 30%	200 UF
Más de 30% hasta 35%	250 UF
Más de 35% y hasta 60%	300 UF

% de subsidios captados respecto del total de viviendas del proyecto	Bono por Captación de Subsidio para Familias Vulnerables U.F.	Bono por Captación de Subsidio para Familias de Sectores Medios U.F.
Desde 5% y hasta 20%	50	50
Más de 20% y hasta 30%		100
Más de 30% y hasta 40%		150
Más de 40%		200

Tablas montos de bonos, según porcentaje de familias vulnerables.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

2.3.2 Puntajes de evaluación.

Los proyectos habitacionales presentados deberán cumplir con los aspectos señalados como "mínimo esperado" y por ello obtendrán un puntaje, a través del cual serán evaluados para definir su admisibilidad conforme a los estándares óptimos esperados por el MINVU.

La tabla se divide en cinco ítems que corresponden a la localización del proyecto habitacional, contexto del proyecto habitacional, diseño del conjunto habitacional y distribución de familias, tipologías de vivienda, y precio de las viviendas. El puntaje máximo factible asciende a los 555 puntos, no obstante para ser elegible, los proyectos deberán contabilizar un puntaje final de 200 puntos, como mínimo.

ÍTEM	PARÁMETROS DE LA EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	FACTORES DE PUNTAJE		PUNTAJES
			TRAMOS	CIUDADES Y COMUNAS	
1.LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO HABITACIONAL	Se promueve la localización de proyectos habitacionales en regiones con mayor déficit cuantitativo de viviendas y ciudades o comunas priorizadas	El conjunto habitacional se localiza en una ciudad o comuna, de acuerdo a priorización.	TRAMO 1	Gran Santiago: comunas de: Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, El Bosque, Est. Central, Huechuraba, Independencia, La Cisterna, La Florida, La Granja, La Pintana, La Reina, Las Condes, Lo Balmaceda, Lo Espejo, Lo Prado, Macul, Maipú, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Peñalolén, Providencia, Pudahuel, Puente Alto, Quilicura, Qta. Normal, Recoleta, Renca, San Bernardo, San Joaquín, San Miguel, San Ramón, Santiago, Vitacura. Gran Valparaíso: comunas de: Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué, Villa Alemana. Gran Concepción: comunas de: Concepción, Chiguayante, Hualpén, Penco, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Tomé, Coronel, Lota.	80 puntos.
			TRAMO 2	Capitales regionales, capitales provinciales sobre 150.000 (*) habitantes; y territorios incluidos en el plan de desarrollo para territorios rezagados del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, conforme al D.S. N° 1.116, de ese Ministerio, de 2014.	60 puntos
			TRAMO 3	Capitales provinciales de hasta 150.000 habitantes y Comunas de más de 40.000 habitantes (*)	40 puntos.
			TRAMO 4	Comunas entre 20.000 y 40.000 habitantes. (*)	20 puntos.

Tabla de factores y puntajes.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

2. CONTEXTO DEL PROYECTO HABITACIONAL	Se promueve la ubicación del proyecto en barrios consolidados que permitan la inserción de familias vulnerables y de sectores medios en buenas localizaciones, con cercanía a servicios, equipamientos, áreas verdes y transporte público.	El conjunto habitacional promueve la inserción de familias en barrios con presencia de diversos valores de viviendas, evitando su inserción en barrios vulnerables.	Los conjuntos habitacionales que se encuentran en el borde inmediato al proyecto habitacional presentado, corresponden al menos en un 50% a viviendas económicas excluyendo vivienda social (**). En los casos en que el proyecto se localice en una zona no consolidada (terrenos sin construcciones, eriazos o agrícolas), su aceptación quedará a criterio de la comisión evaluadora.	Minimo esperado. No otorga puntaje.
			Más del 50% de la superficie del terreno se emplaza en una Zona de Desarrollo Prioritario de acuerdo a lo indicado en la Letra b) del Artículo 48 del DS N° 44, (V. y U.), de 1988.	50 puntos.
			Más del 50% de la superficie del terreno se emplaza en una Zona de Renovación Urbana de acuerdo a lo indicado en la Letra a) del Artículo 48 del DS N° 44, (V. y U.), de 1988.	100 puntos.

3. DISEÑO DEL CONJUNTO HABITACIONAL Y DISTRIBUCIÓN DE FAMILIAS	Diseño armónico del conjunto en cuanto a viviendas, equipamiento, áreas verdes y estándares de urbanización homogéneos.	El conjunto habitacional no diferencia el diseño y los estándares de viviendas, equipamiento, áreas verdes y urbanización de los sectores donde se emplazan las distintas tipologías de viviendas, independiente de sus financiamientos asociados.	Diseño y estándar de viviendas, equipamiento, áreas verdes y urbanización son equivalentes para todas las viviendas del conjunto habitacional, independiente de su precio.	Minimo esperado. No otorga puntaje.
	El conjunto habitacional es coherente con el entorno urbano en el cual se emplaza.	La ejecución del nuevo proyecto potencia al actual barrio. Diseño y escala del proyecto acorde a su entorno inmediato.	Debe asegurar: • Continuidad con la trama vial existente. • Relación con las alturas de edificación, áreas verdes y equipamientos existentes. • Que la cantidad de viviendas propuestas (incluidas todas las etapas) tenga relación con la capacidad de carga del sector.	Minimo esperado. No otorga puntaje.
	El conjunto habitacional promueve la integración social a través de emplazamientos entremezclados de viviendas, para diversos tipos de familias.	Localización de tipos de viviendas y sus emplazamientos entremezclados, evitando la concentración de aquellas viviendas destinadas a familias vulnerables en un solo sector.	Solo casas	Localización entremezclada por cada una de las tipologías, evitando que las destinadas a familias vulnerables, se ubiquen aisladas del resto del conjunto.
		Casas y departamentos	Localización entremezclada, evitando que las casas y/o departamentos destinados a familias vulnerables, se ubiquen aislados del resto del conjunto.	50 puntos.

Solo departamentos	La disposición de los edificios evita la concentración de aquellos destinados a familias vulnerables (aun cuando en uno o más edificios solo se dispongan viviendas para familias vulnerables).	25 puntos.
	En cada edificio se incorpora más de una tipología de departamento (al menos una para familias vulnerables y una para sectores medios).	50 puntos.
Homogeneidad del proyecto en cuanto a diseño y estándares de calidad de espacios comunes.	Los equipamientos y áreas verdes deben cumplir con: • Estar orientados a las distintas tipologías de viviendas, con localización estratégica que contribuya a la integración de todas las familias. • Estándares de diseño y calidad adecuados al proyecto (según requisitos del Art. 46 del D.S. N° 1). • Solución adecuada a condicionantes topográficas, geográfico-climáticas, escurrimiento de aguas superficiales y de seguridad para los usuarios. • Accesibilidad universal a equipamientos, áreas verdes y espacios públicos, acorde a lo establecido en la O.G.U.C.	Minimo esperado. No otorga puntaje.
	Equipamientos, áreas verdes e infraestructura deportiva adicionales y con mayor estándar de diseño y calidad, tales como: ciclo vías, estaciones de ejercicio, media multicancha, cancha de patinaje, juegos infantiles (de estándar superior al mínimo exigido) u otros.	50 puntos.
	El proyecto incluye, además de los dos ítems anteriores, equipamiento básico de uso comercial o de servicios, según OGUC.	100 puntos.

Tabla de factores y puntajes.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

4. TIPOLOGÍAS DE VIVIENDAS	Se incentiva el desarrollo de proyectos con tipologías de viviendas diferenciadas y dentro de un conjunto cuyo diseño sea armónico.	El proyecto presenta tipologías de viviendas claramente diferenciadas por alguno(s) de los siguientes aspectos:	Al menos 3 tipologías de viviendas. (Cada una representando los porcentajes mínimos indicados en el ítem 5 de esta tabla)	Mínimo esperado. No otorga puntaje.	
		A. Diferencia superior a 4 m ² o a 2 m ² si considera distinto número de dormitorios(excluyendo balcones, terrazas o similares) en la superficie edificada de la vivienda.	Para todo tipo de proyectos (casas, departamentos o que contemplen ambos tipos de vivienda).	Más de 3 tipologías, incluyendo una tipología adicional al mínimo esperado que represente al menos un 10% del total de viviendas del proyecto (las tipologías se diferencian por lo indicado en la columna descripción)..	50 puntos.
		B. Diferencia superior a 10 m ² en la superficie del terreno (casas). C. Diferencia en cantidad de baños.	Solo Departamentos.	Si un proyecto contempla dos tipologías de departamentos, se podrá considerar como tercera tipología, aquella que incorpore estacionamiento en su precio (cada una representando como mínimo el 20% del total de viviendas del proyecto). Lo anterior es válido, sólo si el proyecto presenta aspectos destacados en los ítems 2. y 3. de esta Tabla, lo que quedará a criterio de la comisión evaluadora.	Mínimo esperado. No otorga puntaje.
				Los edificios presentan más de 3 y hasta 8 pisos.	50 puntos.
Atributos adicionales de las viviendas (casas y/o departamentos).		D. Personas con discapacidad	El conjunto considera al menos una vivienda acondicionada para recibir a personas con discapacidad asociada a movilidad reducida.	10 puntos.	
		E. Pertinencia geográfica: obras que permitan el desarrollo de soluciones pertinentes a las condiciones geográficas, climáticas, culturales y de uso de las familias.	El conjunto incorpora en todas las viviendas al menos un elemento señalado en la letra E.	10 puntos.	
		F. Eficiencia energética: <ul style="list-style-type: none"> • Criterios pasivos (ventilación, condensación, sombreaderos, soluciones térmicas). • Sistemas solares térmicos. • Paneles fotovoltaicos en viviendas y/o áreas de equipamiento. • Sistemas de calefacción eficientes. 	El conjunto incorpora en todas las viviendas al menos un elemento señalado en la letra F.	30 puntos	

Se incentiva el desarrollo de proyectos con mayores superficies de vivienda.	El proyecto promueve viviendas de distintas superficies, asegurando un metraje mínimo para las viviendas destinadas a familias vulnerables e incentivando superficies mayores en el resto de las viviendas del proyecto.	Solo casas.	Superficie edificada de todas las casas para familias vulnerables igual o superior a 47 m ² .	Mínimo esperado. No otorga puntaje.
			Superficie edificada de todas las casas igual o superior a 52 m ² .	50 puntos.
			Superficie edificada de todas las casas igual o superior a 57 m ² .	75 puntos.
		Solo departamentos.	Superficie edificada de todos los departamentos para familias vulnerables igual o superior a 52 m ² .	Mínimo esperado. No otorga puntaje.
			Superficie edificada de todos los departamentos igual o superior a 56 m ² .	50 puntos.
			Superficie edificada de todos los departamentos igual o superior a 60 m ² .	75 puntos.
		Proyectos que contemplen tanto casas como departamentos.	Superficie edificada de todas las casas para familias vulnerables igual o superior a 47 m ² y superficie edificada de todos los departamentos para familias vulnerables igual o superior a 52 m ² .	Mínimo esperado. No otorga puntaje.
			Superficie edificada de todas las casas igual o superior a 52 m ² y superficie edificada de todos los departamentos igual o superior a 56 m ² .	50 puntos.
			Superficie edificada de todas las casas igual o superior a 57 m ² y superficie edificada de todos los departamentos igual o superior a 60 m ² .	75 puntos.

5. PRECIO DE LAS VIVIENDAS	Se incentiva que el conjunto habitacional presente viviendas de distintos valores, permitiendo que familias de diversos ingresos accedan a estos proyectos.	La diferencia en el precio de las viviendas se justifica por: <ul style="list-style-type: none"> • Variación de superficies (m²), • Ubicación de éstas en el loteo, • Distribución en diferentes pisos, • Materialidad de terminaciones, • Superficie del terreno (m²). 	Al menos 3 precios de vivienda (considerando lo señalado en la letra b) del artículo 3° del presente reglamento), de acuerdo a tipologías señaladas en el punto 4. de la presente Tabla. <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 20% de viviendas para familias vulnerables de hasta 1.100 UF (o 1.200 UF según "zona de emplazamiento de la vivienda"). • Mínimo 10% del total de viviendas tiene un precio desde 1.200 UF hasta 1.400 UF (o desde 1.300 UF hasta 1.500 UF según "zona de emplazamiento de la vivienda"). • Mínimo un 20% del total de viviendas tiene un precio de más de 1.500 UF (o de más de 1.600 UF "según zona de emplazamiento de la vivienda"). 	Mínimo esperado. No otorga puntaje.
		La diferencia entre cada rango deberá ser de 100 UF como mínimo, considerando el precio único o máximo del rango respectivo, con relación al precio único o mínimo del rango siguiente. Para viviendas destinadas a sectores medios, la diferencia de precio entre rangos, conforme a lo señalado en párrafo anterior, podrá ser de 50 UF como mínimo.	Para comunas del Gran Santiago, Gran Valparaíso, Gran Concepción: <ul style="list-style-type: none"> • Más de un 20% del total de viviendas tiene un precio desde 1.200 a 1.400 UF. 	50 puntos.

Tabla de factores y puntajes.

Fuente: D.S. n°19, MINVU, 2016.

2.3.3 Exigencias para proyectos.

Los proyectos habitacionales que postulen al programa, deberán estar emplazados dentro del límite urbano fijado por el respectivo instrumento de planificación territorial, a su vez el terreno deberá estar ubicado dentro del territorio operacional de la empresa sanitaria o contar con su aprobación de instalación.

Además, el proyecto deberá estar ubicado en una zona con acceso a servicios de carácter comunal a una distancia medida en metros desde el punto más próximo al terreno. Para el caso de la comuna de Temuco, debe cumplir con al menos seis de los siguientes puntos a mencionar:

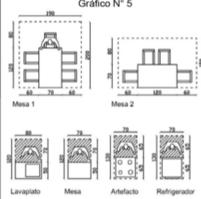
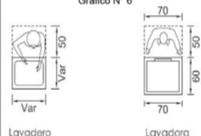
- Establecimiento educacional que cuente con dos niveles educacionales a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 1000 metros.
- Establecimiento de nivel parvulario a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 1000 metros.
- Establecimiento de salud primaria o superior a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 2500 metros.
- Vía de transporte público a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 500 metros.
- Equipamiento comercial, cultural o deportivo de escala media a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 2500 metros.
- Área verde pública con una superficie superior a los 5000 metros cuadrados a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 1000 metros.
- Vía de servicio o superior a una distancia recorrible peatonalmente no superior a los 200 metros.

Respecto a las condiciones de las viviendas del proyecto habitacional estas no podrán superar las 300 unidades y deberán considerar los estándares mínimos exigidos en la "Tabla de Espacios y Usos Mínimos para Mobiliario" dispuesta en el D.S. n° 1. El programa arquitectónico de las viviendas destinadas a familias vulnerables deberá contemplar como mínimo cuatro recintos, conformados por dos habitaciones, un baño y un estar-comedor-cocina. Mientras las viviendas destinadas a familias de sectores medios deberán incluir únicamente tres recintos, conformados por una habitación, un baño y un estar-comedor-cocina.

Recinto	Gráficos	Requerimientos mínimos para el Título I y Título II	Itemizado Técnico para el Título I Requisitos mínimos de habitabilidad
Dormitorio Principal Superficie Mínima: Interior (m ²) 7,3 m ²	Gráfico N° 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe considerar al menos dos módulos de closet. • El espacio disponible para la cama de dos plazas, debe considerar espacio de circulación en tres de sus lados, de un ancho mínimo de 60 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos enchufes dobles (en área veladores). • Ventana con un mínimo de 1 m² y con al menos una hoja practicable.
Segundo Dormitorio Superficie Mínima: Interior (m ²) 7,0 m ² -Ancho Mínimo Útil (metros) 2,2 m	Gráfico N° 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe considerar acceso al menos a dos módulos de closet. • Debe considerar el espacio para dos camas de una plaza y espacio de 70 cm. para circulación. • Las camas deberán respetar las áreas de uso definidas que hacen referencia al gráfico N°2. (Área de circulación y velador se superponen). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos enchufes dobles o uno triple. • Ventana con al menos una hoja practicable.
Tercer Dormitorio Construido (o más)		<ul style="list-style-type: none"> • Debe considerar a lo menos espacio para una cama de una plaza y espacio de 70 cm. para circulación. • La cama deberá respetar las áreas de uso definidas que hacen referencia al gráfico N°2. • Si la vivienda considera tres dormitorios construidos, para el Segundo y Tercer dormitorio como mínimo será exigible esta opción. • En esta opción cada dormitorio debe considerar al menos un módulo de closet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un enchufe doble. • Ventana con al menos una hoja practicable.
Dormitorio adicional proyectado (2° o 3° según corresponda) Superficie Mínima: Interior (m ²) 7,0 m ² -Ancho Mínimo Útil (metros) 2,2 m		<ul style="list-style-type: none"> • Debe considerar el espacio para dos camas de una plaza y espacio de 70 cm. para circulación. • Las camas deberán respetar las áreas de uso definidas que hacen referencia al gráfico N°2. • No se considera para edificación en altura. • Las viviendas que contemplen un dormitorio o dos dormitorios, deberán considerar además, como ampliación proyectada, un segundo o tercer dormitorio, según corresponda. Esta exigencia no será aplicable a inmuebles de edificación en altura. 	

Tabla de Espacios y Usos Mínimos para Mobiliario.

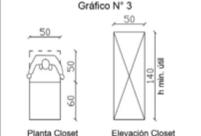
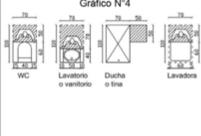
Fuente: D.S. n°1, MINVU, 2012.

Recinto	Gráficos	Requerimientos mínimos para el Título I y Título II	Itemizado Técnico para el Título I Requisitos mínimos de habitabilidad
Cocina - Estar - Comedor	Gráfico N° 5 	<ul style="list-style-type: none"> Aun cuando el espacio destinado a cocina se encuentre integrado con el estar-comedor, los artefactos y mobiliario deberán disponerse en un sector que pueda reconocerse como cocina. Deben considerarse conexiones de agua fría - caliente y evacuación de aguas servidas para la lavadora cuando ésta se encuentre en la cocina, a excepción de departamentos, en que se emplazará en la Loggia. La cocina deberá contemplar una puerta de salida al exterior, distinta de la puerta de acceso principal de la vivienda, excepto en edificación en altura, en que la cocina deberá salir a la Loggia. Cocina debe considerar pavimento de terminación, detallando el producto específico a utilizar para asegurar su impermeabilidad y acabado antideslizante. En Cocina se deberá incluir ventilación, distinta a la puerta de acceso. Áreas achuradas podrán superponerse. 	<ul style="list-style-type: none"> La grifería de la cocina debe ser con mecanismos de presión, palanca o de fácil maniobra. Se considerará como un recinto individual la cocina y el estar-comedor, debiendo considerarse instalar 1 centro de iluminación, además de un enchufe doble por recinto. Mueble de melamina de mínimo 80 x 50 cm, con dos puertas abatibles, donde se deberá montar la cubierta del lavaplatos. Mueble de melamina de mínimo 80 x 50 cm, con dos puertas abatibles, que se deberá montar en el muro.
Loggia en Departamento Superficie Mínima Interior (m ²) 1,3 m ²	Gráfico N° 6 	<p>Para Título I:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incluir artefacto Lavadero. La lavadora deberá ubicarse siempre en la Loggia. La Loggia debe encontrarse separada de la cocina y debe contar con ventilación natural. 	
Circulaciones y/o pasillos fuera de dormitorios, cocina y baño	Gráfico N° 7 	<ul style="list-style-type: none"> Toda circulación o pasillo deberá tener un ancho mínimo de 70 cm. 	

Recinto	Gráficos	Requerimientos mínimos para el Título I y Título II	Itemizado Técnico para el Título I Requisitos mínimos de habitabilidad
Escaleras	Gráfico N° 8 	<ul style="list-style-type: none"> Debe considerarse pasamanos. 	
Calefón		<ul style="list-style-type: none"> Se exigirá Artefacto Calefón certificado por la SEC y de acuerdo a tipo de gas, licuado o natural. Su capacidad mínima debe ser de 7 lts. 	
PARTIDAS GENERALES ITEMIZADO TECNICO PARA EL TITULO I REQUISITOS MINIMOS HABITABILIDAD			
<ul style="list-style-type: none"> Los pisos de los dormitorios, circulaciones, estar y comedor deben considerar pavimento de terminación, detallando el producto específico. Los muros interiores y cielos de todos los recintos deben considerar material de terminación, detallando el producto específico o pintura con un mínimo de dos manos; previo a la aplicación de pintura, la superficie a pintar debe estar completamente uniforme. Se consultan 2 puertas exteriores como mínimo; una en la entrada principal y la otra en salida a patio. Para el caso de departamentos, deberá considerarse puerta de salida a loggia, esta última tendrá que tener ventana y ventilación. Se podrá ejecutar solución de puerta-ventana. En casas, dos centros de iluminación exterior, uno sobre la puerta de acceso y otro sobre la puerta de cocina al exterior. En departamentos, un centro de iluminación en loggia. Para lavadora se exigirá conexiones de agua fría y caliente, y evacuación de aguas servidas. Para el lavadero se exigirá conexión de agua fría y evacuación de aguas servidas. Se exigirá diferencial 2 x 25 A, 30 mA para circuitos de enchufe, incluido en el tablero eléctrico. Puertas exteriores: ancho puerta acceso que asegure un paso libre mínimo de 75 cm. Puertas interiores: ancho que asegure un paso libre mínimo de 65 cm. En casas, se debe considerar un pavimento de acceso para la vivienda. Los materiales de cielo deben garantizar indeformabilidad, estabilidad dimensional ante la humedad y adecuada resistencia al impacto, la estructura que sostiene el cielo no podrá interrumpir el aislante térmico y no se aceptarán aislantes a granel o sueltos. Se debe asegurar continuidad de la superficie de aislación en su instalación, fijación y terminación del cielo de acuerdo a la solución de fuego adoptada, con el fin de evitar puentes térmicos. 			

Tabla de Espacios y Usos Mínimos para Mobiliario.

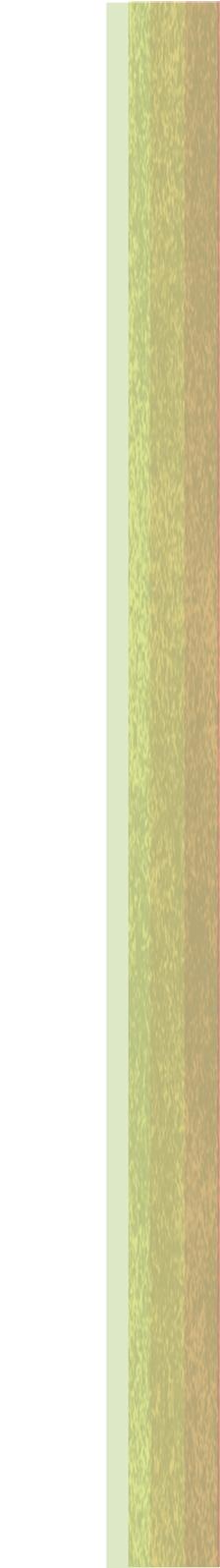
Fuente: D.S. n°1, MINVU, 2012.

Recinto	Gráficos	Requerimientos mínimos para el Título I y Título II	Itemizado Técnico para el Título I Requisitos mínimos de habitabilidad
Closet Superficie Mínima Interior (m ²) 0,3 m ² cumpliendo el módulo, o de 0,4 m ² con una profundidad mínima de 0,5m.	Gráfico N° 3 	<ul style="list-style-type: none"> Cada módulo debe considerar dimensiones de 60 cm. de fondo y 50 cm. de ancho, con altura mínima libre interior de 140 cm. Esta superficie en planta de 60 x 50 cm. no se incluirá dentro de la superficie señalada para los dormitorios. Alternativamente podrá considerarse una superficie mínima interior de 0,4 m² para cada módulo, con una profundidad mínima de 0,5m. Todos los dormitorios deben considerar los respectivos módulos de closet en su interior. El área de uso del closet puede superponerse al área de uso del dormitorio, respetando el área mayor a superponer. 	
Baño Superficie Mínima Interior (m ²) 2,2 m ² . Si la vivienda considera uno o más baños adicionales, la superficie mínima del baño principal podrá considerarse como mínimo 2,2 m ² .	Gráfico N° 4 	<ul style="list-style-type: none"> Separación mínima entre artefactos de acuerdo a Cuadro Normativo. Deben considerarse conexiones de agua fría - caliente y evacuación de aguas servidas para la lavadora, cuando ésta se encuentre en el baño, a excepción de departamentos para Título I, en que la lavadora se emplazará en la Loggia. Si la lavadora se ubica en el recinto Baño, éste deberá aumentar en 1 m² su superficie. El baño debe ser un recinto cerrado con una puerta. No podrá accederse al baño a través de la cocina. Debe considerarse pavimento de terminación, detallando el producto específico a utilizar para asegurar su impermeabilidad y acabado antideslizante. En baño se deberá incluir ventilación. La puerta de baño debe considerar impermeabilización en la cara interior. 	<ul style="list-style-type: none"> La grifería del baño debe ser con mecanismos de presión, palanca o de fácil maniobra.

Además, el proyecto deberá incluir como mínimo un 20% con un máximo de 40% de viviendas para familias vulnerables. Asimismo, las viviendas destinadas para familias vulnerables deberán considerar una superficie mínima edificada de 52 metros cuadrados, en el caso de departamentos, con un mínimo de 3 tipologías de vivienda.

En el caso que el proyecto corresponda a edificios colectivos de vivienda, todas las fachadas del edificio, así como las escaleras cuando se encuentren adosadas exteriormente al volumen, deberán contener vanos o aperturas que permitan el control visual hacia el exterior, siempre que la normativa aplicable al terreno de emplazamiento del proyecto admita tal cantidad de aperturas. En relación al equipamiento y áreas verdes, este deberá cumplir

con lo establecido en el ítem correspondiente del D.S. n° 1, considerando también los requerimientos de la "Tabla de Factores y Puntajes" (ya planteada en el punto 2.3.2)



CAPÍTULO

03

Propuesta de localización

3.1 ZONA DE INTERÉS PÚBLICO (ZIP) PEDRO DE VALDIVIA, TEMUCO.

El sector Pedro de Valdivia, se estructura en torno a la vía del mismo nombre. Se caracteriza principalmente por su alta densidad habitacional, siendo la zona de mayor extensión de la ciudad de Temuco durante los últimos 35 años. Es posible identificar una progresiva disminución de las superficies prediales desde el comienzo de la vía en sentido oriente poniente, y una lectura de procesos históricos en la longitud de la vía. A su vez, se unen condiciones de carácter socioculturales que permite considerar el área como un área de integración, estableciendo inversiones de carácter privado y público de alto impacto (MINVU, 2017).

El plan de gestión integrado contempla, la coordinación de acciones en pos del desarrollo del sector Pedro de Valdivia, considerando la necesidad de la conectividad, el desarrollo de proyectos habitacionales que consideren la integración social, el mejoramiento de los sectores vulnerables tanto en la calidad de la vivienda como de sus espacios públicos.

Tomando las inversiones realizadas, se busca complementar soluciones de aguas lluvias, en torno al sector Javiera Carrera, involucrando con esto a diversas instituciones públicas y privadas. Además, potenciar el eje Pedro de Valdivia, como un polo de servicios y equipamiento permitiendo que sea un nexo tanto de norte a sur como de oriente a poniente.

Se debe revisar la presencia de vacíos urbanos que pueden ser una oportunidad para este ministerio, ya que la baja oferta de terreno óptimo para la ejecución de proyectos habitacionales, genera un alto costo en obras de habilitación lo que va en desmedro de la calidad de lo construido (MINVU, 2017).

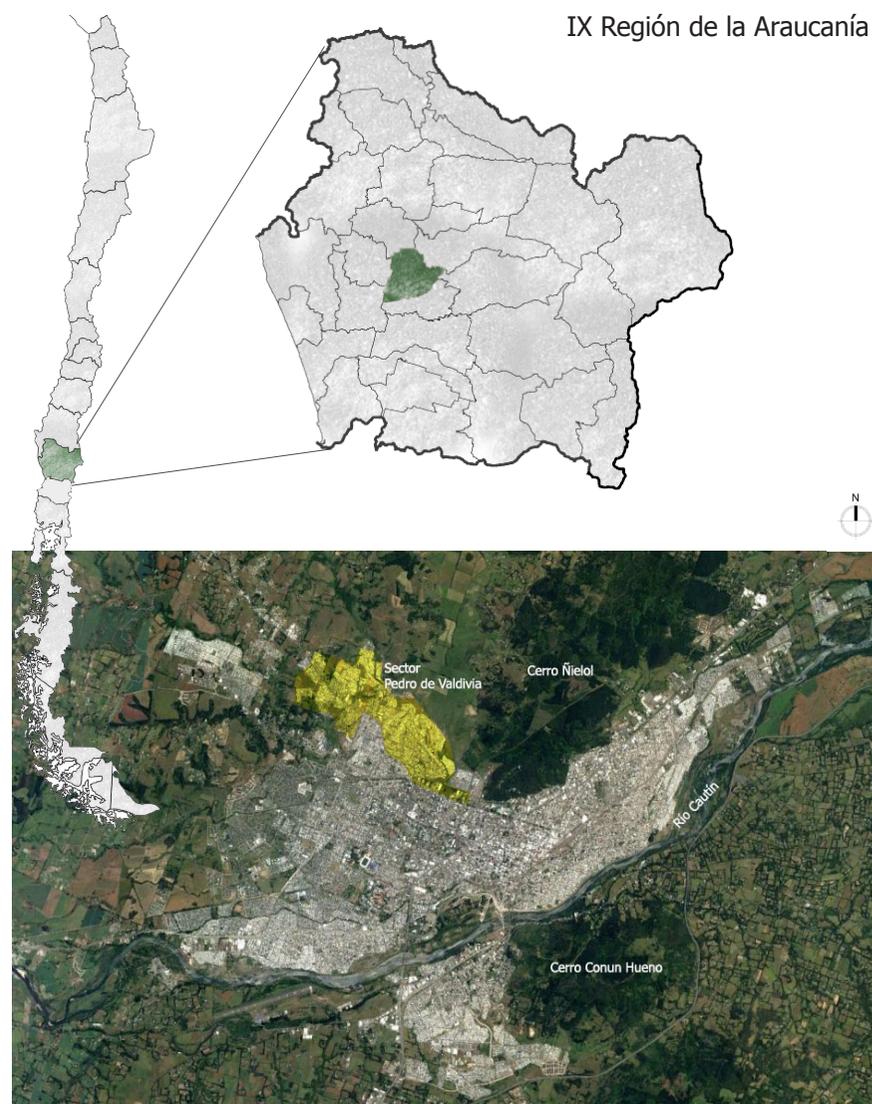


Imagen satelital Ciudad de Temuco, en amarillo sector Pedro de Valdivia

Fuente: Google Earth, 2017.



Inversiones existentes		
Nombre	Institución	Etapa
Mejoramiento Avenida Pedro de Valdivia	MINVU /GORE	Ejecución
Ciclovia Pedro de Valdivia	MINVU	Diseño
Pavimentación Participativa	MINVU	Diseño
FSEV	MINVU	Diseño
DS 19	MUNICIPIO	Diseño
CIP Lanin	MUNICIPIO	Diseño
Quiero mi Barrio, Alberto Hurtado	MUNICIPIO	Ejecución
FUC Catedral	MINVU	Ejecución

Inversiones existentes en la Zona de Interés Público de Pedro de Valdivia.

Fuente: MINVU, 2017.



Inversiones y zonificación de uso de suelo proyectada en la Zona de Interés Público de Pedro de Valdivia.

Fuente: MINVU, 2017.

A fin de cuentas el plan ZIP de Pedro de Valdivia, busca reactivar zonas que presentan un potencial de desarrollo urbano y económico mediante la integración de proyectos de equipamiento y servicios, ya identificados en el área, los cuales son utilizados para generar una nueva zonificación de uso de suelos (zonas industriales, residenciales y de equipamiento) para aumentar densidades poblacionales y posibilidades de desarrollo de nuevos

proyectos con actividades mixtas. Sumado a esto, se definen las vialidades estructurantes que deben ser mejoradas en cuanto a su diseño y equipamiento (de ser necesario) y también un sistema de redes de áreas verdes y ciclovías.

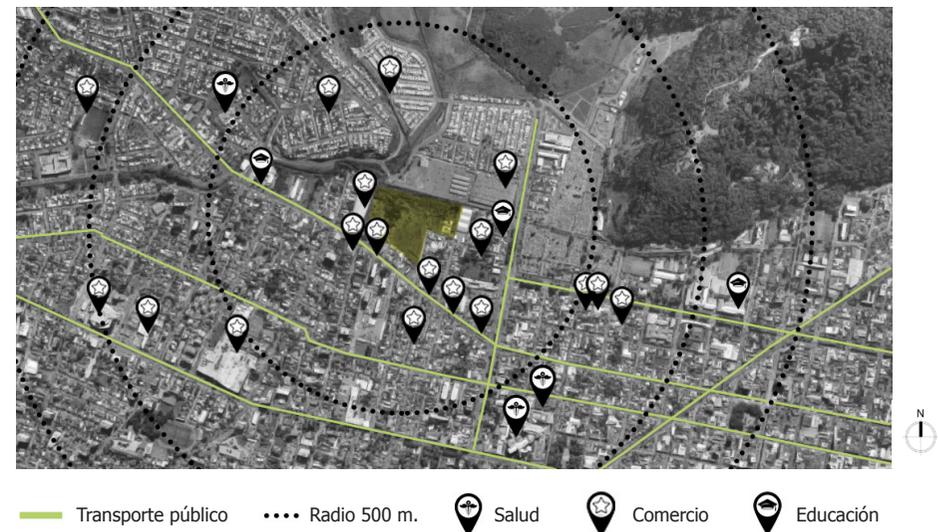
Si bien, el plan tiene un objetivo claro y positivo para el desarrollo económico de la ciudad, puede ser que debido al encontrarse en una primera etapa de planificación, resulte algo ambiguo en cuanto a las medidas que toma para potenciar el lugar, ya que meramente lo que hace es juntar una serie de proyectos residenciales o de equipamiento, que se encuentran en proceso de desarrollo y hacer una zonificación general de suelo, personalmente creo que diseñar un master plan urbano, con el objetivo principal de contribuir a la disminución la contaminación aérea de la ciudad podría significar un mejoramiento significativo de la calidad de vida de las comunidades y a su vez lograría contribuir a un desarrollo socio-económico de la ciudad.

Sin embargo, como iniciativa de reactivación urbana este plan es acertado y es por ello que se decide desarrollar este proyecto de título dentro del ZIP de Pedro de Valdivia, apoyando la iniciativa de densificación residencial, específicamente referido a la planificación de conjuntos habitacionales integrados adheridos al Decreto Supremo nº 19, logrando así generar mayor inclusión social.

3.2 Elección del terreno.

3.2.1 Criterios de selección del terreno.

En cuanto al terreno escogido para emplazar el proyecto de título, se decide hacer uso del vacío urbano identificado en el ZIP de Pedro de Valdivia, ya que es un terreno óptimo para ejecutar un proyecto habitacional integrado, al cumplir con todas las exigencias que concibe el D.S nº19 respecto a las características del contexto de emplazamiento del conjunto residencial, mencionadas antes en el inciso 2.4.3 sobre Exigencias para proyectos. A continuación se presenta un esquema de localización del terreno, con tres radios de ubicación cada 500 m del terreno escogido; en este se identifica el equipamiento y servicio cercano al área seleccionada.



Equipamiento, servicio y vías de transporte público cercanas al terreno

Elaboración propia

3.2.2 Terreno seleccionado.

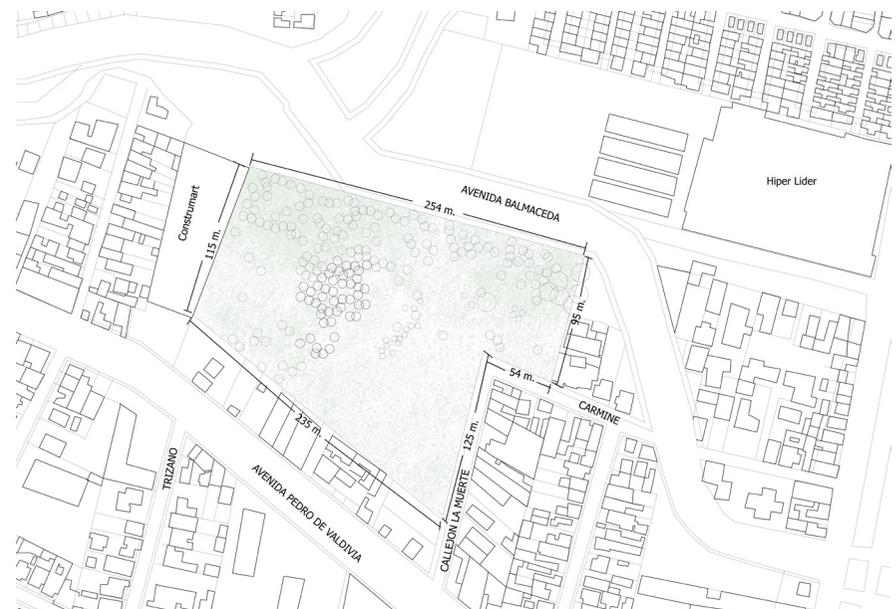
A macro escala es terreno se encuentra ubicado al sur poniente del cerro Conun Hueno, a unos 600 metros aproximadamente. El terreno colinda al norte con un galpón comercial, supermercado Hiper Lider, al sur predios con edificaciones (algunas abandonadas, otras residenciales y algunas comerciales) de 3 a 5 metros de altura y terrenos de almacenaje de chatarra; al oriente la calle Callejón La Suerte y al poniente un galpón comercial (Construmart).



Imagen a vuelo de pájaro del terreno seleccionado (vista desde el sur hacia el norte).

Fuente: Google Earth, 2017.

En cuanto a las características del terreno, este tiene un perímetro de 922,58 m. y una superficie total de 4,46 ha. aproximadamente. Importante es mencionar que este es un terreno que pertenece a privados, por lo tanto parte de la gestión del proyecto debe tomar en cuenta que este debe ser comprado, teniendo un valor de suelo por m² equivalente a 8 UF (dato de Eduardo Cortés, MINVU Temuco); por lo tanto el terreno total tendría un costo de 35.200 UF. aproximadamente. Más adelante se planteará la estrategia de gestión para costear la compra y uso del terreno, en el inciso 4.8 sobre Gestión.



Plano terreno seleccionado

Elaboración propia

En cuanto a las condiciones físicas del terreno, en general Temuco presenta un tipo de suelo derivado de la ceniza volcánica y con alto contenido de material orgánico. En la actualidad el terreno presenta una alta presencia de vegetación arbórea, principalmente de dos especies Pino Insigne(1) y Ciprés Macrocarpa(2) esta se encuentra situada en su mayoría hacia el norte de la propiedad, donde la leve pendiente del terreno disminuye hacia esa zona, limitada por un cause identificado como Canal Gibbs.



(1)



(2)

Pino Insigne (1) y Ciprés Macrocarpa (2).



Plano de vegetación existente en el terreno

Elaboración propia

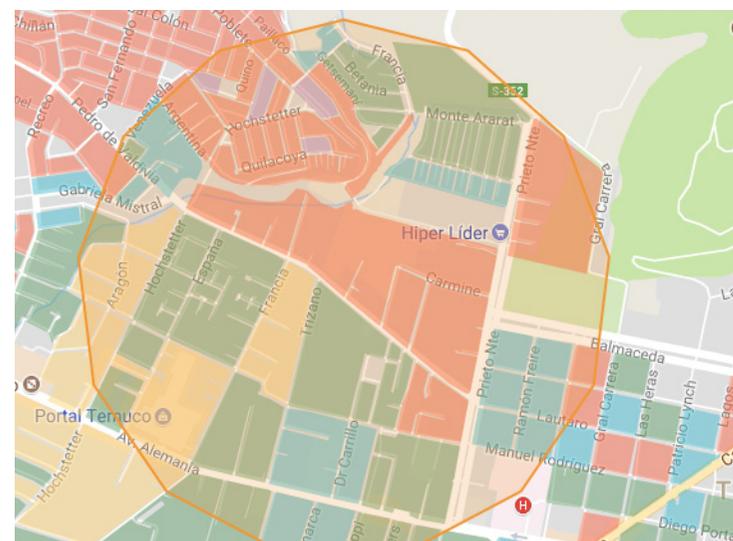
3.2.3 Relación urbana.

Como ya se mencionó antes, el terreno seleccionado se encuentra ubicado en una zona que está en vías de desarrollo comercial y crecimiento residencial. En la actualidad predomina la existencia de locales de servicio en la zona del eje de Pedro de Valdivia, y de forma secundaria se encuentra una zona residencial donde predomina el nivel socioeconómico C2 (clase media típica). El rango etario predominante es de 15 a 29 años, por lo que se trata de una población joven.



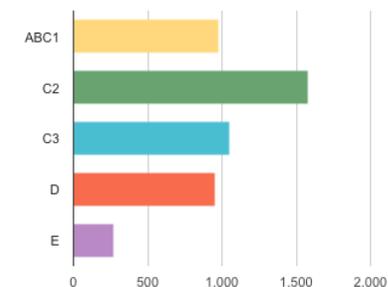
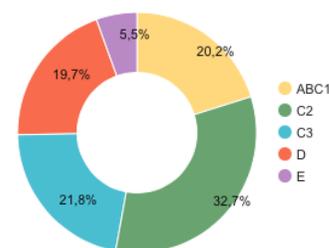
Fotografías Av. Pedro de Valdivia

Fuente: Google Earth, 2017.



Plano zonificado con niveles socioeconómicos (radio de análisis de 1 km. desde el terreno)

Fuente: www.mientorno.cl , 2017.



Niveles socioeconómicos del sector

Fuente: www.mientorno.cl , 2017.



Usos de suelo del sector

Elaboración propia

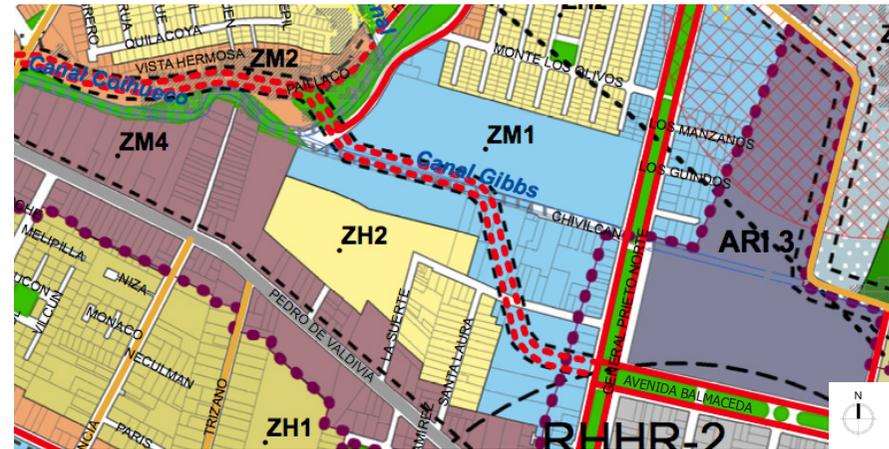


Calidad de vida según ámbito.

Fuente: www.mientorno.cl , 2017.

En el sector existe una deficiencia de espacios verdes y comercio minorista (como almacenes, verdulerías , bazares , panadería, entre otros).

3.2.4 Marco normativo del terreno.



Plano Regulador Comunal de Temuco.

Fuente: Municipalidad de Temuco, 2016

La zona sur del terreno, donde se desarrolla el proyecto se encuentra bajo la denominación de Zona ZH2 (Zona Pedro de Valdivia Base).

Las condiciones de uso de suelo son las siguientes:

1. Usos permitidos: Además de uso residencial, se encuentra permitido todo equipamiento comercial, científico, culto, deporte, educación, esparcimiento y turismo, salud, seguridad, servicios y social.
2. Usos prohibidos: Se prohíbe el comercio de cabaret, boite, peñas folklóricas, venta de combustibles, servicentros, venta de gas licuado, ferias de animales, playas de estacionamientos, edificios de estacionamientos y terminales de distribución. Además, cualquier tipo de actividad pro-

ductiva como industria, talleres, almacenamiento o bodega y actividades extractivas; e infraestructura de transporte y sanitaria.

Condiciones de Edificación:

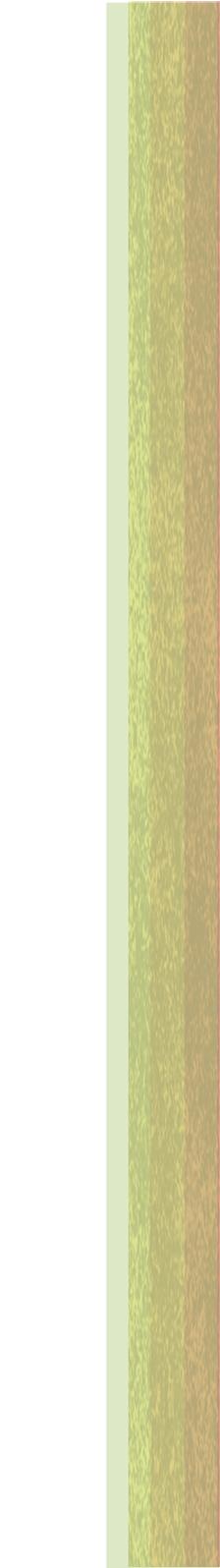
- a) Superficie predial mínima: 150 m².
- b) Altura máxima de edificación: 17,5 m².
- c) Ocupación máxima de suelo : 0,5 (aislado) y 0,65 (pareado/continuo).
- d) Coef. máximo de constructibilidad: 1,5 (aislado) y 2,0 (pareado/continuo).
- e) Densidad habitacional máxima bruta: 355 viv/há.
- f) Altura máxima de pareo: 17,5 m.
- g) Longitud máxima de pareo: 70% de deslinde común.
- h) Profundidad de adosamiento: doble del jardín.
- i) Antejardín: 3,0 m. mínimo.
- j) Estacionamiento de jardín: Para vivienda unifamiliar 25% del frente predial. Para edificio colectivo solo estacionamiento de visitas según O.G.U.C. Permitido para comercio, servicios y talleres.
- k) Rasantes: norte 70°, sur 60°, este 60° y oeste 70°.

En el plan regulador de Temuco, se establece una expropiación al norte del terreno, donde se realizará la continuación de la Avenida Balmaceda, por lo tanto se considera para el desarrollo del proyecto.



En rojo la expropiación proyectada por el PRC de Temuco

Elaboración propia



CAPÍTULO

04

Propuesta programática y de arquitectónica

4.1 IDEA DE PROYECTO.

Del análisis de la problemática descrita y la revisión del marco teórico desarrollado en esta memoria, surgen temas relativos a la calidad de vida y el hábitat de la comunidad vulnerable y de sectores medios:

- En la zona de emplazamiento existe un déficit de espacios verdes y de comercio de tipo minorista (comercio de barrio).
- Debido al carácter actual del sector de Pedro de Valdivia, de zona de servicio y equipamiento, las zonas residenciales se han visto en desmedro, ya que no existen espacios públicos que permitan la interacción social entre sus habitantes.
- Para lograr un conjunto habitacional que logre obtener los estándares de confort habitacional domiciliario, se hace necesario emplear el diseño pasivo estratégico, tomando en consideración las condicionantes del entorno.
- Para disminuir la contaminación por material particulado fino en Temuco, se debe implementar un sistema de climatización domiciliario no contaminante, con fuente de energía renovable.

Es por lo anterior, que se propone un Conjunto Habitacional colectivo con sistema de climatización domiciliario con fuente de energía renovable; el cual fomente a la integración social mediante el diseño de espacios comunes que permitan el sentido de pertenencia y comunidad, y el destino de uso hacia familias vulnerables y de sectores medios.

Además, se concederá como espacio público, un porcentaje del total del terreno, definiendo previamente el destino de uso fijo de parque público. Para desarrollar este proyecto, se propone el desarrollo de un concurso público,

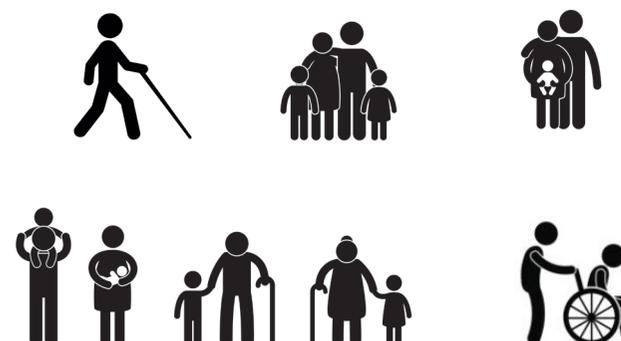
el cual estará en manos de SERVIU y del Municipio de Temuco.

Este proyecto de título se basará en el desarrollo del conjunto habitacional integrado.

4.2 USUARIO.

Como se dijo antes, el proyecto está destinado a familias vulnerables y de sectores medio; disponiendo que en cada familia existe un número mínimo de 6 integrantes; se trata preferentemente de familias jóvenes que buscan una vivienda permanente, cuentan con un ahorro mínimo y hayan sido seleccionados para optar a un subsidio para la obtención de la vivienda.

Además, se propone la integración de tipologías de vivienda con acceso universal, destinados a familias donde uno o más de sus integrantes tenga alguna dificultad de desplazamiento (puede ser un adulto mayor o persona en situación de discapacidad).



4.3 PROPUESTA PROGRAMÁTICA.

Luego de identificar el tema y problema, tras la investigación teórica y definido un lugar de emplazamiento para el proyecto; se debe definir el programa adecuado a las necesidades de los usuarios. Se propone, dentro del conjunto habitacional, programas de ocio destinados para los residentes, y la incorporación de equipamiento comunitario destinados tanto, para los habitantes del conjunto, como para el encuentro y servicio de la comunidad.

Para este objetivo se propone la interacción de 2 componentes en este hábitat: El espacio residencia y el equipamiento comunitario.

Espacio residencial: Se refiere a los departamentos y a los espacios de recreación y ocio, restringiendo su uso exclusivo para los residentes del proyecto. Dentro del programa comunitario residencial se cuenta con: Sala de reuniones, sala multiuso, zona de quincho, sala de juegos infantiles, zona de juegos infantiles (aire libre), biblioteca, gimnasio, huerto comunitario, jardín comunitario.

Se dispondrá una zona de estacionamientos para automóviles y bicicleta.

Equipamiento comunitario: Se define un 60% del primer nivel del proyecto, como zona comercial que sirva tanto a residentes como a la comunidad de los alrededores. El incluir actividad comercial en proyecto habitacional se realiza con dos fines, el primero es generar espacios de interacción social que generen una reactivación urbana a nivel peatonal, y el segundo objetivo es generar ingresos para solventar los costos asociados, en una primera instancia a la compra del terreno y luego a costear cierto porcen-

taje de los gastos comunes del conjunto (mediante el arriendo de algunos de los locales comerciales). Se dispone de dos tipos de locales comerciales, el tipo dúplex destinado a familias que quieran tener un espacio de trabajo junto a su vivienda (primer piso comercial o de servicio y segundo piso residencial), por lo que, son departamentos a los cuales se accede mediante el subsidio correspondiente dentro del D.S nº19. Y el segundo tipo de local, es el que tiene destino de uso fijo como comercio o servicio, serán los espacios en arriendo que solventarán los gastos del conjunto (como se mencionó antes).

A continuación se definen los posibles usos de equipamiento de la zona comercial:

- Panadería.
- Pastelería.
- Heladería.
- Café.
- Librería.
- Mini mercado.
- Lavandería.
- Tienda de ropa.
- Farmacia local.
- Local de comida.
- Bazar.
- Servicio de oficina.

En cuanto a los horarios de atención, dependerá de cada comercio, sin embargo se vela por el uso de horarios variados y extendidos para generar una mayor activación y control urbano (diurnos y nocturnos).

4.4 PROPUESTA URBANA.

Considerando el proyecto de expropiación planteado en el PRC de Temuco, en primera instancia se define la vialidad estructurante que determina los límites del proyecto. Para ello, se consideran las dos grandes avenidas que delimitan el terreno, avenida Balmaceda al norte y avenida Pedro de Valdivia al sur, se decide incorporar dos nuevas calles secundarias, en los bordes oriente y poniente del terreno, generando continuidad de las vías ya existentes (calle Callejón la Suerte al oriente y calle Trizano al poniente).

Además se divide el terreno en dos mediante la extensión de la calle Carmine, definiendo la zona norte como el área verde destinado a parque público y la zona sur al emplazamiento del conjunto habitacional. Estratégicamente, se determina la el área verde al norte debido a las condiciones naturales del terreno, ya que en este lugar se encuentra el mayor porcentaje de vegetación; por lo que, una de las condiciones que se exige al ceder esa zona para el diseño del proyecto de parque público, es mantener al menos un 40% de la vegetación existente. Este parque se plantea como el punto de unión de las áreas verdes colindantes.



Terreno existente
Elaboración propia



Primer plano muestra terreno con intervención del proyecto, segundo plano muestra conexión entre las áreas verdes. Elaboración propia

El espacio urbano, debe permitir una accesibilidad universal a toda la comunidad, ya sea generando espacios de lectura clara y rápida, definiendo áreas de circulación y permanencia. En las veredas de estos dos corredores acogen flujo peatonal, estratégicamente se diseñan dos franjas de flujo peatonal, donde una es de circulación libre y la otra es de permanencia (la segunda franja aparece frente a la zona comercial del conjunto habitacional). Se utiliza equipamiento urbano como bancas, basureros e iluminación artificial adecuada, además de espacios arborizados para generar un paseo peatonal para la comunidad.

Se proyecta pavimento texturado en la extensión de la calle Carmine, para disminuir la velocidad de los vehículos que transiten por esta, definiéndola como una vía lenta, dándole predominancia al peatón y al ciclista. Los vehículos deberán circular a una velocidad máxima de 30 km/h. (Zona 30).

58

Mediante estas estrategias, se pretende contribuir a mejorar la imagen urbana del sector y atender el déficit de áreas verdes y de equipamiento, generando espacios de encuentro, que mejoren la calidad de vida de las personas y a su vez permitan el apropiamiento de los espacios públicos.

4.5 Partido general.

El terreno seleccionado es dividido en dos partes, una de estas es donada para la realización de un parque público, de esta forma se contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, otorgando una zona que permita la renovación y limpieza del aire, equipamiento urbano y embellecimiento de la imagen urbana.

El proyecto de título se desarrolla en el terreno destinado al conjunto habitacional, el cual se encuentra dirigido a familias vulnerables y de sectores medios, su objetivo es lograr alcanzar los estándares de confort higrotérmico, mediante el uso del diseño pasivo y de un sistema de climatización con fuente de energía renovable sin emisión de material particulado fino. El proyecto presenta un programa mixto, principalmente residencial, con equipamiento y servicio privado para los residentes del conjunto y público para la comunidad del entorno; se diseñan distintos espacios para potenciar el desarrollo de las interacciones sociales.

4.5.1 Estrategias de emplazamiento.

Como se dijo anteriormente, se utilizará el polígono sur del terreno seleccionado, para desarrollar el conjunto residencial. El terreno presenta sus lados más extensos hacia el norte y el sur, siendo este un punto a favor para el diseño pasivo domiciliario, debido a que la mejor orientación de acuerdo al asoleamiento es hacia el norte.

Con el objetivo de aprovechar al máximo la orientación del terreno y para definir los bordes de la manzana a trabajar, se decide disponer la edifica-

ción en la zona perimetral de la propiedad, permitiendo generar un espacio central articulador como el patio central en el cual se realizarán la mayoría de las actividades comunitarias residenciales.

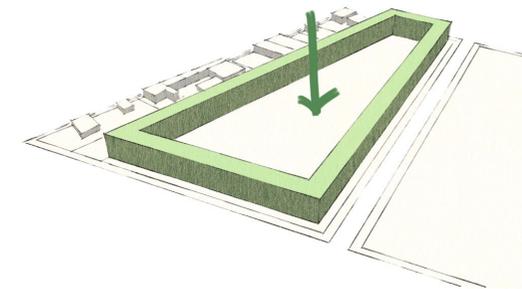
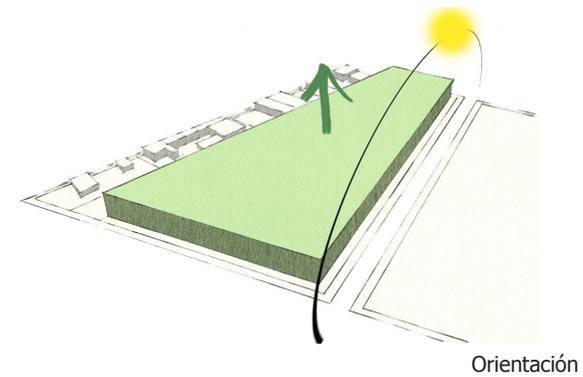
En cuanto a las cotas del terreno, la cuales llegan a tener una diferencia máxima de 6 metros desde el punto más alto y al más bajo, se deciden eliminar y nivelar el terreno a un nivel; debido a que las diferencias de altura, predominantes, en el predio no son lo suficientemente significativas como para lograr tomarlas en consideración para desarrollar este proyecto.

4.5.2 Estrategia de diseño.

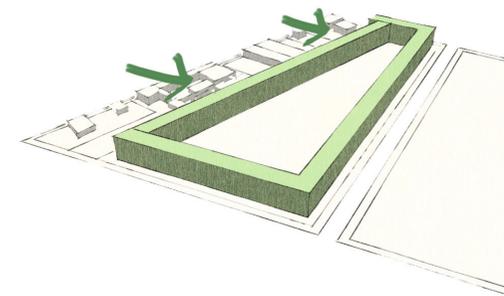
Las estrategias se basan en los lineamientos de diseño pasivo expuestos en el marco teórico, haciendo mayor énfasis en el factor higrotérmico; por lo cual las decisiones tomadas se basan mayoritariamente en este punto. A continuación se explican cuales fueron las estrategias de diseño aplicadas al proyecto:

a) Orientación: este es el criterio fundamental al momento de emplazar el proyecto para optimizar los factores del confort del hábitat. Se aprovecha la orientación oriente-poniente del predio, disponiendo estratégicamente la mayor superficie de fachadas hacia el norte, entiendo las mejores ganancias térmicas y lumínicas. A su vez, se obtiene una vista privilegiada hacia el parque que se dispondrá en el terreno norte.

c) Edificación: Se define que el conjunto tendrá una altura máxima de 5 pisos, más un nivel subterráneo (enterrado medio piso) para estaciona-



Patio central articulador para asoleamiento de fachadas interiores



Separación de medianero para permitir asoleamiento de predios al sur

miento y área común (solo en una zona del terreno). Para obtener mejor asoleamiento y ventilación, se propone departamentos de una crujía con doble fachada; para ello se libera un espacio central del terreno, generando un patio de uso común, el cual permitirá el adecuado asoleamiento y ventilación de la edificación.

c) Escala: Se retranquea el primer nivel de la fachada que da hacia el espacio público, para otorgar una escala más adecuada al peatón, que permita además generar espacios de transición desde la calle.

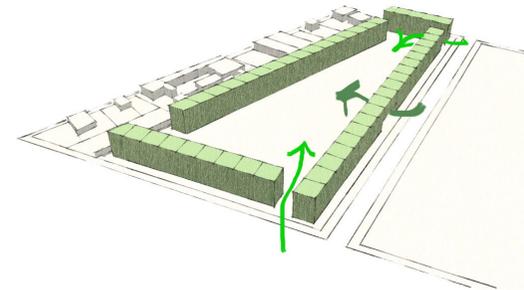
d) Accesos: Se define un acceso principal y dos secundarios, todos dan hacia el patio central del conjunto, jerarquizando este espacio como el lugar de encuentro y de las interacciones sociales.

60

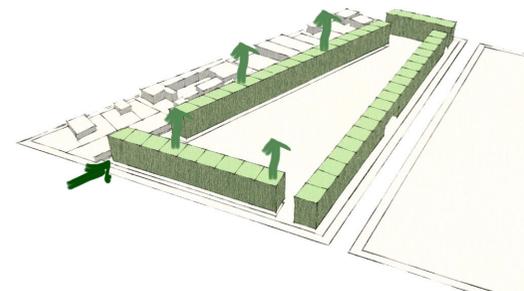
e) Grilla: Se plantea una grilla como guía para el ordenamiento de la edificación, con un distanciamiento de 9 metros entre cada módulo.

f) Circulaciones: Se destinan circulaciones diferenciadas para el residente, una circulación de tránsito directo y otro de recorrido más lento (el segundo ubicado como paseo en el patio central); también se dispone una pista de acceso para el vehículo y el ciclista, teniendo sus espacios de estacionamiento en el medio piso enterrado.

g) Módulo de escalera: Las escaleras conectan los 6 niveles, estas están configuradas como módulo ya que un núcleo de escaleras se encuentra conectado a 3 departamentos, donde dos de ellos tienen doble fachada (una hacia el exterior y otra hacia el patio central).



Accesos peatonales, modulación de espacios cada 9 metros.
Bloque sur se separa de bloques oriente y poniente para permitir asoleamiento

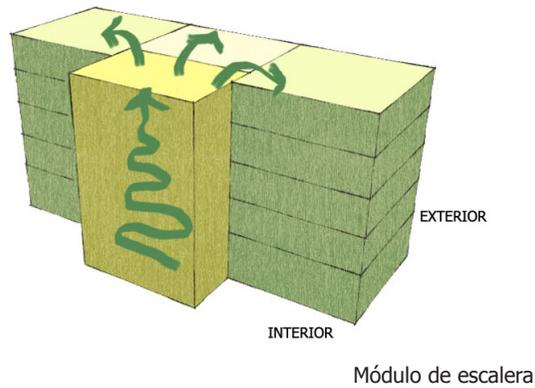


Acceso vehicular a estacionamientos subterráneos, se eleva medio piso el bloque sur y oriente para ubicar los estacionamientos para los residentes.



Se dispone un núcleo de escaleras cada dos unidades de departamento conformando el módulo de tres unidades de departamento por escalera

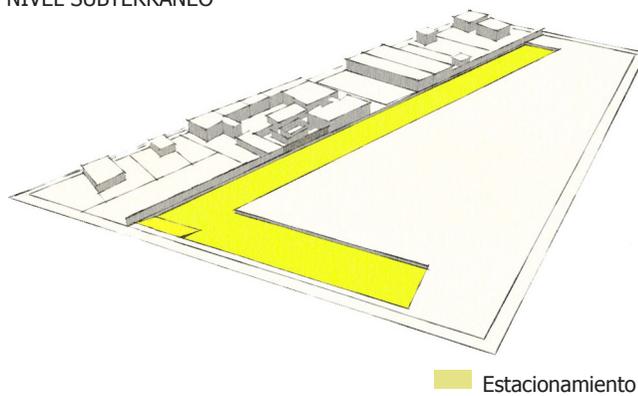
h) Fachadas: En las fachadas, se dispondrá de elementos protectores solares, los cuales tendrán una celosía en madera, con distintos porcentajes de transparencia dependiendo de la orientación de la fachada que corresponda.



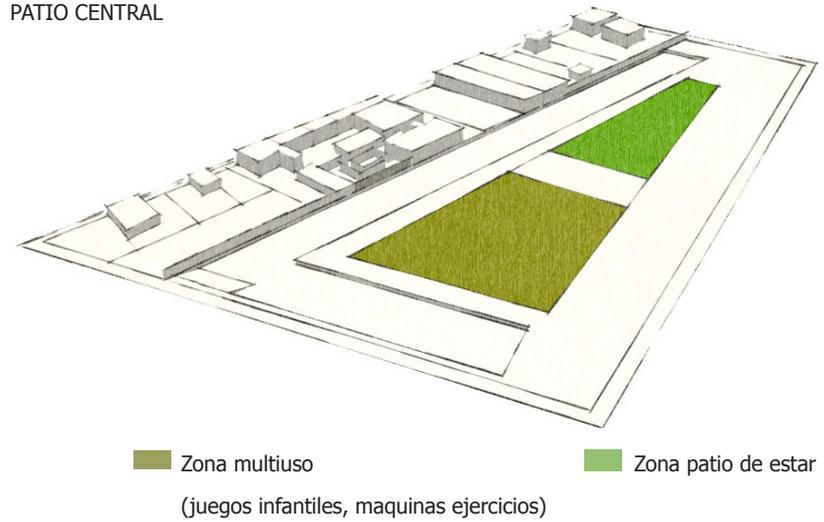
4.5.3 Distribución del programa.

El programa se distribuye según niveles y secuencias espaciales, integrando el equipamiento propuesto de la siguiente manera:

NIVEL SUBTERRÁNEO



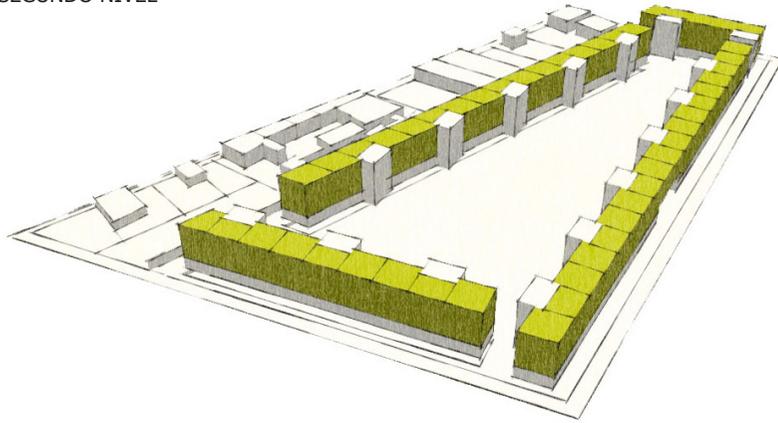
PATIO CENTRAL



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



■ Departamentos (2º a 5º piso)

4.6 PROPUESTA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA.

Según la clasificación estructural y zona sísmica; el proyecto corresponde a un edificio, destinado en mayor parte a residencia, por lo que entra dentro de la clasificación de la categoría C, según la Norma Chilena de diseño sísmico de edificios (NCH 433 Of.96). De acuerdo a la misma norma, la comuna de Valparaíso, se encuentra dentro de la Zona sísmica 2.

Para transmitir las cargas verticales en forma lineal y continua (obtener estabilidad estructural), se utiliza un sistema de muro y losas. La propuesta estructural se verá materializada en cuatro tipologías constructivas:

- Muros H.A: se resolverán en secciones de 30 cm., según los requerimientos de longitud de núcleo rígido central y los muros de contención.
- Losas H.A : Se considera losa de 15 cm., de espesor.
- Vigas: su sección se calcula según la necesidad del recinto, es un sistema mixto en sistema H.A.P.E (hormigón armado prefabricado estructural) y su función es contribuir a liberar espacio salvando grandes luces.

Los beneficios del uso del sistema H.A.P.E:

- El hormigón es eficiente en compresión y el acero en tracción.
- Los componentes de acero son relativamente delgados y propensos a pandear, el hormigón puede arriostrar dichos componentes evitando su pandeo.
- El hormigón también proporciona protección contra la corrosión y aislamiento térmico a altas temperaturas provocadas por incendios.
- El acero proporciona mayor ductilidad a la estructura.
- Disminución de secciones a grandes luces, reducción dimensiones

vigas y pilares.

- Montaje mas rápido, el potencial de ahorro económico.
- Resistencia al fuego.

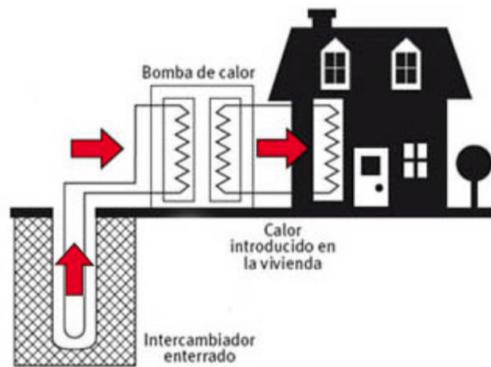
4.7 PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD.

La propuesta de sostenibilidad se considera en el largo y corto plazo, entendiendo desde la obtención de materias primas y la ejecución de la obra, hasta la durabilidad, servicio y mantención de la obra construida.

- Construcción y producción: Mediante el sistema estructural y constructivo H.A.P.E:
 - Al considerarse el hormigón en la estructura, material de alta resistencia al fuego, se asegura la integridad de los bienes materiales y humanos.
 - Prefabricación de elementos estructurales, disminuyendo los desperdicios y el tiempo de la producción en obra.
 - Alta resistencia sísmica de los materiales estructurales, anticipándose a posibles daños en el edificio.
 - Se considera la incorporación de materiales de larga vida útil, lo que disminuye gastos de mantención de la obra.
- Uso de geotermia de baja entalpía: Para el sistema de climatización domiciliario se empleará el uso de una bomba de calor (suelo-aire), la fuente de energía será el calor de la tierra y será transferido hacia los departamentos mediante el uso de losas radiantes, ya que permiten el una calefacción homogénea en invierno, y el uso de fan coils para refrigerar en verano.E
Se determina el uso de geotermia, debido a que es una energía no contaminante y el sistema tiene una vida útil de unos 20 a 50 años, sin necesidad de mantención, por lo que el gasto inicial de la instalación del sistema y el consumo energético mínimo de la bomba de calor son los únicos costos monetarios que implica el uso de este sistema, sin

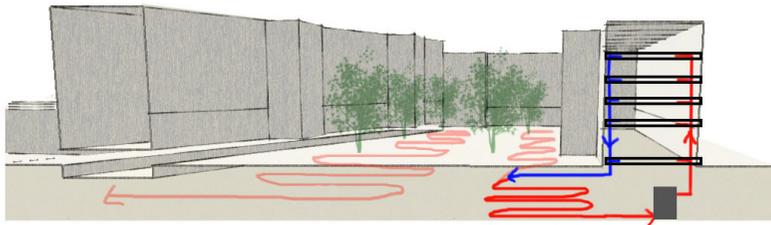
embargo en este proyecto se determina el uso de paneles fotovoltaicos para suministrar esta energía.

Sobre el terreno superficial a la instalación subterránea, se puede considerar un espacio libre destinado a un jardín o una plaza de recreación; teniendo especial cuidado de no instalar plataformas o soleras que impidan las renovaciones de temperatura, ni especies vegetales de raíces profundas que puedan llegar a intervenir en los ductos bajo tierra.



Esquemas de componentes básicos de sistema geotérmico de climatización residencial

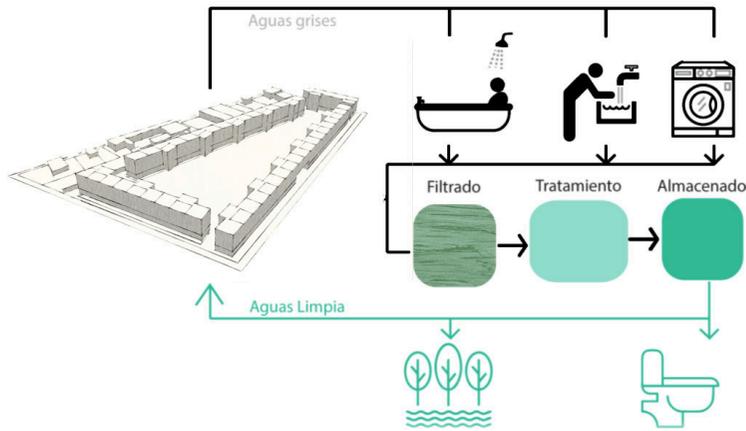
Elaboración propia a partir de I-Ambiente (2016)



Esquema en corte de distribución horizontal de serpentín geotérmico en el proyecto

Elaboración propia

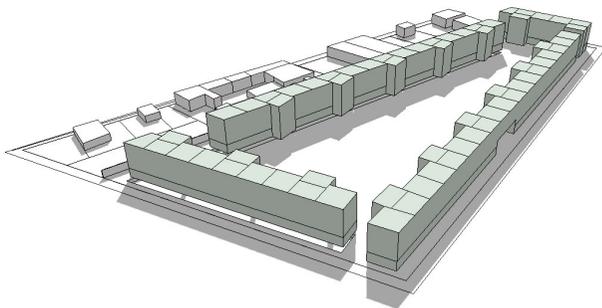
- Uso de paneles fotovoltaicos: Se plantea utilizar paneles fotovoltaicos en la techumbre de la edificación, con el fin de suministrar de la energía eléctrica necesaria para el sistema de climatización domiciliario geotérmico (bomba geotérmica).
- Huerto comunitario: Se plantea un huerto urbano en el interior del conjunto habitacional, el cual deberá ser gestionado por los residentes, organizando horarios de cuidado y trabajo; fomentando así a la participación comunitaria y una alimentación saludable (el producto generado en el huerto será de dominio de los residentes).
- Reutilización de aguas grises: El proyecto contará con la reutilización de aguas grises, como método medioambiental para minimizar el uso de agua potable en actividades que no necesiten de este recurso específico, como para el riego de vegetación y relleno de estanques de inodoro. El sistema consiste en recoger las aguas grises provenientes de los desagües de bañeras, duchas, lavaplatos o lavadoras (residuos con grado de contaminación relativamente bajo); estos se almacenan en un depósito de entrada, luego pasan a un estanque reciclador donde el agua es filtrada y tratada con químicos y procesos físicos; luego esa agua es almacenada y se encuentra en condiciones para ser utilizada.



Reciclaje de aguas grises

Elaboración propia, adaptado de Alexandra Bernales

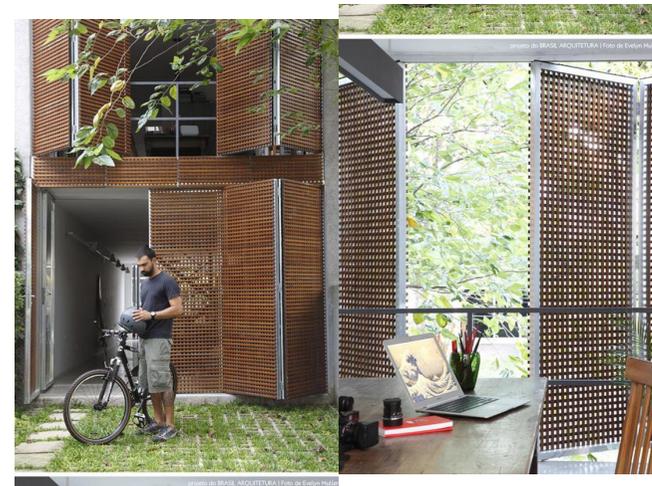
- Orientación de la edificación: Como se explica antes, se decide orientar el edificio hacia el norte, bajo las condicionantes del diseño pasivo para completar los estándares de confort higrotérmico y lumínico (asoleamiento y radiación directa).



Sombra arrojada en el solsticio de invierno a las 16:00 hrs.

Elaboración propia

- Tipo de vegetación a utilizar: Se utiliza un tipo de vegetación de hoja caduca, para tener un control térmico y de iluminación; generando así un microclima para refrescar el aire y cubrir del sol en verano; y permitir el paso de la luz y radiación en invierno. Se debe considerar que el parque que se sitúa al norte del proyecto habitacional, generará una gran influencia en su alrededor, en cuanto a la purificación y enfriamiento del aire; y a su vez será el soporte de aumento de biodiversidad del lugar.
- Protección solar y térmica: Se utilizará estratégicamente elementos de protección solar y térmico según la fachada y orientación que corresponda. Para ello, se utilizará paneles de celosía de madera móviles, para generar un control térmico y lumínico a la vez.



Calidad de vida según ámbito.

Fuente: www.pinterest.es, 2017.

- Aislación térmica y acústica: Para evitar las transmitancias térmicas, se plantea usar aislación térmica en el suelo, cubierta y muros; además las ventanas serán de doble vidrio hermético con vidrio interior de baja emisividad (propiedades aislantes térmicos y acústico), compuesto por dos laminas de vidrio separados por una cámara de aire estancado. En las siguientes tablas de detallan las condiciones de transmitancia térmica de cada elemento constructivo, según las exigencias del Artículo 4.1.10 de la OGUC en la Reglamentación Térmica:

Ventana doble vidriado hermético (DVH)		ESPESOR (mm)					
		Hoja exterior	Cámara aire	Hoja interior	Espesor total	Valor U (W/m ² K)	
	DVH	3	10	3	16	3,1	
		5	10	5	20	3,1	
		6	10	6	22	3,1	
	DVH de baja emisividad	3	12	3	18	2,8	
		4	12	4	20	2,8	
		5	12	5	22	2,8	
			Nota: superficie de baja emisividad se ubica en cara 3 (c3).				

Ventana doble vidriado hermético

Fuente: Reglamentación Térmica, artículo 4.1.10 de la OGUC.

- Ventilación natural: Se diseñan vanos en dos fachadas para generar una ventilación cruzada en todos los departamentos.

4.8 GESTIÓN DEL PROYECTO.

Debido a que el proyecto arquitectónico se inserta dentro del plan ZIP de Pedro de Valdivia, buscando así responder a la necesidad de densificar las zonas residenciales mediante un programa de integración destinado a la población vulnerable y de sectores medios (bajo el D.S nº19); para materializar el proyecto es necesaria la acción conjunta de aportes privados y aportes públicos, materializados a partir de la Municipalidad de Temuco y de instituciones derivadas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Servicio de vivienda y urbanismo. (SERVIU) y Secretaría regional ministerial (SEREMI) .

Según el plan de gestión del Zip de Pedro de Valdivia, los proyectos que tengan relación con, la compra de terrenos, la construcción de parque, infraestructura y equipamiento público y desarrollo de proyectos residenciales acogidos a subsidios habitacionales; serán coordinados y financiados por instituciones gubernamentales (MINVU) y municipales de Temuco.

A continuación se presenta una tabla del plan de gestión integrado correspondiente al ZIP de Pedro de Valdivia, donde se define cuales son las entidades encargada del tipo de proyecto que se lleve a cabo.

Coordinación sectorial e intersectorial

		Plan de Gestión Integrado																			
		PLAN NORMATIVO	PLAN DE INVERSIÓN											PLAN DE GESTIÓN							
		Elaboración Plan Seccional	Construcción Parque	Construcción ciclo vías	Construcción vialidad urbana	Proyecto Habitacional	Fondo solidario de elección de vivienda	Infraestructura Sanitaria	Pavimentos participativos	Aldeas y Campamentos	Sistema Integrado de Sub.	Compra de terrenos	PPPF	PDA	PUI	Viviendas SERVIU	Plan Maestro	Plan de trabajo mesa técnica	Otros estudios	Venta condicionada	Convenios Intersectoriales
MINVU	SEREMI	Planes y Programas					X	X			X	X	X	X	X	X	X				
		DDU		X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		X	X
		Barrios									X			X	X			X			
	SERVIU	Depto. Técnico		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
		Depto. Jurídico					X	X					X					X	X		
		Prog. Física y Control		X	X	X		X			X					X	X				
		Campamentos																			
	NIVEL CENTRAL	DPH										X		X			X				
		DITEC																X	X	X	
		DDU		X	X	X														X	
		DIJUR																			
	OTROS	MUNICIPIO	SECLAC		X	X	X	X		X	X		X			X					X
DOM				X	X		X						X	X							
DIDECO													X	X							
BBNN		BBNN										X						X		X	
GORE		GORE				X				X											
MOP		DOH					X		X							X		X		X	
OTROS		JUNJI					X													X	

Plan de gestión integrado ZIP Pedro de Valdivia.

Fuente: MINVU, 2017.

El D.S n°19, Programa de Integración Social y Territorial al que se adhiere el proyecto, funciona mediante el trabajo conjunto entre el ente privado a cargo de ejecutar el proyecto, y una entidad estatal que en este caso es el SEREMI de vivienda que está a cargo de la revisión del proyecto, velará por el cumplimiento de los requisitos exigidos en el plan, para luego otorgar los montos de subsidio correspondientes.

TERRENO: Como se explicó antes, existen instituciones estatales encargadas del financiamiento de la compra de terrenos para el desarrollo de un proyecto habitacional dentro de la zona de interés público de Pedro de Valdivia. Debido a que el terreno en el cual se emplaza el proyecto es de carácter privado, por lo cual requiere de una inversión inicial significativa, que parte por la compra del terreno, su adaptación y finalmente construcción del inmueble; se propone la compra del terreno mediante una inversión conjunta entre el municipio de Temuco y SERVIU; considerando que el proyecto a desarrollar, presenta un aporte a nivel comunal, debido a que se presenta como una estrategia para disminuir los contaminantes atmosféricos causados por la calefacción a leña, y además generará un aporte de áreas verdes, servicios y equipamiento para la comunidad.

ARRIENDO: Se propone que algunos de los locales comerciales sean arrendados en un primer período para compensar los costos de construcción de la empresa privada que gestiona el proyecto, y luego de esto, las ganancias de esos arriendos sean administrados para solventar un porcentaje de los gastos comunes del conjunto.

GESTIÓN RESIDENCIAL DE ESPACIOS COMUNES: Para la realización de actividades de mantenimiento de espacios comunes como jardines y

huerto comunitario, será realizado por los mismos residentes, siendo administrado por una directiva residencial; el objetivo es potenciar las relaciones sociales dentro del conjunto, la pertenencia y la vida activa.

SISTEMA GEOTÉRMICO: Se requiere la inversión instituciones privadas, por lo que se plantea la asociación entre el ente que gestiona el proyecto habitacional sumado a empresas especializadas en el estudio geotérmico; se plantea el ejemplo de la vivienda en Santa Juana en la región del Bio-Bio, donde a una vivienda social previamente construida se le implementó el sistema de calefacción geotérmico, en ella se utilizó la colaboración conjunta del Gobierno Alemán, a través de la alcaldía de Santa Juana y diversas compañías, donde la empresa BBSolution fue la encargada de ejecutar el proyecto tecnológico. Esta vivienda se encuentra en etapa de estudio, donde BBSolution se encuentra realizando monitoreos diarios de la eficiencia y evolución del sistema.

4.9 Planimetría general del proyecto.

La propuesta formal busca conformar los bordes de la manzana, dotando de un primer nivel a la escala del habitante, mediante el diseño arquitectónico y el destino de uso del espacio. Respecto a la solución de las circulaciones interiores del conjunto, se contemplan las horizontales y las verticales; la primera, se da en el primer nivel desde los accesos determinados, la cual busca una secuencia de acceso donde los residentes pasen necesariamente por el espacio central comunitario antes de ingresar a sus departamentos (aumentando así las interacciones entre los residentes y a su vez la integración social). La circulación vertical se da para los departamentos desde el segundo a quinto nivel del conjunto, un módulo de escalera se encuentra conectada a tres unidades de departamento; dos de ellos presentan doble fachada ventilada y uno de ellos una fachada ventilada y otra da al interior de la escalera.

De momento, se encuentran en proceso de reajuste, las tipologías de departamento; en este momento se definen tres tipos según su superficie y distribución interior de los espacios:

- Tipo a: 28, 90 m² (1º nivel comercial) + 52,40 m² (2º nivel residencial).
- Tipo b: 68,62 m² (para personas con movilidad reducida).
- Tipo c: 55,50 m².

Se tiene predispuesto la construcción aproximada de 150 unidades de departamento, donde un 40% será destinada al sector vulnerable.

Tipologías de departamento



Planta primer nivel





CAPÍTULO

05

Reflexión final

En primera instancia, debe darse por entendido que el proyecto arquitectónico presentado en esta memoria de título, aún se encuentra en etapa de diseño, por lo tanto las conclusiones que se realizan a continuación serán reflexiones parciales de lo que se lleva desarrollado de momento.

El proceso de planificación y diseño del proyecto arquitectónico es un trabajo arduo, se deben tomar en cuenta diversas variables que influyen directamente en el diseño de los espacios y en el desenvolvimiento de las personas en ellos, siempre se debe velar por mantener y mejorar una buena calidad de vida. Finalmente serán los habitantes de los espacios quienes valoren o no el proyecto.

En cuanto a los objetivos planteados al inicio de esta memoria, si fue posible el disminuir la emisión de material particulado fino por efectos de uso de un sistema de climatización domiciliaria; al utilizar un sistema con fuente energética geotérmica, la cual no es contaminante y que además su implementación trae consigo un sinnúmero de beneficios, ya sea monetarios, como del mejoramiento de calidad de vida de los habitantes.

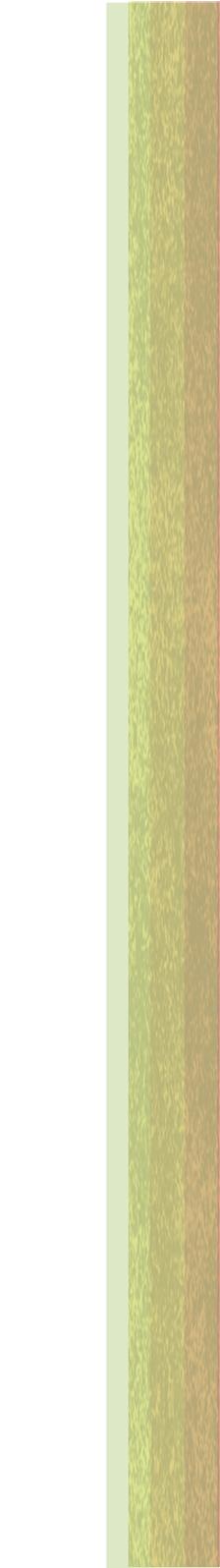
En cuanto a las variables de diseño pasivo integradas en el conjunto, primeramente se decide otorgar el diseño desde el enfoque del confort higrotérmico de las personas; para ello se utilizan estrategias de orientación, asoleamiento y sombreado, ventilación natural, uso de materiales aislantes, porcentaje y ubicación de ventanas; estas fueron las principales directrices del diseño.

En cuanto a la estimación monetaria que conlleva la construcción de un conjunto habitacional con sistema de climatización no contaminante, ha

sido algo complejo el dar lugar al cumplimiento de los requerimientos de diseño domiciliario descritas en el D.S nº19; por ejemplo uno de los limitantes es el tema de el monto máximo que debe tener un departamento (1200 UF para el sector vulnerable) y su relación con la superficie del mismo (60 m² para poder obtener el máximo puntaje del subsidio); claramente los montos exigidos no permiten la construcción de las unidades de vivienda, por lo que se proyectarían menos viviendas con superficies menores, que no logren satisfacer por completo la calidad de vida de sus residentes. Como se dijo anteriormente, el proceso de diseño del conjunto aún se encuentra en marcha, por lo tanto aún no se puede estimar un monto para el conjunto; para el cual además se debe añadir el costo del sistema de climatización geotérmica a implementar en el proyecto.

A modo de reflexión respecto a las políticas públicas sobre el desarrollo urbano de ciudad, se cree que este debe ir dirigido hacia un modelo sustentable, debido a su modo de acción, que vela por la integración entre las condicionantes humanas de satisfacer sus necesidades y las necesidades del entorno ecológico de seguir renovándose; este modelo entiende que no existiría una plataforma de emplazamiento ni materias de construcción, si no fuera por el ambiente natural existente.

Finalmente, referirme al último proceso de desarrollo como futura arquitecta, fue una ardua evolución personal y profesional, y a su vez bastante satisfactoria, debido a los sacrificios que he tenido tanto yo como mis cercanos para poder aprender sobre la importancia del diseño arquitectónico y su acción sobre el comportamiento humano. En la actualidad tengo las herramientas suficientes para poder enfrentar y desenvolverme como profesional.



CAPÍTULO

06

Bibliografía

Agencia Chilena de E ciencia Energética. (2015) Balance nacional de energía. Energía Abierta. <http://energiaabierta.cne.cl/visualizaciones/balancede-energía/>.

Ambiente consultores. (2007a). Programa de inversión pública para fomentar el reacondicionamiento térmico del parque construido de viviendas. Reporte final, licitación pública 587-368-LE06. Santiago, Chile: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Barría, René Mauricio; Calvo, Mario y Pino, Paulina. (27 de mayo de 2016) Contaminación Intradomiciliaria Por Material Particulado Fino (MP2,5) En Hogares De Recién Nacidos. En Revista Chilena de Pediatría. www.elsevier.es/rchp.

Bustamante, W. (2009). Guía de diseño para la Eficiencia Energética en la vivienda Social. (MINVU, & CNE, Edits.). Santiago, Chile.

Camarada, Lisbeth. (2016). Habitabilidad en viviendas pre y post terremoto 2010. Incorporación de tecnologías antisísmicas e incidencia en la percepción de sus habitantes. Caso de Villa Paniahue, Santa Cruz, Chile. Seminario de investigación. Universidad de Chile, departamento de Arquitectura. Santiago, Chile.

Cantillana, Ariane. (2016) "Vive Franklin" Conjunto Habitacional De Integración Social Y Urbana En Santiago Centro. Memoria de Título. Universidad de Chile, departamento de Arquitectura. Santiago, Chile.

Cortés, Alejandra y Ridley, Ian. (2013) Efectos de la combustión a leña en

la calidad del aire intradomiciliario. La ciudad de Temuco como caso de estudio. En Revista INVI No78 . Volumen (28), p.p 257-271.

Diario El Austral. (2 de febrero de 2009). Crónica: El 95% de la contaminación de Temuco corresponde a emisiones más dañinas. En pagina web: http://www.australtemuco.cl/prontus4_noticias/site/artic/20090202/pags/20090202023309.html

Escuela de Periodismo de la universidad Católica de la Santísima Concepción. (10 de junio 2015). La apuesta de Santa Juana por la geotermia. El penquista Ilustrado, pág. 9.

Gehl, J. (2006). La humanización del espacio urbano : la vida social entre los edificios. Barcelona: Reverté.

Homes and Communities Agency. (2000). Urban Design Compendium. Londres: Government UK.

Jirón, Paola; Toro, Alejandro; Caquimbo, Sandra y Goldsack, Luis; Martínez, Liliana. (2004). Bienestar Habitacional. Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable. Santiago: Instituto de la Vivienda.

Ministerio del Medio Ambiente. (2011b). Capítulo 1: Contaminación del Aire. En Informe del Estado del Medio Ambiente. p.p 48-114.

Ministerio de Medio Ambiente. (17 de noviembre de 2015) Establece Plan De Descontaminación Atmosférica Por MP2,5 para las comunas de Temuco y Padre Las Casas. En Actualización del Plan de Descontaminación por

MP10, para Las Mismas Comunas. Decreto 8 de 2015.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2016a) Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Tomo II: Energía. Gobierno de Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2016b) Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Tomo V: Impacto Ambiental. Gobierno de Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2017). Ficha ZIP de Pedro de Valdivia, Temuco.

Ministerio de Salud. (s/f). Contaminación Intradomiciliaria. Boletín Unidad de Gestión Ambiental. Región del Biobío.

80

Moreno J, Olmos y Vital A., (1998). Habitabilidad de la vivienda y calidad de vida. Tesis de licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México.

Pardo del Río. (25 de noviembre de 2017). Desarrollo Urbano De Uso Mixto Y Sustentabilidad. Blog Actualidad. En pagina web : <http://pardodelrio.com/index.php/blog-pardo/actualidad/76-desarrollo-urbano-de-uso-mixto-y-sustentabilidad>.

Riquelme, María. (2016) Incorporación De Energía Geotérmica Como Fuente De Climatización Para La Vivienda Social En La Ciudad De Temuco, Chile. Seminario de investigación. Universidad de Chile, departamento de Arquitectura. Santiago, Chile.

Ruano, Miguel. (1999). Ecurbanismo: entornos humanos sostenibles: 60 proyectos. Cataluña, España.

Zomosa, Gloria. (2014). Un desafío pendiente ; sustentabilidad en la vivienda social chilena. Estudio de criterios utilizados en Lo Espejo 2. Seminario de investigación. Universidad de Chile, departamento de Arquitectura. Santiago, Chile. p. 23.