



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA



**DISEÑO DE UNA VIVIENDA SUSTENTABLE TOMANDO COMO BASE LA
CERTIFICACION DE VIVIENDA SUSTENTABLE DEL MINISTERIO DE
VIVENDA Y URBANISMO**

POR

Nicolás Francisco Contreras Neira

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para
optar al título profesional de Ingeniero Civil Mecánico

Profesor Guía:
Adelqui Andres Fissore Schiappacasse

Abril 2023
Concepción (Chile)

© 2023 Nicolás Francisco Contreras Neira

© 2023 Nicolás Francisco Contreras Neira

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o
procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

Quería tomarme un momento para expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas involucradas en este proceso, quienes estuvieron conmigo en los momentos más difíciles, mi familia, mi pareja Denisse y mis amigos más cercanos que hice en esta hermosa y tormentosa etapa, con altos y bajos. Sus acciones y palabras han tenido un impacto profundo en mi vida y me han ayudado a crecer y a superar desafíos difíciles.

Agradecer a los profesores que conocí en estos años, donde su apoyo incondicional, su paciencia y su sabiduría han sido una verdadera bendición para mí. Me han enseñado lecciones valiosas.

Por último, agradecer a quien ha llegado a cambiar mi vida, mi pequeño Alonso, quien me motiva cada día a ser una mejor persona de lo que fui ayer.

Siempre han estado ahí para mí, incluso cuando las cosas parecían imposibles, y por eso estoy eternamente agradecido.

Esta memoria está dedicada a mi hijo Alonso.

Resumen

El presente informe, describe el proceso para el diseño de una vivienda considerando los requerimientos para la Certificación de Vivienda Sustentable del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile.

Se describe la situación actual de las viviendas en Chile y a nivel a global, se analiza el impacto en el medio ambiente mediante indicadores como el consumo energético, la liberación de gases de efecto invernadero, tales como CO₂, y la generación de residuos, desde su construcción y posterior uso.

Posteriormente, se especifican distintos modelos de calificación que existen en el mundo, se describe el proceso, sus alcances y limitaciones, modelos de evaluación y ponderación, para luego realizarse una comparación con el modelo de clasificación de vivienda sustentable del MINVU.

Luego, se describe de manera más precisa el modelo de Certificación de Vivienda Sustentable, mostrándose sus actores relevantes, condiciones, etapas, proceso y estructura de la certificación e indicándose la ponderación y niveles de certificación.

Teniendo en consideración los requerimientos para obtener la clasificación de vivienda sustentable, se diseñó una vivienda, escogiéndose, por ejemplo, su dimensionamiento, materiales de construcción, elementos constructivos, como puertas y ventanas, se diseñaron a su vez distintos sistemas, tales como, ventilación, calefacción, sistemas de energía renovable, agua caliente sanitaria, etcétera. Se realizó, mediante la evidencia recopilada, un proceso acotado de precertificación de vivienda sustentable, analizándose los resultados obtenidos del proceso de diseño.

Finalmente, mediante los resultados obtenidos, la vivienda no cumple los requisitos necesarios para la certificación de vivienda sustentable al no obtener todos los requerimientos obligatorios, de igual manera, la vivienda cumple con un número de requerimientos considerable que nos permiten cuestionar los actuales requerimientos obligatorios.

Palabras clave: Sostenibilidad, Vivienda, Diseño, Calificación, Certificación, Energía, Sustentable.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	vi
Lista de Figuras	vii
Glosario	viii
1. CAPÍTULO 1: Introducción	1
1.1. Antecedentes Generales.....	1
1.2. Metodología.....	5
2. CAPITULO 2: Estado del Arte.....	7
2.1. Certificaciones internacionales.....	8
2.2. Comparación con la CVS nacional.....	14
3. CAPITULO 3: Marco Teórico.....	15
3.1. Actores Relevantes	15
3.2. Condiciones mínimas de los proyectos a certificar	16
3.3. Etapa y proceso de certificación.....	17
3.4. Estructura de la Certificación	17
3.5. Formularios CVS.....	21
3.6. Ponderación y niveles de certificación	22
3.7. Indicadores de rendimiento	22
4. CAPITULO 4: Diseño de la Vivienda	24
4.1. Ubicación de la vivienda	24
4.2. Dimensiones	25
4.3. Elementos Constructivos	27
4.4. Sistema de Ventilación.....	32
4.5. Protección acústica	33
4.6. Protección contra incendios.....	34
4.7. Domótica	34
4.8. Sistema de Agua Caliente Sanitaria.....	35
4.9. Sistema de Calefacción de la Vivienda	36
4.10. Sistema Fotovoltaico	37
4.11. Sistema de reducción de demanda de agua	39
4.12. Gestión de Residuos	40
5. CAPITULO 5: Certificado de Vivienda Sustentable.....	41
5.1. Salud y Bienestar	41

5.2. Energía.....	42
5.3. Agua.....	42
5.4. Materiales y residuos	43
5.5. Impacto Ambiental	44
5.6. Entorno inmediato	44
5.7. Resultados CVS	45
6. CAPITULO 6: Análisis de Resultados	47
6.1. Análisis de la Certificación.....	47
6.2. Análisis ambiental	47
6.3. Análisis social.....	47
6.4. Análisis económico.....	47
7. CAPITULO 7: Conclusiones y Comentarios.....	49
Referencias	50
Anexo A: Requerimientos CVS	52
Anexo B: Extracto Mapas de Zonificación Térmica nacional para la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS).....	56
Anexo C: Planimetría vivienda	58
Anexo D : D. S. N°49.....	64
Anexo E: Fichas Constructivas PDA	73
Anexo F: Extracto Listado Oficial de Soluciones Constructivas para acondicionamiento Térmico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo	103
Anexo G: Extracto Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo	105
Anexo H: Extracto Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y componentes de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.....	106
Anexo I: Clasificación energética de viviendas CEV	107
Anexo J: Reporte Explorador Solar	111
Anexo K: Evidencia requerimientos CVS Excel	132
Anexo L: Desarrollo de CVS	143
Anexo M: Fichas Técnicas	181
Anexo N: Cotizaciones.....	226
Anexo Ñ: Otras Evidencia CVS.....	240

Lista de Tablas

Tabla 1: Categorías y subcategorías que componen la CVS.....	19
Tabla 2: Requerimientos mínimos	20
Tabla 3: Orden jerárquico de los formularios CVS.....	21
Tabla 4: Tabla resumen de requerimientos pertenecientes a una variable	21
Tabla 5: Información principal de la Ubicación.....	25
Tabla 6: Información del sistema a instalar	38
Tabla 7: Caudales máximos para artefactos sanitarios y griferías	39
Tabla 8: Resumen categoría Salud y Bienestar	41
Tabla 9: Resumen categoría Energía.....	42
Tabla 10: Resumen categoría Agua	43
Tabla 11: Resumen categoría Materiales y Residuos.....	43
Tabla 12: Resumen categoría Impacto Ambiental	44
Tabla 13: Resumen categoría Entorno Inmediato	45
Tabla 14: Resultados CVS	45
Tabla 15: Inversión por sistema planteado.....	48
Tabla 16: Listado de sistemas de calefacción permitidos	146
Tabla 17: Porcentaje del año dentro del rango de confort térmico según zona térmica	147
Tabla 18: Exigencia de aislamiento acústico entre recintos.....	149
Tabla 19: Exigencia de aislamiento acústico entre vivienda y entre recintos de una misma unidad	149
Tabla 20: Exigencias diferentes de aporte en energía renovable según tipología de proyecto	165
Tabla 21: Indicadores para declaraciones ambientales	168
Tabla 22: Distancia máxima permitida a equipamiento y servicios básicos (fuente:[7])	178

Lista de Figuras

Figura 1: Porcentaje de la Energía y Emisiones de CO ₂ ligadas a Edificaciones y Construcción (fuente: [1]).....	1
Figura 2: Matriz Energética Secundaria, año 2019 (fuente: [4]).....	2
Figura 3: Distribución del consumo energético final del sector industria según subsectores (fuente: [4]).....	2
Figura 4: Participación en el nivel de emisiones de CO ₂ eq por sector a nivel nacional (fuente: Ministerio de Energía).....	3
Figura 5: Estándares de Construcción sustentable para viviendas en Chile (fuente: MINVU)	4
Figura 6: Códigos energéticos de construcción por país/estado (fuente: [1])	7
Figura 7: Categorías de certificación LEED (fuente: LEED)	8
Figura 8: Certificación de LEED (fuente: [10])	10
Figura 9: Categorías y ponderación del sistema DGNB (fuente:[11]).....	11
Figura 10: Criterios de reconocimiento del DGNB (fuente:[12])	11
Figura 11: Active House Radar (fuente:[13])	12
Figura 12: Criterios analizados por VERDE (fuente:[18])	13
Figura 13: Certificación de VERDE(fuente:[18]).....	14
Figura 14: Niveles de certificación de acuerdo con CVS (fuente:[19]).....	22
Figura 15: Indicadores de rendimiento (fuente:[19])	23
Figura 16: Ubicación seleccionada (fuente: Elaboración propia)	24
Figura 17: Vista en planta vivienda (fuente: Elaboración propia)	26
Figura 18: Esquema de la solución constructiva térmica.....	28
Figura 19: Vista en planta y corte respectivamente de pared divisoria.....	28
Figura 20: Calculo de área de abertura efectiva (fuente:[19]).....	29
Figura 21: Esquema puerta solución constructiva.....	30
Figura 22: Solución constructiva para cielo falso	31
Figura 23: Esquema de sistema de ventilación genérico de ingreso pasivo de aire y extracción mecánica.....	32
Figura 24: Panel Solar Térmico Modelo HDI 150.....	36
Figura 25: Calefón Marca Mademsa Modelo Forced 10 ECO GL.....	36
Figura 26: Panel solar 310W 24V Sunenergy	37
Figura 27: Inversor SOLIS On Grid 5kW	38
Figura 28: Grafico de resultados CVS según categoría	46
Figura 29: Resultado puntajes CVS según categoría	46

Glosario

ONU	:	Organización de las Naciones Unidas
CO2	:	Dióxido de Carbono
NDC	:	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
PIB	:	Producto Interno Bruto
GEI	:	Gases de Efecto Invernadero
CVS	:	Certificación de Vivienda Sustentable
MINVU	:	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
ECSV	:	Estándares de construcción sustentable para viviendas
MinEnergía	:	Ministerio de Energía
MMA	:	Ministerio del Medio Ambiente
CA	:	Colegio de Arquitectos
AOA	:	Asociación de Oficinas de Arquitectura
IC	:	Instituto de la Construcción
CTeC	:	Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción
ADI	:	Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios
Chile GBC	:	Chile Green Building Council
CDT	:	Corporación de Desarrollo Tecnológico
CES	:	Certificación de Edificios Sustentables
CChC	:	Cámara Chilena de la Construcción
CREEBC	:	CARICOM Regional Energy Efficiency Building Code
USGBC	:	U.S. Green Building Council
GBCI	:	Green Business Certification Inc.
DGNB	:	German Sustainable Building Council)
GBCe	:	Green Building Council España
EA	:	Evaluador Acreditado
PDA	:	Planes de Descontaminación Atmosférica
SATE	:	Sistema de Aislamiento Térmico Exterior
E.I.F.S	:	Exterior Insulation Finish Systems
IVA	:	Impuesto Valor Agregado
ACS	:	Agua Caliente Sanitaria
SST	:	Sistema Solar Térmico
SEC	:	Superintendencia de Electricidad y Combustible
CEV:	:	Calificación Energética de Vivienda

CAPÍTULO 1: Introducción

1.1. Antecedentes Generales

En los últimos años y a raíz del mayor conocimiento del impacto que ocurre en el planeta a causa de las actividades humanas, es que han surgido tendencias y movimientos ecológicos y medio ambientales que promueven un rol más activo de las personas, comunidades, empresas y gobiernos, cuyo objetivo principal es generar una forma de vida más sostenible, en consecuencia se han producido cambios en distintos aspectos en la vida de las personas como lo han sido, por ejemplo, en la alimentación, transporte, consumo energético, indumentaria y vivienda. Es en este último punto donde se encuentra el enfoque de este proyecto principalmente debido a que las viviendas constituyen una de las necesidades básicas para la supervivencia de los seres humanos, pero cual es el impacto que tienen las viviendas

1.1.1. Contexto Internacional

De acuerdo a los reportes realizados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) la industria constructora y los edificios concentran un 36 por ciento del uso de la energía global, siendo un 22% pertenecientes al sector residencial, asimismo, con respecto a las emisiones globales de dióxido de carbono (CO₂) estas concentran el 37 por ciento, donde el sector residencial genera un 6% de manera directa y un 11% de manera indirecta sumando así un 17% mientras que un 10% pertenecen a emisiones de edificaciones no residenciales y el otro 10% de la industria de la construcción [1], en la Figura 1 podemos observar la distribución total del consumo energético y de las emisiones de CO₂ globales ligadas al ámbito energético. En 2015, 90 países incluyeron acciones para abordar las emisiones relacionadas con los edificios o la mejora de eficiencia energética en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) bajo el Acuerdo de París. En 2020, 136 países mencionaron reducciones de emisiones en edificios en sus NDC, aunque estos varían en su ambición. Además, alrededor de 62 países habían adoptado la construcción códigos de energía a partir de 2015, mientras que hoy en día más de 80 países han desarrollado tales códigos, junto con similares esfuerzos de los gobiernos locales y las ciudades.[1]

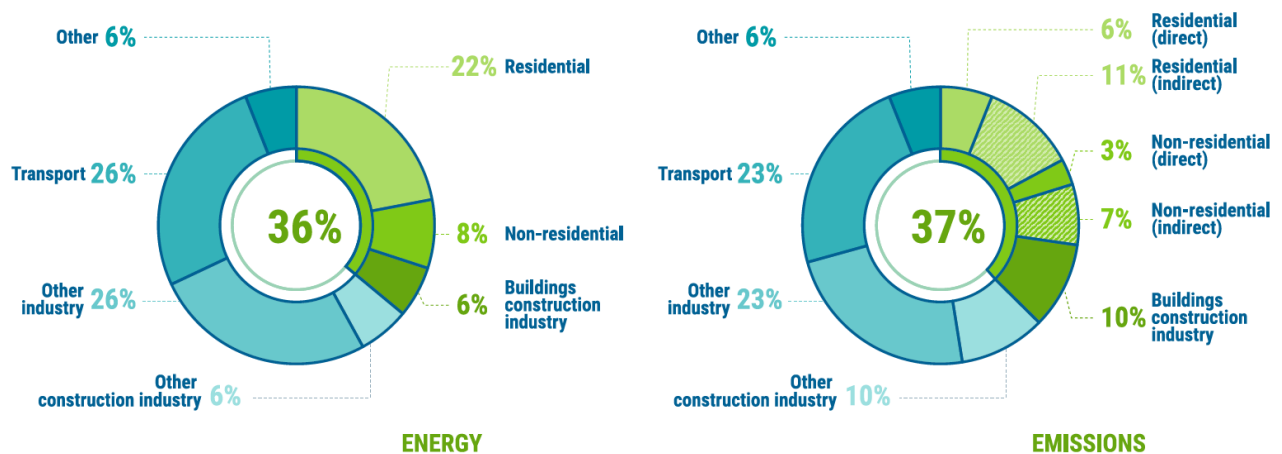


Figura 1: Porcentaje de la Energía y Emisiones de CO₂ ligadas a Edificaciones y Construcción (fuente: [1])

1.1.2. Contexto Nacional

En Chile, la producción total de la industria de la construcción se estima que aporta un promedio del 7,8% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional[2] y un 34% de la generación de residuos sólidos [3]. En el aspecto energético y según el informe anual de Balance Energético del año 2019, el consumo residencial abarcó un 16% y el sector industrial un 22%, donde la producción de cemento y construcción alcanzaron un 4% cada uno. La figura 2 nos permite apreciar la matriz energética secundaria, que representa a la energía destinada a los sectores consumidores de la economía nacional, además de las principales fuentes de la energía. [4], La figura 3 presenta la distribución del consumo energético final del sector industria según subsectores.[4]

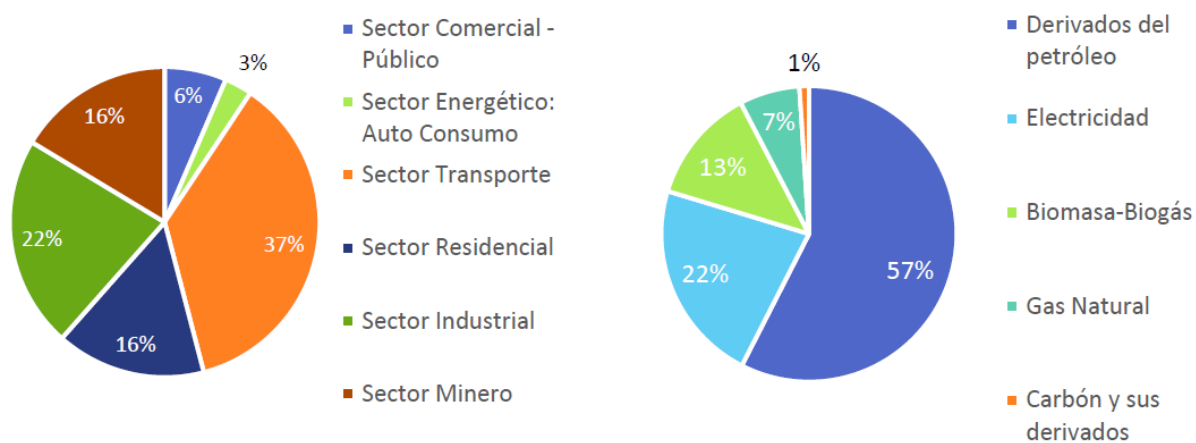


Figura 2: Matriz Energética Secundaria, año 2019 (fuente: [4])

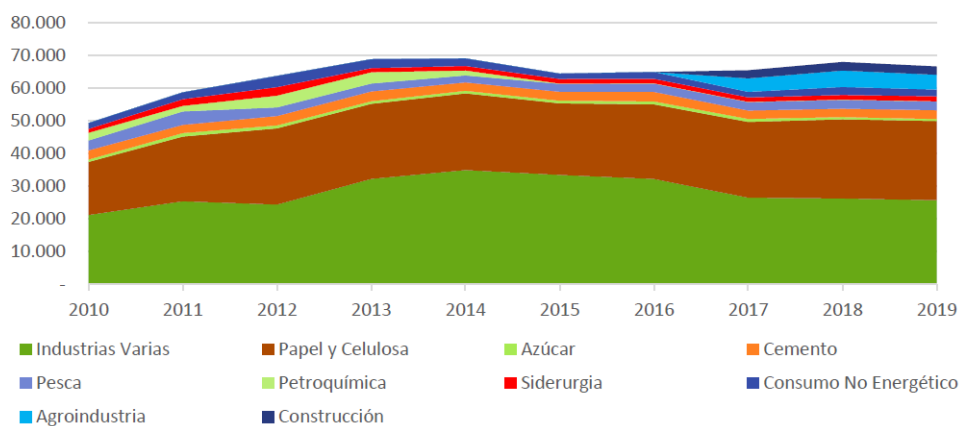


Figura 3: Distribución del consumo energético final del sector industria según subsectores (fuente: [4])

Segundo punto importante corresponde a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la participación de emisiones GEI de Chile, en el total de emisiones a nivel mundial, es de aproximadamente 0,25% al 2016 [5] con un total de 111.677,5 kt CO₂ eq. La participación en el nivel de emisiones de CO₂eq por sector a nivel nacional se describe en la figura 4. el sector edificación emite un 7% del total, y el 4% corresponde al sector residencial [6].

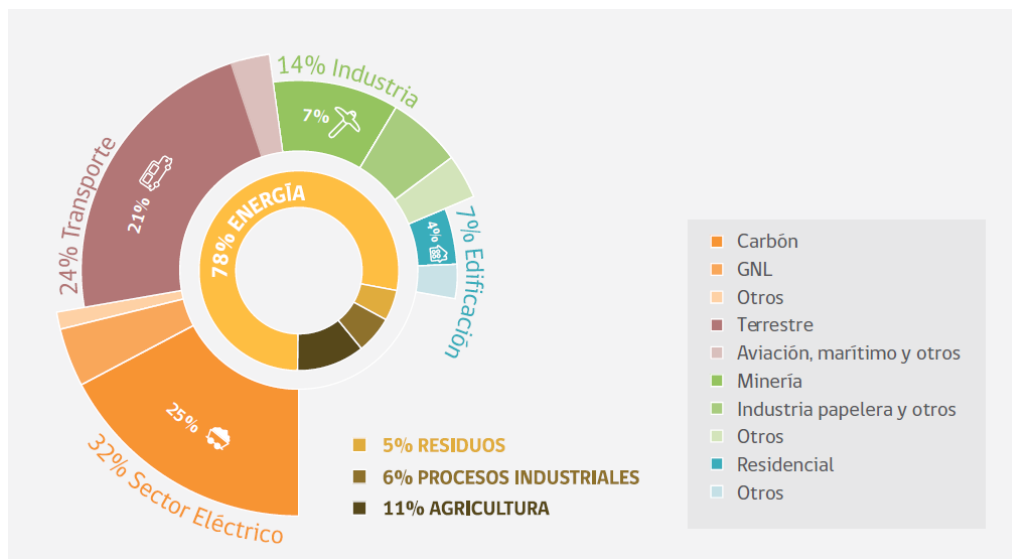


Figura 4: Participación en el nivel de emisiones de CO₂eq por sector a nivel nacional (fuente: Ministerio de Energía)

1.1.3. Certificación de Vivienda Sustentable

La Certificación de Vivienda Sustentable (CVS) corresponde a una de las herramientas presentadas por el Gobierno de Chile mediante el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), este es un sistema voluntario de certificación ambiental que evalúa el desempeño en los aspectos ambiental, económico y social, de los proyectos residenciales a nivel nacional. Es aplicable a cualquier tipo de vivienda nueva, ya sea pública o privada, y busca incentivar la mejora de la calidad, a través de la verificación de la correcta implementación de buenas prácticas de diseño y construcción, que permiten, entre otras ventajas, reducir los costos de operación y mantenimiento de los hogares, cuidar el medio ambiente, y mejorar la calidad de vida de las personas.

Mediante la CVS se espera mejorar, de manera continua y permanente, el estándar de construcción de viviendas a nivel nacional, promoviendo criterios de sustentabilidad, e impulsando la transformación del mercado de la construcción, hacia uno de orden más sostenible en toda su cadena de valor.

Los beneficios de la CVS comprenden las siguientes dimensiones:

- **A nivel de gobierno:** constituye un instrumento de fomento que permite mejorar la calidad de la edificación residencial a nivel nacional; promover una demanda importante de mejoras desde el marco normativo, y difundir hacia la población conceptos de sustentabilidad, eficiencia energética, calidad ambiental y cuidado de los recursos.
- **A nivel de mercado inmobiliario:** favorece una valoración de los bienes inmuebles, a través de un método de comunicación objetivo, verificable y transparente, junto con fomentar el mercado de productos y servicios sustentables.
- **A nivel de usuario final:** presenta información clara y objetiva sobre el rendimiento de la vivienda, en distintas categorías de evaluación, destacando, entre otros aspectos, la calidad del

aire interior; el confort térmico, lumínico y acústico; un menor consumo energético; la habilitación apropiada para la gestión de residuos en la vivienda; la accesibilidad a servicios básicos e infraestructura urbana; entre otros valiosos aspectos para el proceso de selección y compra de un bien inmueble. [7]

Se pueden aplicar indistintamente en viviendas nuevas, que respondan a cualquiera de las siguientes características:

- Viviendas sociales y privadas
- Pareadas, aisladas o continuas
- Sean parte de condominios o edificio de altura
- Estén emplazadas en sitios rurales o urbanos
- De cualquier región de Chile

Las categorías evaluadas por la CVS corresponden a los Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile (ECSV). Un compendio de buenas prácticas, elaborado para mejorar el desempeño ambiental, económico y social del hábitat residencial en Chile.

Los ECSV comprenden un conjunto de recomendaciones orientadas a la incorporación de atributos de sustentabilidad durante las etapas de diseño, construcción y operación de la vivienda, que se fundamentan en criterios objetivos y verificables, clasificados en seis categorías (figura 5):

- Salud y bienestar
- Energía
- Agua
- Materiales y residuos
- Impacto ambiental
- Entorno inmediato



Figura 5: Estándares de Construcción sustentable para viviendas en Chile (fuente: MINVU)

Estos criterios apuntan, entre otros aspectos, a mejorar la calidad del ambiente interior de las viviendas, garantizar acceso a adecuados índices de iluminación natural, reducir la demanda energética, garantizar instalaciones que permitan la gestión de residuos, promover el desarrollo productivo local, proteger los recursos naturales, y mitigar los riesgos ambientales y sociales asociados al crecimiento de las ciudades; aspectos que implican beneficios concretos para mejorar el desarrollo urbano y que otorgan mayor bienestar y mejor calidad de vida para las personas.

A través de la CVS es posible evaluar la correcta implementación de más de 70 requerimientos de sustentabilidad, los que pueden ser aplicados al diseño y construcción de viviendas. Existen requerimientos obligatorios y voluntarios, estos últimos otorgan puntaje, cuyo máximo es 100.

El sistema cuenta con tres niveles de certificación que se aplican bajo el siguiente esquema:

- **Certificado:** Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona.
- **Destacado:** Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona y, además, obtiene un puntaje entre 30 y 59,5.
- **Sobresaliente:** Aquel que cumple con todos los requerimientos obligatorios de acuerdo con su macrozona y, además, obtiene un puntaje igual o mayor que 60.

El desarrollo de la certificación es liderado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), con apoyo del Ministerio de Energía (MinEnergía), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Colegio de Arquitectos (CA), Asociación de Oficinas de Arquitectura (AOA), Instituto de la Construcción (IC), Centro Tecnológico para la Innovación de la Construcción (CTeC), Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (ADI), Chile Green Building Council (Chile GBC), Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), Certificación de Edificios Sustentables (CES) y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), entre otras organizaciones públicas y privadas que conforman los comités directivo y técnico.[Objetivos del proyecto

1.1.4. Objetivo General

Diseñar una vivienda sustentable tomando como base la Certificación de vivienda sustentable entregada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

1.1.5. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos se describen a continuación,

- Analizar la información sobre la certificación de vivienda sustentable del MINVU a partir del material y bibliografía disponible.
- Investigar y recopilar información sobre métodos de certificación de viviendas sustentables existentes en el extranjero.
- Realizar la certificación para una vivienda de acuerdo con el manual de certificación de vivienda sustentable.
- Analizar mejoras de diseño mediante el impacto en la certificación de la vivienda y su costo.

1.2. Metodología

El procedimiento que se utiliza para poder alcanzar los objetivos descritos en el capítulo anterior consta de variadas etapas que nos permiten progresivamente acumular datos e información esenciales para la culminación del estudio. Los puntos más importantes se describen a continuación.

1.2.1. Búsqueda y selección de información

Parte fundamental del proyecto, la indagación de artículos y documentos pertenecientes a distintas fuentes bibliográficas que nos permitan responder de una forma clara y concisa preguntas que se encuentran relacionadas a conceptos claves del estudio como sustentabilidad, vivienda y diseño. Dada la existencia de una gran cantidad de información vinculada al tema, se es necesario realizar una selección minuciosa de los documentos y artículos guías a utilizar.

1.2.2. Recopilación de datos

Durante esta etapa se reúne información que se considera relevante según los artículos bibliográficos analizadas anteriormente para, por ejemplo, la certificación de vivienda sustentable. En general, los datos se dividen en dos tipos, aquellos obtenidos directamente de la bibliografía mediante estimaciones y ecuaciones teóricas, y aquellos propios de la vivienda, tales como, ubicación, materiales, etc.

1.2.3. Desarrollo de los antecedentes

Una vez concluidas las etapas anteriores se procede a realizar un entrelazamiento de los datos e información recopilados con el propósito de cumplir los objetivos específicos correspondientes. Se espera que en el transcurso de esta etapa se logre desarrollar la certificación de la vivienda básica y mejorada.

1.2.4. Análisis de los resultados

Finalmente se procede a analizar los resultados obtenidos con el propósito de determinar los beneficios en los ámbitos económicos, sociales y ambientales.

CAPITULO 2: Estado del Arte

Desde la firma del acuerdo de París el año 2015; en el cual 196 Partes se reunieron para transformar sus trayectorias de progreso con el fin de encaminar al mundo hacia el desarrollo sostenible y limitar el calentamiento de 1,5 a 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales; más países han adoptado políticas y códigos con el propósito de tener un impacto en las emisiones y eficiencia energética de las edificaciones, actualmente más de 80 países han desarrollado estos códigos, en conjunto de esfuerzos similares de gobiernos locales y ciudades [1]. Sin embargo, los códigos energéticos de construcción se encuentran lejos de ser universal, y donde se encuentran implementados, los códigos típicamente no se encuentran alineados con alcanzar la meta de cero emisiones para el 2050 [1].

Hasta septiembre del año 2021, 80 países poseen códigos energéticos de construcción obligatorios o voluntarios a nivel nacional o subnacional, de los cuales 43 países poseen códigos obligatorios a nivel nacional en ambos tipos de edificios residenciales o no residenciales, 18 de los países han adoptado sus códigos desde el 2015 [1]. Además, como podemos apreciar en la figura 6, África y América latina poseen la menor cantidad de cobertura de códigos obligatorios. Sin embargo, hay algunos signos de cambio, en particular a través de la 2018 CARICOM Regional Energy Efficiency Building Code (CREEBC, por sus siglas en inglés), que actualmente está siendo implementado en todo el Caribe. Marruecos y Túnez tienen códigos de construcción obligatorios que cubren todo el sector de la edificación. Ghana y Nigeria poseen códigos que cubren parte del sector, mientras que Egipto y Sudáfrica tienen códigos voluntarios. Adicionalmente varios países están en el proceso de desarrollar un código estándar de construcción, incluidos Botsuana, Burundi, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Gambia, Kenia, Senegal, Tanzania y Uganda [1].

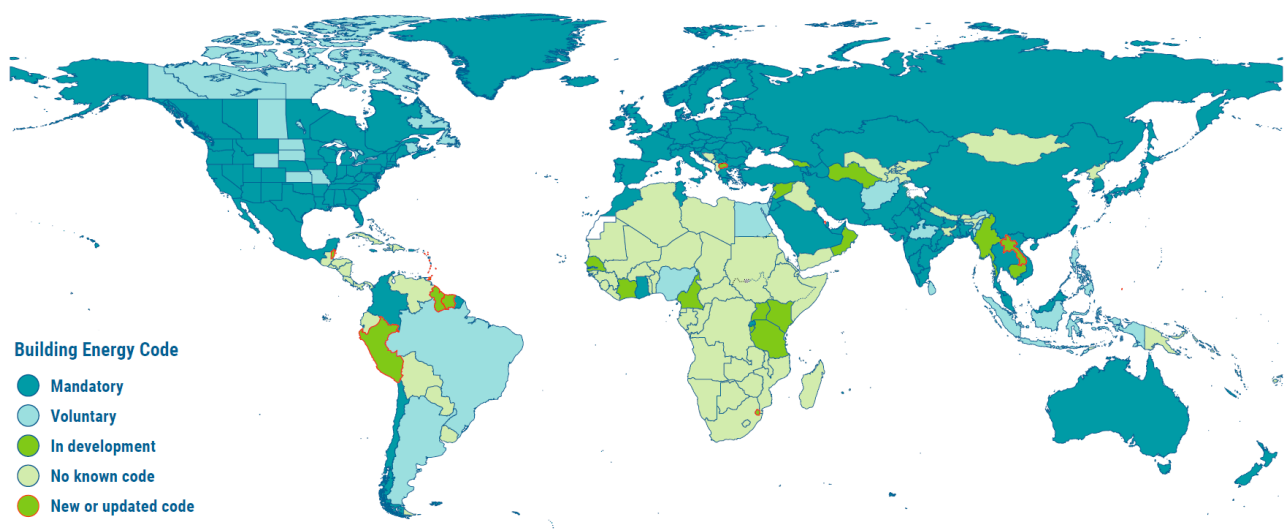


Figura 6: Códigos energéticos de construcción por país/estado (fuente: [1])

2.1. Certificaciones internacionales

En esta sección se mencionan algunas certificaciones, códigos y estándares internacionales para la construcción de edificios sustentables, realizándose una breve descripción de ellos además de destacar sus principales características.

2.1.1. LEED

Desarrollado en Estados Unidos el año 1998 por U.S. Green Building Council (USGBC), corresponde al programa de certificación de construcción sustentable más utilizado en el mundo, LEED proporciona un marco para edificios ecológicos saludables, eficientes, que disminuyen las emisiones de carbono y reducen costos. La certificación LEED es un símbolo mundialmente reconocido de logro y liderazgo en sostenibilidad [8].

Para lograr la certificación LEED, un proyecto gana puntos al cumplir con los requisitos previos y los créditos que abordan las siguientes categorías (ver figura 7):

- Ubicación y transporte
- Sitios Sostenibles
- Eficiencia de agua
- Energía y atmosfera
- Materiales y recursos
- Calidad Ambiental Interior
- Innovación
- Prioridad regional
- Proceso Integrativo



Figura 7: Categorías de certificación LEED (fuente: LEED)

La certificación de LEED procede con 4 pasos fundamentales[9].

I. Registro

Durante esta parte es importante cumplir con las características mínimas que permiten aplicar a la certificación, las que se destacan

- Ser definida como unidad de vivienda
- Estar ubicada de manera permanente
- Ser una unidad completa
- Ser verificada por un certificador de LEED

Dentro de estas se encuentran 4 tipos de viviendas que pueden aplicar a la certificación

- Unifamiliar anexa: Townhouse, viviendas pareadas
- Unifamiliar libre: Estructuras libres
- Multifamiliar de poca altura: Condominios, apartamentos, etc.
- Multifamiliar de media altura: Condominios, apartamentos, etc.

Además, se deben establecer los siguientes roles de los evaluadores

- LEED Green Rater: encargado de la verificación en el sitio y de completar la aplicación para la revisión de GBCI.
- Energy Rater: Encargado de realizar el testeo del rendimiento energético del proyecto
- Homes Provider: En EEUU y Canada se encuentran organizaciones encargados de supervisar el proceso de certificación.

Por otro lado, se establecen los roles del equipo del proyecto, donde se incluyen a

- Dueño: Persona o entidad que posee la autoridad y control de la propiedad
- Agente: Persona o entidad que posee la autoridad entregada por el dueño para registrar y aceptar los acuerdos de la certificación.
- Administrador del Proyecto: Este miembro del equipo actúa como gerente de proyecto, supervisando el proyecto LEED y qué miembros del equipo del proyecto son responsables de ciertas tareas, créditos o requisitos previos.

II. Verificar

En orden de verificar que los proyectos se encuentran en desarrollo y que se cumplan ciertas metas y pasos en el proceso de certificación de LEED, se tienen que realizar ciertas verificaciones en terreno a través del proceso de diseño y construcción del proyecto.

- Pre-Certificación
- Visita durante Construcción
- Documentación suplementaria
- Visita Final

III. Revisar

Todos los proyectos residenciales LEED se someten a una revisión de certificación, en la que su evaluador o proveedor LEED Green (para proyectos dentro de los EE. UU. y Canadá) enviará su solicitud completa (todos los créditos y requisitos previos) a GBCI para una revisión de calidad final una vez que el proyecto esté completo.

IV. Certificar

Una vez que se complete la revisión final de la solicitud, el equipo de proyecto recibirá una notificación de la certificación otorgada por la GBCI, donde deberá aceptar o rechazar la certificación.

Existen 4 niveles de certificación LEED [10], los cuales corresponden a (ver figura 8):

- LEED Certified: 40-49 puntos ganados
- LEED Silver: 50-59 puntos ganados
- LEED Gold: 60-79 puntos ganados
- LEED Platinum: 80+ puntos ganados

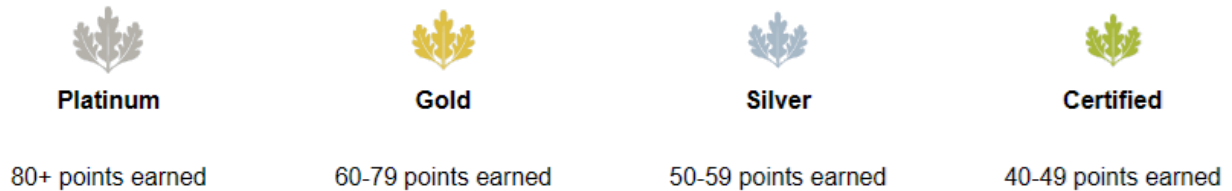


Figura 8: Certificación de LEED (fuente: [10])

2.1.2. DGNB

DGNB System es una herramienta de planeamiento y optimización para la evaluación de edificios y distritos sostenibles, desarrollada por la DGNB (German Sustainable Building Council) en 2009[11]. La certificación DGNB System:

- Está diseñada para ayudar a las organizaciones a mejorar aspectos tangibles de la sostenibilidad de los edificios.
- Se basa en el concepto holístico de la sostenibilidad, prestando atención equivalente al medio ambiente, personas y viabilidad económica.
- Es el sistema líder en certificación de distritos en Europa[11].

El sistema de certificación DGNB System es una herramienta internacional, basada en normas y estándares europeos, que puede ser aplicable en todo el mundo. La implementación del sistema DGNB System en cada país requiere la adaptación a las condiciones específicas del mismo.

Abarca todo tipo de edificios desde residenciales, locales comerciales, administrativos, hoteleros, industriales, educativos, logística y mixtos.

El concepto de sostenibilidad del sistema DGNB es muy amplio y va más allá del modelo de los tres pilares. El DGNB contempla todos los aspectos fundamentales de la construcción sostenible abarcando las siguientes seis áreas: objetivos ambientales, objetivos económicos, aspectos socioculturales y funcionales, técnica, procesos y emplazamiento. De estas, las tres primeras áreas tienen la misma ponderación en la evaluación. El sistema DGNB es así el único que da al aspecto de la rentabilidad de la construcción sostenible la misma importancia que a los criterios ambientales.[12] Ver figura 9.

El sistema DGNB realiza la evaluación en base a niveles de cumplimiento. El índice general de rendimiento se calcula a partir del valor de cada una de las seis áreas. El reconocimiento máximo del DGNB que se otorga es el certificado Platino A partir de un índice general de rendimiento del 50 %, el edificio obtiene el certificado DGNB en Plata. A partir de un índice general de rendimiento del 65 %, se concede el certificado DGNB en Oro. Para un certificado DGNB en Platino, el proyecto debe lograr un índice general de rendimiento del 80 %[12]. Ver figura 10.

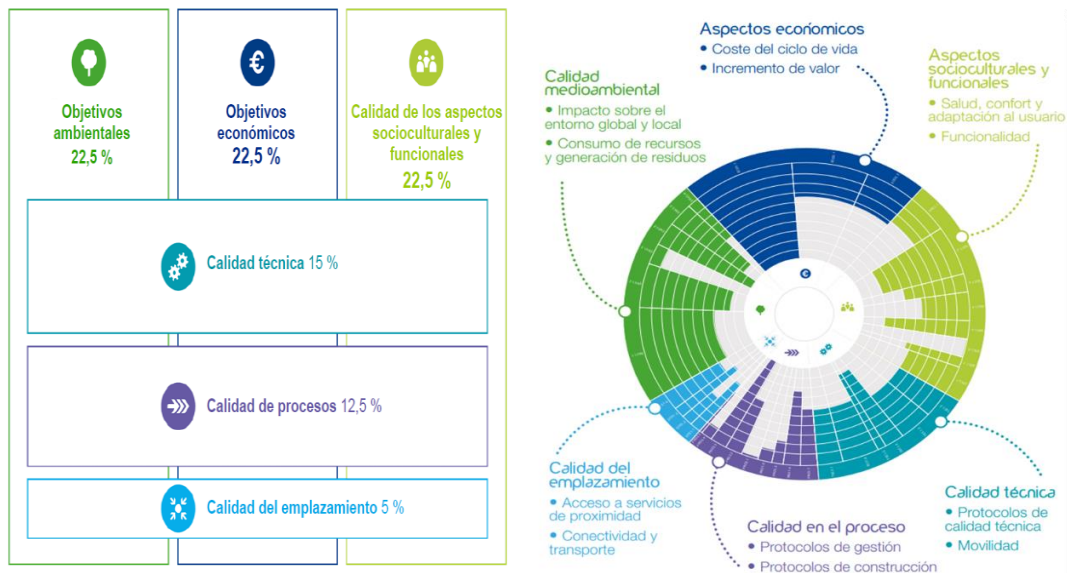


Figura 9: Categorías y ponderación del sistema DGNB (fuente:[11])

DE PLATINO A BRONCE:
CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO DEL DGNB

	PLATINO	ORO	PLATA	BRONCE*
Índice general de rendimiento	a partir del 80 %	a partir del 65 %	a partir del 50 %	a partir del 35 %
Nivel mínimo de cumplimiento	65 %	50 %	35 %	- %

Figura 10: Criterios de reconocimiento del DGNB (fuente:[12])

2.1.3. Active House

Active House es una visión de edificios que crean vidas más saludables y cómodas para sus ocupantes sin impactar negativamente en el clima, llevándonos hacia un mundo más limpio, saludable y seguro.[13]

Una Casa Activa es un edificio que ofrece un clima interior más saludable y confortable para los ocupantes sin un impacto negativo en el clima, medido en términos de energía, consumo de agua dulce y uso de materiales sostenibles[14], se evalúa en base a la interacción entre el consumo energético, condiciones climáticas interiores e impacto en el medio ambiente[13]. Este se mide a partir de tres categorías las cuales se consideran confort, energía y medio ambiente.

Confort

- Un edificio que proporciona un clima interior que promueve la salud, la comodidad y el sentido de bienestar
- Un edificio que asegure una buena calidad del aire interior, un clima térmico adecuado y niveles de iluminación adecuados y confort acústico
- Un edificio que proporciona un clima interior que es fácil de controlar para los ocupantes y al mismo tiempo fomenta un comportamiento medioambiental responsable.[13]

Energía

- Un edificio que es energéticamente eficiente y fácil de operar
- Un edificio que excede sustancialmente el mínimo legal en términos de energía eficiencia
- Un edificio que explota una variedad de fuentes de energía integradas en el diseño general.[13]

Medio Ambiente

- Un edificio que ejerza el mínimo impacto sobre los recursos ambientales y culturales
- Un edificio que evita daños ecológicos
- Un edificio que está construido con materiales con un enfoque en la reutilización y readaptación

Aquellas edificaciones que cumplan con los requisitos mínimos para cada categoría como se puede observar en la figura 11, pueden optar a la obtención de la etiqueta Active House.



Figura 11: Active House Radar (fuente:[13])

2.1.4. Verde

VERDE es la Herramienta de evaluación de la sostenibilidad para la edificación desarrollada por Green Building Council España, o Consejo para la Edificación Sostenible en España (GBCe) en 2009, en colaboración con expertos asociados [15]. Las herramientas VERDE tienen como objetivo dotar de una metodología de evaluación de la sostenibilidad de nuevos edificios.[16]

El proceso de certificación se estructura en los siguientes pasos [17]:

- Paso 1: Contactar con un Evaluador Acreditado (EA) y realizar la evaluación del edificio (es deseable que este proceso comience en las etapas más tempranas de proyecto, incluso antes de tener el proyecto básico)
- Paso 2: Registro y envío de la evaluación y documentación justificativa. Puede entregarse para una precertificación con el proyecto de ejecución terminado o para la certificación final ya con el edificio terminado
- Paso 3: Supervisión técnica de la solicitud de certificación y de la evaluación realizada, comunicación de resultados preliminares al solicitante y plazo para la presentación de documentación adicional de mejora.
- Paso 4: Propuesta de certificación y toma de decisión.
- Paso 5: Emisión de certificados.

Se requerirá del evaluador acreditado [17]:

- La identificación inequívoca de la documentación que se ha tenido en cuenta en el proceso de evaluación,
- La justificación de los datos incorporados a la herramienta VERDE para la evaluación y de los resultados obtenidos.

Las categorías evaluadas por VERDE corresponden a las mostradas en la figura 12.



Figura 12: Criterios analizados por VERDE (fuente:[18])

La puntuación final se establece de 0 a 5 hojas, siendo 5 el valor que corresponde a la mejor práctica posible con un coste aceptable. La evaluación final dependerá del porcentaje de puntos obtenidos en relación con el total de puntos que resulten de aplicación en el edificio concreto [18], Ver figura 13.

De >20% a 40% de los puntos:	1 hoja
De >40% a 60% de los puntos:	2 hojas
De >60% a 75% de los puntos:	3 hojas
De >75% a 90% de los puntos:	4 hojas
De >90% a 100% de los puntos:	5 hojas



Figura 13: Certificación de VERDE(fuente:[18])

2.2. Comparación con la CVS nacional

Como pudimos observar existen variados certificaciones y estándares de construcción sustentable en el mundo, por lo cual nos es importante considerar y comparar estos códigos internacionales con los nacionales y en específico compararlos con la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS) para poder evidenciar las diferencias y similitudes de esta con el resto.

Se destaca principalmente en que la CVS solo permite la evaluación en edificios residenciales nuevos, a diferencia de otros modelos de evaluación que abarcan desde edificios existentes, remodelaciones o nuevos sean estos residenciales o comerciales, o hasta áreas urbanas como LEED o DGNB. Otro punto que destacar es que el CVS no permite la certificación a menos que cumpla con todos los requisitos obligatorios contrario a VERDE que permite obtener la certificación si cumple desde un 20% de los puntos como mínimo o Active House que entrega las herramientas para realizar un Radar independiente de si el dueño solicita la etiqueta de la vivienda.

Con respecto a las Categorías que se evalúan, pese a que se utilizan distintos nombres en esencia se suelen evaluar los mismos criterios, pero se diferencian principalmente en las ponderaciones de cada una de estas y la cantidad de criterios. Una de las más grandes diferencias con respecto a las categorías es que algunos como el DGNB entregan el mismo interés en el aspecto económico como el aspecto ambiental de las viviendas, siendo el aspecto económico una categoría que no se evalúa en todas las certificaciones de forma directa, como ocurre en CVS.

Un punto en común que poseen es que todas las certificaciones se logran mediante un pago, además de la necesidad de la contratación de un evaluador certificado por la entidad certificadora, se plantea el uso de los roles durante el proceso y se utilizan procedimientos similares en todas estas, como lo es la precertificación, las verificaciones en terreno y por último la evaluación de la documentación entregada.

En conclusión, la CVS propuesta por el MINVU posee bastantes similitudes con otras herramientas de evaluación de sustentabilidad de edificaciones, especialmente en lo que respecta al procedimiento de la evaluación y a las categorías que abarca, sin embargo, su principal limitante es que estas deben ser edificaciones nuevas y solo de uso residencial.

CAPITULO 3: Marco Teórico

En este capítulo se revisan y establecen las bases para la obtención de la certificación, además se explican a grandes rasgos algunos aspectos de esta como su estructura, sus principales actores, condiciones mínimas de los proyectos a certificar, etapas y proceso de certificación además de la ponderación y niveles de esta. Toda la información recopilada se encuentra disponible en el Manual de Aplicación de la Certificación Vivienda Sustentable [7].

3.1. Actores Relevantes

Toda certificación requiere de organismos o entidades competentes que puedan verificar el cumplimiento de sus requerimientos, bajo ciertos procedimientos. Asimismo, requiere tener una administración fundamentada en una entidad independiente, que supervigile el proceso de certificación, mantenga la documentación y los registros actualizados y disponibles, y despliegue la difusión necesaria para incentivar el uso del sistema.

Los actores que tienen parte dentro de la CVS son los mencionados a continuación.

- Entidad directiva
- Entidad administradora
- Revisores
- Mandante

3.1.1. Entidad Directiva

Se define como entidad directiva al conjunto de organizaciones lideradas por el Minvu, encargadas del desarrollo y evolución de la CVS, las cuales se encuentran congregadas en un comité directivo y un comité técnico.

El comité directivo tiene por responsabilidad velar por la viabilidad, progreso y mejora continua del sistema, a través de la toma de decisiones estratégicas, de carácter técnico, comercial y comunicacional.

El comité técnico se encarga de definir los objetivos y metodologías de evaluación y ponderación que integran la CVS, y de proponer las actualizaciones necesarias al comité directivo. Estas acciones se deben fundamentar en un análisis sistemático y una visión global de las problemáticas de la vivienda a nivel nacional, así como en el comportamiento y evolución de la CVS en el sector.

3.1.2. Entidad Administradora

La entidad administradora es la encargada de administrar el sistema CVS, sus componentes y registros. Gestiona todas aquellas actividades relacionadas con la operación del sistema, incluyendo la revisión y evaluación de los proyectos que postulan a la certificación, la acreditación de asesores y la difusión del sistema. Esta responsabilidad ha sido delegada por el Minvu al CTeC, mediante un convenio de colaboración de diez años.

3.1.3. Revisores

Para efectos de la revisión de los proyectos, la entidad administradora cuenta con un sistema de revisión independiente y externo, que garantiza el cumplimiento de la certificación de modo imparcial.

Está constituido por profesionales expertos, denominados revisores CVS, que cumplen ciertas competencias profesionales definidas. Los revisores CVS son los encargados de revisar y evaluar la información de un proyecto en proceso de precertificación o certificación, y de emitir el informe técnico correspondiente.

3.1.4. Mandante

Persona natural o jurídica que solicita certificar un proyecto residencial en base al sistema CVS, asumiendo los costos y procedimientos que ello significa.

3.1.5. Equipo de Proyecto

Todo proyecto residencial cuenta con un equipo de proyecto, seleccionado por el mandante, que comprende un conjunto de profesionales, ya sean personas naturales o empresas de servicios, que participan durante cada una de las etapas asociadas a su desarrollo y operación.

3.1.6. Asesor

Persona natural o jurídica acreditada para guiar y asesorar tanto al mandante, como al equipo de proyecto, respecto al proceso de certificación de una vivienda o edificio residencial. Para efectos de la CVS, el asesor CVS es un profesional necesario, que es parte integral del sistema.

3.2. Condiciones mínimas de los proyectos a certificar

Corresponden a aquellas características de los proyectos, que condicionan la aplicabilidad de la certificación.

- a) Condiciones de uso: Podrá certificarse cualquier proyecto cuyo destino sea residencial. En el caso de edificaciones mixtas, es decir, aquellas que contemplan más de un uso, incluyendo el residencial, el asesor deberá declarar un límite del proyecto, que incluya tanto las unidades de vivienda, como todos aquellos espacios que formen parte de la operación o que presten servicios a unidades de vivienda.

Es importante señalar que la definición del límite del proyecto debe garantizar que este se evalúe con precisión. En este sentido, el límite del proyecto debe incluir todo terreno asociado a este y que respalde sus operaciones típicas. Esto incluye terrenos alterados como resultado de la construcción y las instalaciones utilizadas principalmente por los ocupantes del proyecto, como: espacios comunes, estacionamientos, veredas, equipos de tratamiento de aguas lluvias, instalaciones solares, paisajismo, entre otras.

- b) Condiciones de emplazamiento: Podrán certificarse aquellos proyectos que cumplan con lo siguiente:
 - Estar permanentemente instalados en el terreno.

- Estar emplazados en terrenos urbanizados o rurales, que cuenten con los permisos correspondientes.
- c) Condiciones de edificaciones múltiples: Todos los proyectos que se construyen por etapas en un solo terreno, ya sea conjuntos de casas o de edificios de departamentos, deberán definir un límite del proyecto acorde a las condiciones establecidas en la letra a). Las etapas futuras deberán ser evaluadas por su propio mérito y en otra instancia de certificación
- d) Condiciones de permisos: Aquellos proyectos que postulen a la precertificación (proceso descrito en el numeral 11.2 de la Parte I), deberán contar con permiso de edificación, y con las condiciones mínimas mencionadas. Por su parte, aquellos proyectos que postulen a la certificación deberán contar con recepción definitiva
- e) Condición de estado: La certificación en su primera versión está disponible solamente para proyectos nuevos; no aplica para proyectos de ampliaciones o renovaciones de edificaciones existentes.

3.3. Etapa y proceso de certificación

El proceso de certificación de un proyecto que postula a la CVS contempla las siguientes etapas [19]:

- Inscripción y autorización
- Precertificación
- Certificación
- Cierre del proceso

3.4. Estructura de la Certificación

La CVS incorpora múltiples criterios de sustentabilidad, los cuales han sido organizados de acuerdo con la siguiente estructura jerárquica [19]:

- Categorías
- Subcategorías
- Variables
- Requisitos

3.4.1. Categorías

Las categorías de la certificación corresponden a temas generales, considerados trascendentales para la evaluación del desempeño de una nueva construcción de edificación residencial, a nivel nacional. Su aplicación se traduce en un mejor rendimiento sustentable de los proyectos, pues considera beneficios sociales, ambientales y económicos, a lo largo de todo el ciclo de vida de estos.

La CVS está constituida por seis categorías [7], cuyos objetivos se manifiestan a continuación:

1. **Salud y bienestar:** el objetivo de esta categoría es mejorar la calidad ambiental y espacial al interior de las viviendas, con el fin de contribuir a elevar el estándar de vida de las personas, considerando un mínimo impacto sobre el medioambiente.

2. **Energía:** el objetivo de esta categoría es contribuir a la reducción de la demanda y consumo energético del sector residencial, a través del fomento del diseño solar pasivo; uso de equipos energéticamente eficientes, energías renovables; y hábitos de uso eficiente de la energía en las diferentes etapas de un proyecto.
3. **Agua:** el objetivo de esta categoría es estimular medidas de optimización y uso sustentable del agua, junto con su reutilización para usos no potables por medio de requerimientos, tanto en el diseño, construcción y operación de las viviendas.
La escasez hídrica y el aumento del consumo de agua potable son materia de preocupación y una prioridad en las políticas públicas a nivel nacional. Sólo en el área construcción, por ejemplo, se consume alrededor del 6 % del total de agua potable del país.
4. **Materiales y residuos:** el objetivo de esta categoría es reducir el impacto ambiental generado por la extracción, fabricación, transporte y disposición de materiales y residuos, durante el ciclo de vida del proyecto. Los procesos constructivos tienen un impacto importante sobre el medioambiente, la economía local y la salud de las personas. De hecho, el sector edificación genera cerca de un tercio del total de los residuos de construcción del país.
5. **Impacto ambiental:** el objetivo de esta categoría es minimizar los impactos al ecosistema provocados por los efectos de la construcción, a través de medidas de mitigación, permitiendo desarrollar metodologías de diseño y construcción de menor impacto.
6. **Entorno inmediato:** el objetivo de esta categoría es establecer estándares que mejoren la relación entre el objeto arquitectónico y su entorno, reduciendo el deterioro urbano, favoreciendo la equidad social e incentivando el diseño de conjuntos habitacionales que consideren instalaciones para sistemas de transporte de bajo impacto ambiental, con buena accesibilidad al transporte y equipamiento público, priorizando el bienestar de los usuarios y reduciendo las externalidades negativas de los nuevos conjuntos habitacionales.

3.4.2. Subcategorías

Las subcategorías corresponden a temáticas relevantes que conforman una categoría mayor, la tabla 1 nos muestra las subcategorías correspondientes a cada categoría.

3.4.3. Variables

Las variables corresponden a una división de los temas considerados en cada Subcategoría. Están basadas en criterios de sustentabilidad, que se evalúan a través de distintos requerimientos.

Tabla 1: Categorías y subcategorías que componen la CVS

Categoría	Subcategoría
1. Salud y bienestar	1.1.Calidad del ambiente interior
	1.2.Bienestar espacial
	1.3.Bienestar en operación
	1.4.Innovación
2. Energía	2.1. Desempeño energético
	2.2.Método prescriptivo
	2.3.Equipos energéticamente eficientes
	2.4.Medición y monitoreo
3. Agua	3.1.Estrategias de abastecimiento y calidad del agua
	3.2.Minimización del consumo desde el diseño
	3.3.Estrategia de reutilización
	3.4.Gestión del agua durante la construcción
4. Materiales y residuos	4.1.Materiales con atributos sustentables
	4.2.Minimización de residuos desde el diseño
	4.3.Diseño de infraestructura para gestión de residuos domiciliarios
	4.4.Gestión de residuos de construcción
5. Impacto ambiental	5.1.Minimización de emisiones a la atmosfera
	5.2.Reducción de impactos en el ecosistema
	5.3.Sustentabilidad social
	5.4.Proceso de diseño integrado
6. Entorno inmediato	6.1.Movilidad sustentable
	6.2.Relación con el entorno inmediato

3.4.4. Requerimientos

Los requerimientos corresponden a exigencias planteadas al proyecto que permiten alcanzar un cierto estándar de sustentabilidad. Determinan acciones a seguir y estrategias a implementar, para cumplir con los objetivos de cada variable.

Se encuentran condicionados a las características propias de los proyectos, de acuerdo con su macrozona térmica, tipología de vivienda, espacios comunes, tecnologías y proyectos de especialidades incorporados. Existen requerimientos de orden obligatorio, denominados mínimos, y otros voluntarios. Su positiva verificación conllevará la obtención de un puntaje, cuya suma determinará el nivel de certificación obtenido por el proyecto. El desglose de cada requerimiento según categoría, subcategoría y variable se encuentra en el anexo A.

Los requerimientos mínimos cambian de acuerdo con cada macrozona y se presentan a continuación en la tabla 2 [19],

Tabla 2: Requerimientos mínimos

Código	Nombre del Requerimiento	1.1.1. Norte	1.1.2. Centro	1.1.3. Sur
1.1.1.a	Ventilación mínima	X	X	X
1.1.1.d	Contaminación aérea intradomiciliaria por calefactores			X
1.1.2.a	Confort termino pasivo	X	X	X
1.1.2.b	Riesgo de condensación		X	X
1.1.4.b	Vista al exterior	X	X	X
1.2.1.a	Solución para el secado de ropa	X	X	X
1.3.1.a	Manual de usuario de la vivienda	X	X	X
2.1.1.a	Reducción de demanda térmica de viviendas	X	X	X
2.2.2.a	Sellos en uniones y encuentros	X	X	X
2.3.1.b	Calefacción de viviendas	X	X	X
3.2.1.a	Artefactos sanitarios eficientes	X	X	X
3.2.2.a	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico	X	X	
3.2.2.c	Riego eficiente	X	X	
4.3.1.a	Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	X	X	X
4.4.1.a	Gestión y monitoreo de residuos de construcción y demolición	X	X	X
5.4.1.a	Condiciones para un proceso de diseño integrado	X	X	X
6.1.1.a	Acceso al transporte publico	X	X	X
6.1.3.a	Cercanía a equipamiento y servicios básicos	X	X	X
Recuento		14	16	16

3.5. Formularios CVS

Existe un formulario general, denominado formulario base, más aquellos desarrollados para cada variable CVS que contienen los requerimientos obligatorios y voluntarios asociados a estas.

El formulario base requiere indicar antecedentes generales del proyecto asociados al sistema de agrupamiento de sus viviendas, superficie, emplazamiento, servicios básicos, entre otros aspectos.

Los formularios de cada variable están ordenados de manera general a particular, según se indica a continuación en la tabla 3:

Tabla 3: Orden jerárquico de los formularios CVS

	Clase	Código	Ejemplo de título
General	Categoría	1	Salud y bienestar
↓	Subcategoría	1.1	Calidad del ambiente interior
	Variable	1.1.1	Calidad del aire inferior
Particular	Requerimiento	1.1.1.a	Ventilación mínima

3.5.1. Estructura de los formularios

- Objetivo de la variable: Explicación respecto del valor o propósito fundamental de uno o más requerimientos, respecto de una estrategia de construcción sustentable.
- Resumen de los requerimientos: Explicación respecto del valor o propósito fundamental de uno o más requerimientos, respecto de una estrategia de construcción sustentable.

Tabla 4: Tabla resumen de requerimientos pertenecientes a una variable

Código	Requerimiento	Doc. Viviendas	Doc. Comunitarios	Cumplimiento	Puntaje Máximo
1.1.1.a	Nombre del Requerimiento	Por conjunto Por tipología Por unidad	Incluye No incluye	N: Voluntario C: Voluntario S: Obligatorio	Norte Centro Sur

Donde:

- La columna Documentación viviendas: manifiesta el alcance de la documentación requerida por requerimiento, es decir, si esta se debe abordar a nivel de conjunto, tipología o unidad de vivienda.
- La columna Documentación comunitarios: manifiesta si la documentación debe o no incluir los recintos comunes del proyecto.
- La columna Cumplimiento: manifiesta el tipo de cumplimiento (obligatorio o voluntario), que determina al requerimiento, por macrozona térmica.
- La columna Puntaje máximo: manifiesta el puntaje máximo asociado al requerimiento, por macrozona térmica.

Metodología: Descripción de la metodología a utilizar, como, por ejemplo, procedimientos de cálculo u otros, para demostrar cumplimiento de lo requerido.

Evidencia para la etapa de diseño: Corresponde a los tipos de documentos requeridos para constatar el cumplimiento del requerimiento en etapa de diseño.

Evidencia para la etapa de construcción: Corresponde a los tipos de documentos requeridos para constatar el cumplimiento del requerimiento en etapa de construcción.

3.6. Ponderación y niveles de certificación

Para efectos del desarrollo de la CVS, se tuvo en cuenta el siguiente criterio de ponderación, para cada uno de los requerimientos obligatorios y voluntarios:

- 75 % de impacto sustentable: en lo social, ambiental y económico.
- 25 % de grado de dificultad: según la dificultad en aspectos técnicos, normativos y de infraestructura.

El cumplimiento satisfactorio de un requerimiento habilita la obtención de un puntaje determinado, condicionado a la realidad geográfica nacional.

Según el puntaje obtenido, un proyecto podrá alcanzar los siguientes niveles de certificación (ver figura 14):

- Certificado: cumplir con los requerimientos obligatorios.
- Destacado: cumplir con los requerimientos obligatorios + 30 a 59,5 puntos.
- Sobresaliente: cumplir con los requerimientos obligatorios + igual o mayor a 60 puntos



Figura 14: Niveles de certificación de acuerdo con CVS (fuente:[19])

3.7. Indicadores de rendimiento

El Reporte Final de Proyecto Certificado, incluye en su portada una serie de indicadores de rendimiento sobre el proyecto, figura 15, generados a partir del cumplimiento de algunos Requerimientos de la Certificación de Vivienda Sustentable. Los indicadores de rendimiento son los siguientes:

- a) Consumo energético en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.
- b) Emisiones de carbono en operación: Asociado al cumplimiento del requerimiento 2.1.1.a.

- c) Demanda integrada de agua en operación: Asociado al cumplimiento de los requerimientos 3.2.1.a y 3.2.2.c.
- d) Residuos de la construcción y demolición: Asociado al cumplimiento del requerimiento 4.4.1.a

CONSUMO ENERGÉTICO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO

	X%	X	X
	Ahorro energético	kWhm ² /año Proyecto de referencia	kWhm ² /año Este proyecto

EMISIONES DE CARBONO EN OPERACIÓN DEL PROYECTO

	X%	X	X
	Reducción de emisiones CO ₂	kgCO ₂ /m ² *año Proyecto de referencia	kgCO ₂ /m ² *año Este proyecto

DEMANDA INTEGRADA DE AGUA PARA OPERACIÓN DEL PROYECTO

	X%	X	X
	Reducción de demanda integrada	litros/año Proyecto de referencia	litros/año Este proyecto

	X%	X	X
	Reducción de residuos	m ³ Residuos totales	m ³ Residuos valorizados

Figura 15: Indicadores de rendimiento (fuente:[19])

CAPITULO 4: Diseño de la Vivienda

La certificación de vivienda sustentable del ministerio de vivienda y urbanismo comienza principalmente desde la fase de diseño, la importancia de esta etapa radica en que es en esta donde se desarrollan conceptos claves como orientación y tamaño de los recintos, aberturas de ventilación, selección y optimización de materiales de construcción, gestión de residuos y muchos otros. En este capítulo se realiza el diseño de la vivienda a través de un análisis de los requerimientos necesarios para la obtención del certificado de vivienda sustentable.

Preliminarmente se realiza la selección de la ubicación donde se verá emplazado el recinto, la ubicación de esta tiene un impacto directo en la certificación y funda las bases en la cual se desarrollará el proceso de diseño. 4

4.1. Ubicación de la vivienda

La ubicación del terreno corresponde a la demarcada en la figura 16, esta posee unas dimensiones de 30m de largo y 20m de ancho, se encuentra rodeada por 3 edificaciones a una distancia considerable por lo que se encuentra aislada, esta además se ubica en la zona centro del país fuera del radio urbano de la ciudad de Los Ángeles, Chile. Ver Anexo B. La tabla 5 nos indica la principal información de la vivienda.



Figura 16: Ubicación seleccionada (fuente: Elaboración propia)

Tabla 5: Información principal de la Ubicación

Característica	Valor
Ubicación	Los Ángeles, Chile
Macrozona térmica	Centro
Zonificación térmica	F
Área	Rural
Dimensiones del área	30m x 20m
Estado	Fase Diseño

4.2. Dimensiones

Las dimensiones de la vivienda se diseñaron con varios factores en consideración, ver figura 17, principalmente enfocados en cumplir en su mayoría lo establecido en el capítulo 2 del cuadro normativo para proyectos que optan al programa Fondo Solidario de elección de vivienda regulado por el D.S. N°49, ver Anexo D, planteado en el requerimiento de accesibilidad universal, cuyo objetivo es derribar las barreras arquitectónicas para el acceso, desplazamiento y operación de las viviendas, promoviendo la autonomía y seguridad de personas que presenten algún tipo de discapacidad, favoreciendo la inclusión social, por consiguiente, y con el objetivo de cumplir el requerimiento es que se diseña la vivienda teniendo esto en consideración.

La composición de la vivienda es la siguiente. posee 4 dormitorios, 3 baños, una oficina, cuarto de estar, comedor, una cocina, una logia, y una entrada para vehículos, posee además áreas verdes para uso privado.

El área construida corresponde a 340 m² aproximadamente, donde se considera entradas de vehículos, acceso puerta principal, salida a patio privado, entre otros. La superficie útil de la vivienda que se encuentra techado y resguardado, corresponden a casi 195 m², por otro lado, las áreas verdes, contando ante jardín, son de 260 m².

VISTA DE PLANTA
ESC 1:50

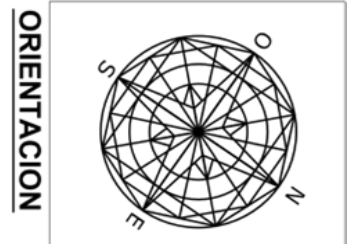
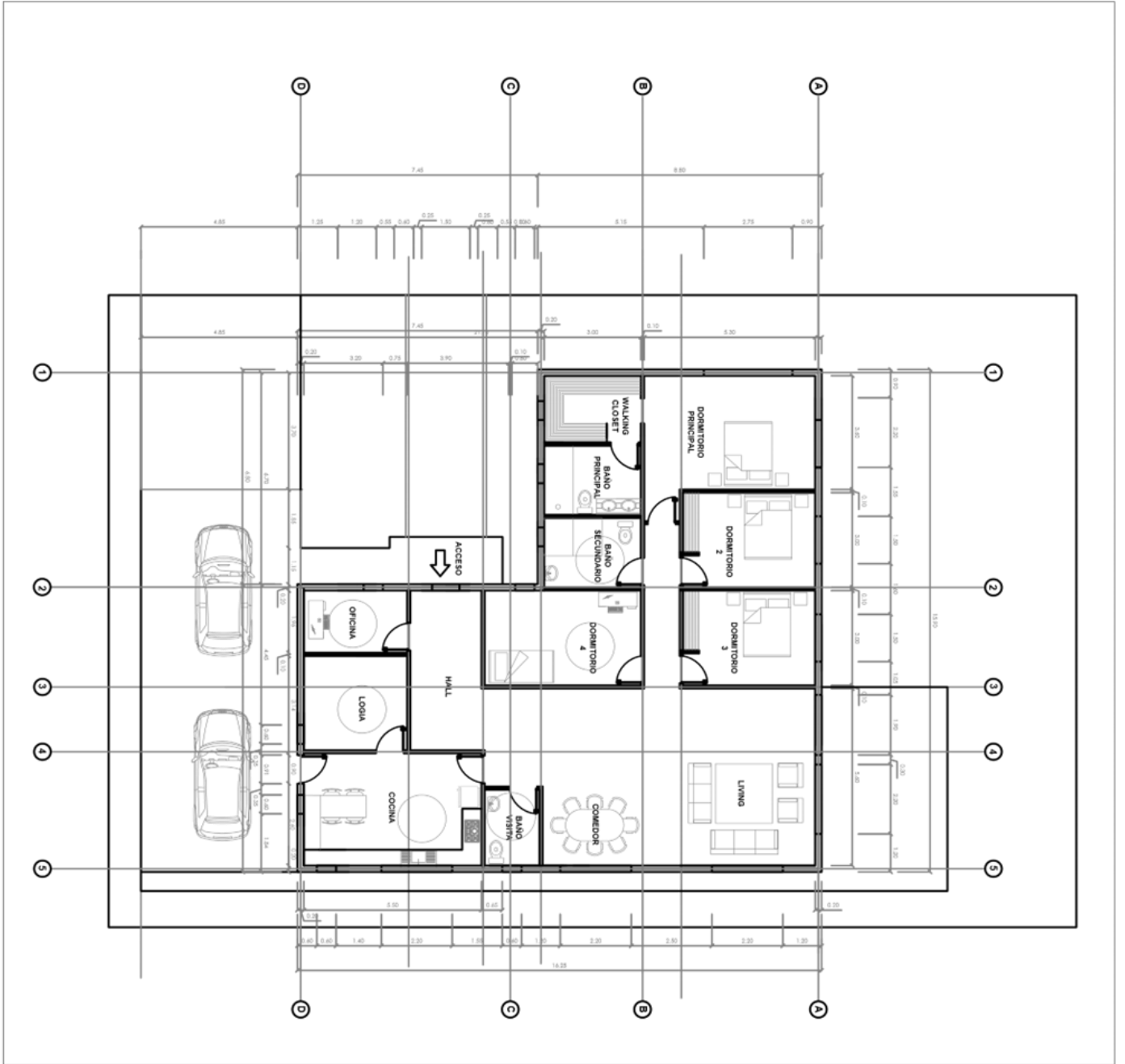


Figura 17: Vista en planta vivienda (fuente: Elaboración propia)

4.3. Elementos Constructivos

Los principales elementos constructivos se diseñaron teniendo presente el impacto que tendrían principalmente en la envolvente exterior de la vivienda para la zona térmica del emplazamiento, en este sentido las fichas de soluciones constructivas de los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) corresponden a una ayuda en la selección de estos elementos, siendo específicos a una situación geográfica especial.

4.3.1. Muros

Los muros son los principales elementos constructivos de las viviendas, por lo general, suelen encontrarse distintos tipos de muro en una sola vivienda, donde se suelen diferenciar en los muros estructurales de la envolvente exterior y los muros divisorios al interior.

El muro de la envolvente exterior se diseña teniendo en consideración la ficha constructiva de los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA), ver figura 18, específico para la ciudad de Los Ángeles, en esta ficha, ver anexo E, se describe un Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) o E.I.F.S. sobre un muro de ladrillos cerámicos, esto consiste en la incorporación por el exterior una capa de material aislante en base a poliestireno expandido o EPS de espesor 80 mm y densidad 15 Kg/m³, adherida al muro mediante una pasta adhesiva reforzada con una malla de fibra de vidrio. Como acabado y remate del sistema se considera la colocación de pasta texturizada o lisa con incorporación de pintura. Esta solución reduce el riesgo de condensación superficial e intersticial y posee una transmitancia térmica de 0,45 W/m²K. De igual forma, en el listado oficial de soluciones constructivas para acondicionamiento térmico, con el código 1.2.M.B2.3 (Ver anexo F) se describe más precisamente la misma solución con una marca comercial, en este se especifica el uso de ladrillos cerámicos con dimensiones de 140x290x71 mm, unidos mediante un mortero de pega de dosificación 1:3, con espesor entre ladrillos de 15mm +-3mm.

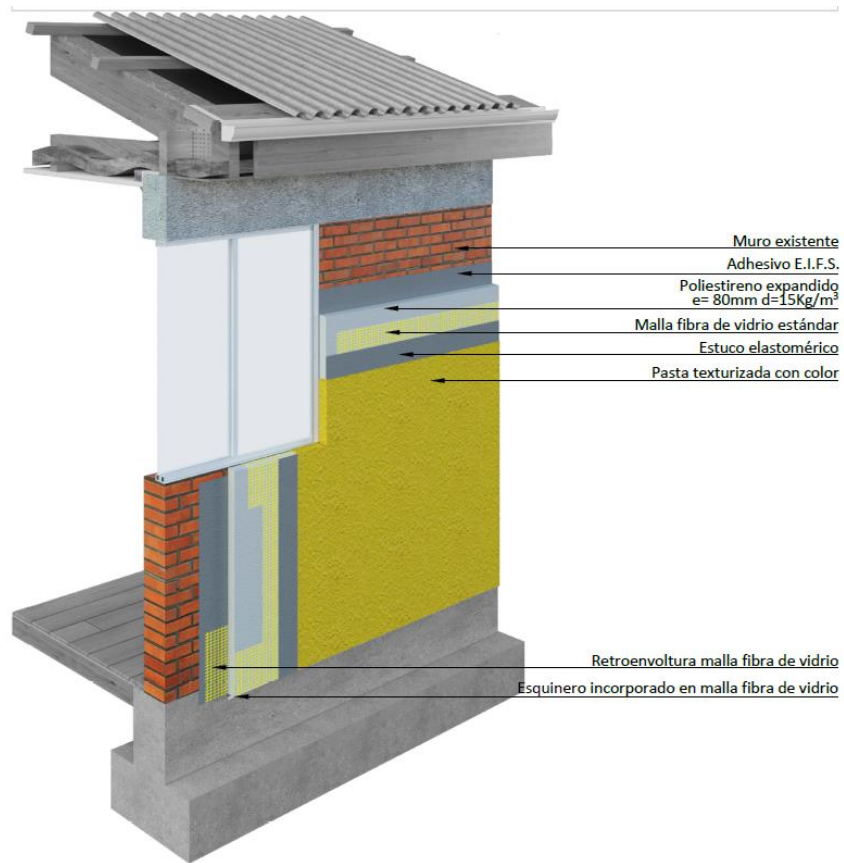


Figura 18: Esquema de la solución constructiva térmica

Los muros divisorios internos se componen de los mismos ladrillos cerámicos, pero sin la solución térmica E.I.F.S, figura 19, esta solución presenta una resistencia térmica de $0,48 \text{ m}^2\text{K/W}$, transmitancia térmica $2,07 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Anexo F) y una resistencia al fuego de F-150. Ver anexo H

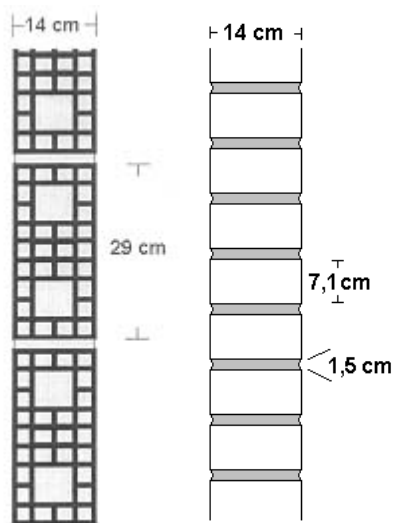


Figura 19: Vista en planta y corte respectivamente de pared divisoria

Dada las dimensiones del ladrillo se utilizan alrededor de 56 ladrillos por metro cuadrado, el mortero presenta un rendimiento de 14,5 litros por cada saco de 25 kg, calculando un volumen de 35 litros necesarios por metro cuadrado obtenemos 2,4 sacos necesarios por metro cuadrado. Al precio que se encuentran en el mercado, de \$500 por ladrillo y de \$2690 por saco durante la realización de este informe (Ver Anexo N), tendrían un costo de construcción de \$34.456 por metro cuadrado, dado que se necesitan alrededor de 128 m² para la envolvente exterior y 120 m² para los muros divisorios, el costo final de cada componente, sin considerar la aislación ni instalación, se elevaría a \$4.412.520 y \$4.134.720, respectivamente. Por otro lado, las cotizaciones realizadas para la instalación del Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) o E.I.F.S., nos arroja un costo por metro cuadrado de \$42.934 + IVA (\$51.091), llegando a un total de \$5.495.584 + IVA (\$6.539.745), sin considerar nuevamente la instalación. Finalmente, el valor del costo en materiales de la envolvente exterior se eleva a un total de \$10.952.265, con un valor por metro cuadrado de \$85.565 por m². Ver Anexo N.

4.3.2. Ventanas

El diseño y selección de ventanas se realizó teniendo en consideración las fichas PDA, la ventilación mínima requerida para recintos habitables y recintos húmedos y el método prescriptivo para asegurar una aislación acústica de la envolvente exterior.

Las fichas nos permiten asegurar la permeabilidad al aire a 100 Pa y su comportamiento térmico, así como una clara descripción de las ventanas.

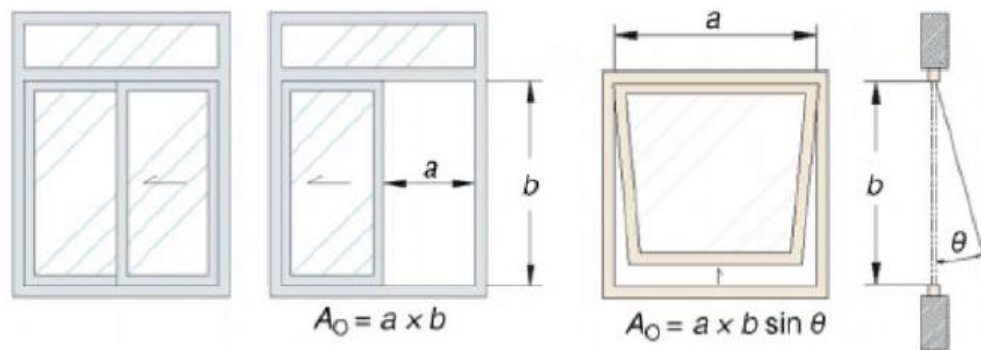


Figura 20: Cálculo de área de abertura efectiva (fuente:[19])

La figura 20, muestra las ecuaciones de cálculo para determinar la abertura efectiva de las ventanas utilizadas para escoger las dimensiones mínimas requeridas según el dimensionamiento de las distintas áreas del recinto.

En general, se poseen 5 modelos de ventanas que cumplen con fichas PDA, que se encuentran en el anexo E, las ventanas seleccionadas corresponden a las siguientes:

- Ventana de abatir PVC 0,6 m x 1,0 m
- Ventana de abatir PVC 1,5 m x 1,1 m

- Ventana de abatir PVC 1,2 m x 1,0 m
- Ventana proyectante PVC 0,6 m x 0,7 m
- Ventana corredera PVC 1,6 m x 2,0 m

4.3.3. Puertas

Las puertas consideradas en la fase de diseño son de madera maciza lisas por el exterior, con dimensiones 0,85mts de ancho x 2,0mts de alto y 0,045mts de espesor. Marco de puerta 30mm. Burlete de caucho tipo P en todo el perímetro del encuentro entre la hoja y el marco. Burlete de caucho parte inferior hoja de puerta hasta NPT. Espacio Inferior: 15mm. De acuerdo con las soluciones de PDA La puerta cumple con una permeabilidad al aire a 100 Pa de 7 m³/hm² y posee una resistencia térmica Rt de 0,59 m²K/W. Mayores detalles ver anexo E.

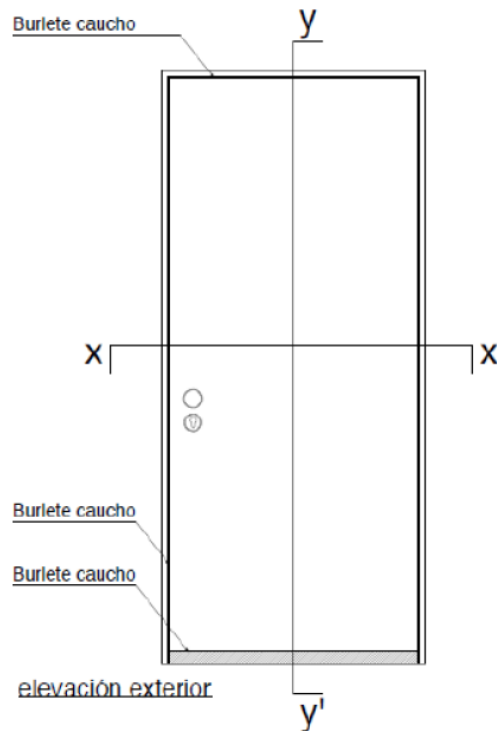


Figura 21: Esquema puerta solución constructiva

4.3.4. Techo

Para el diseño del techo de la vivienda se ha elegido a partir de las fichas PDA para la región de los ángeles una solución que consiste en una techumbre cuya estructura soportante se encuentra compuesta por cerchas de madera con cielo interior horizontal conformado por planchas de yeso cartón como terminación interior, en la cual se considera la instalación de tres capas de material aislante térmico Lana fibra de vidrio. La primera capa de espesor 100 mm y densidad 11 Kg/m³, instalada entre el envigado existente y una segunda capa de espesor 40 mm y densidad 11 Kg/m³ instalada sobre la primera capa de material aislante térmico y sobre el envigado existente. El espesor

total del material aislante térmico lana fibra de vidrio es de 140 mm y densidad 11 Kg/m³. A su vez, se considera que el cielo falso es de plancha de yeso cartón Volcanita® RF de 15mm de espesor. Estas características proporcionan la aislación acústica, térmica y contra incendios necesarias para los requerimientos del CVS, con un área de 240 m² por cubrir, se estima un costo mínimo de \$3.556.830 en materiales, dicho lo anterior el costo por metro cuadrado aproximado de la aislación térmica corresponde a \$14.820.



Figura 22: Solución constructiva para cielo falso

4.4. Sistema de Ventilación

El ingreso en base a la consideración de ventilación mínima requerida se analizó en la selección de las ventanas de la vivienda, cumpliéndose en su totalidad.

Se considera además para la vivienda un sistema de ventilación mecánica con la finalidad de asegurar niveles saludables de humedad y controlar la generación e ingreso de contaminantes al interior, por este motivo se selección un sistema de ingreso de aire pasivo a través de recintos habitables y extracción mecánica en recintos no habitables húmedos mediante la activación por sensor de humedad. La figura 23 muestra un esquema de funcionamiento del sistema.

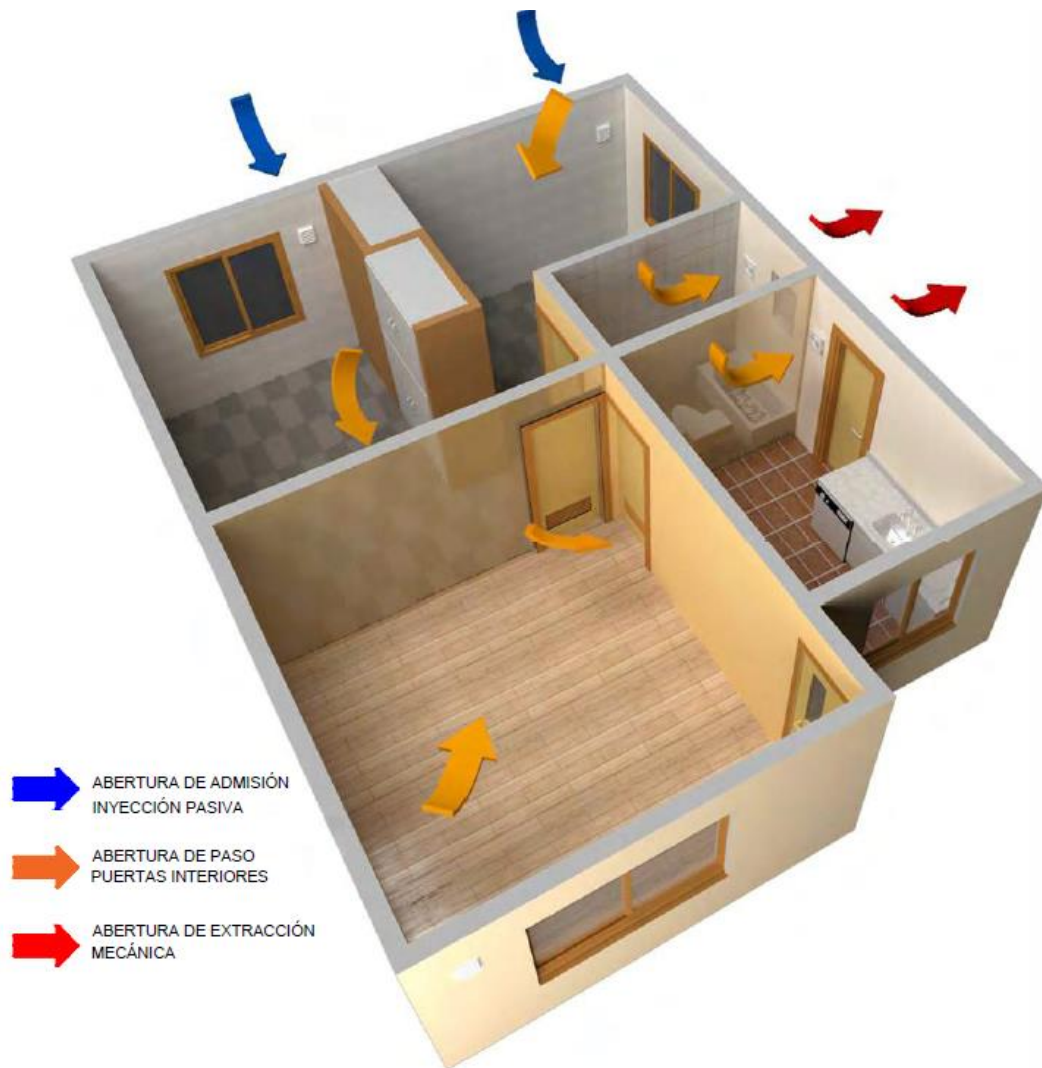


Figura 23: Esquema de sistema de ventilación genérico de ingreso pasivo de aire y extracción mecánica

Se seleccionan los equipos mediante un método simplificado (para sistema de ventilación mixta), utilizando una hoja de cálculo desarrollada por el Minvu para el dimensionamiento de un sistema de ventilación de ingreso pasivo y extracción mecánica.

El método posee las siguientes consideraciones:

- La evaluación de cumplimiento se realiza según NCh3309:2014 y los criterios definidores por DITEC - MINVU.
- Este cálculo considera ventilación utilizando extractores con control de higrostató
- Este cálculo considera 2 personas en el dormitorio principal, y una persona en los dormitorios secundarios.
- Se considera al menos un dispositivo de ingreso de aire en cada recinto seco de la vivienda (Dormitorios, Estar - Comedor)
- Se considera al menos un extractor de aire en cada recinto húmedo (Baños y Cocinas)

Por consiguiente, el sistema empleado está compuesto por 1 extractor DVP6 HST de 6" con una extracción de 240 m³/h, ver ficha técnica del producto en anexo M, instalado en la cocina, también se tendrán en cada baño 3 extractores modelo DVP HST de 4" con una extracción de 99m³/h, ver ficha técnica del producto en anexo M, ambos extractores con sensor de humedad y timer de 0 a 30 minutos, en los recintos secos (4 dormitorios y 1 Living-comedor) se instalara una celosía marca DVP modelo Chicago 4 con filtro, además en las puertas de las habitaciones, baños y cocina se instala una Celosía modelo Beagle de la misma marca DVP, esto con el fin de asegurar el desplazamiento del aire. Las especificaciones técnicas se encuentran en el Anexo M de Fichas técnicas .

La memoria de cálculo se encuentra en el anexo Excel Evidencias CVS, donde se observa que se cumplen los parámetros necesarios del requerimiento.

El monto de los equipos a instalar para el sistema de ventilación se eleva a un total de \$205.130 sin considerar el transporte. El detalle de la cotización se encuentra en el Anexo N Cotizaciones.

4.5. Protección acústica

Para una protección acústica eficiente que permitan contribuir a un confort acústico al interior de la vivienda, se han considerado 2 puntos importantes de aislación que permitan mitigar el ruido aéreo y de impacto, estos corresponden a la aislación acústica de la envolvente exterior y entre recintos de una misma unidad.

Para asegurar la aislación de la envolvente exterior se han considerado la instalación en todos los recintos habitables que enfrenten a vías de tránsito vehicular o ferroviarias ventanas del tipo proyectante u abatibles. Además, de la aplicación de sellos en uniones y encuentros de acuerdo con las fichas PDA de soluciones constructivas de hermeticidad. Ver Anexo G.

De acuerdo con lo visto en elementos constructivos, los muros divisorios están constituidos por ladrillos cerámicos, los cuales y de acuerdo con el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, ver Anexo G, poseen una reducción del índice de ruido de 46 dB.

4.6. Protección contra incendios

La protección contra incendios es fundamental para la reducir los riesgos para la vida y salud de los ocupantes, junto con la preservación de la integridad de la edificación, en caso de incendios. Se destacan dos tipos de protección contra los incendios, una pasiva y otra activa. La protección pasiva contra incendios considera los materiales, elementos y componentes constructivos de la vivienda que, por sus condiciones físicas, protege durante cierto tiempo, determinadas áreas de un edificio de los efectos del fuego, retardando su acción y permitiendo la evacuación de sus ocupantes antes del eventual colapso de la estructura; dando, además, tiempo para la llegada y acción de los bomberos. Los elementos de construcción o sus revestimientos pueden ser de materiales no combustibles, con capacidad propia de aislación o por efecto intumescente o sublimante frente a la acción del fuego [7]. La activa se compone por sistemas que, conectados a sensores o dispositivos de detección, entran automáticamente en funcionamiento frente a determinados rangos de partículas aéreas y temperatura del aire, descargando agentes extintores de fuego, tales como agua, gases, espumas o polvos químicos [7].

Mediante el Listado oficial de comportamiento al fuego de elementos y componentes de la construcción, se aprecia para un muro perimetral o divisorio de albañilería construido por Ladrillos cerámicos hecho a máquina, como se indica en los elementos constructivos, poseen una resistencia al fuego de F-150, ver anexo H, por otro lado, el conjunto cielo falso mencionado en elementos constructivos cumple con una resistencia al fuego de F-60.

Se considera en el diseño un sistema activo de protección contra incendios el cual corresponde a un sistema de detector de humo ubicado en cada uno de los recintos exceptuando baños y oficina, sumando un total de 7 detectores de humo autónomos de 9 volt modelo SD-191H con funcionamiento fotoeléctrico, además se incluyen dos detectores de humo con sistema ionizado modelo KIDDE i9040 de 9 volt en cocina y logia, se instalan además dos extintores de polvo seco de 4 kg 75% clase ABC modelo PQS75-4 con sus respectivos soportes en el área de la cocina y Living-Comedor. Las fichas técnicas y planos con las ubicaciones correspondientes se encuentran en los Anexos.

El costo de los equipos de extinción y detección según la cotización realizada a una tienda especializada corresponde a \$186.473 con un margen de \$27.650 debido a la inclusión de baterías de repuestos, es decir, el costo sin baterías de repuesto es de \$153.569 IVA incluido. El anexo cotizaciones CVS posee la información respecto a los valores señalados.

4.7. Domótica

Se entiende por domótica a todo conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda, en este contexto el proceso de certificación evalúa varios sistemas y les asigna un puntaje equivalente.

a) Alarma de Intrusión

Mediante la oferta de sistemas de intrusión en el mercado se cotiza la instalación de un sistema de alarma este incluye:

- **Foto detectores:** Detector de movimiento con cámara a color y flash con infrarrojo.
- **5 Shock Sensor:** Sensores para puertas o ventanas, detectan vibraciones y golpes.
- Sirena de Alta Potencia .
- **Panel de Control Portátil:** Único con botón SOS, sin necesidad de línea telefónica.
- **Lector de llaves** inteligente.
- Set de **3 llaves inteligentes** que se pueden personalizar.
- **2 carteles disuasorios.**
- Acceso a la aplicación **My Verisure** y todas sus funciones.
- ZeroVision: Único sistema capaz de expulsar al delincuente en menos de 1 minuto.

El precio de la oferta de \$178.464 el costo de instalación y \$52.478 mensual, sumando un valor total en un año de \$808.200.

b) Videoportero

Se instala un videoportero en la entrada, marca Hikvision modelo Ds-kis603-p con conexión IP y Wi-Fi, esto permite tener control desde el celular y el monitor. El valor del equipo corresponde a \$191.990.

c) Control de persianas

Las persianas instaladas se encuentran en las principales ventanas de los dormitorios y la de mayor tamaño, ventanal que da a la salida exterior. La marca como se mencionó en el punto b) es HunterDouglas Modelo Roller Quantum cuyo precio según la cotización es de \$400.000 para el ventanal y de \$2.400.000 por las otras 5 ventanas, sumando un total de \$2.800.000, sin embargo, se debe tener en consideración que el CVS solo otorga un puntaje parcial cuando las ventanas con área mayor a 2 m² presentan control o puntaje total si son todas las ventanas.

4.8. Sistema de Agua Caliente Sanitaria

Se decide por un sistema de agua caliente sanitaria (ACS) para la vivienda consistente en un sistema combinado de calefón y sistema solar térmico (SST). Esta selección se debe a la eficiencia energética de estos equipos, la reducción del uso de combustibles fósiles y al ahorro económico.

La certificación solicita que el rendimiento nominal mínimo (respecto de poder calorífico inferior) de los calentadores de agua caliente sanitaria sea de un 92% y menciona que las viviendas que posean aporte solar para el ACS se tomarán en cuenta la eficiencia del equipo calentador que complementa a la fracción solar. Por este motivo el sistema de agua caliente sanitaria de la vivienda (ACS) consiste en un sistema combinado de calefón y sistema solar térmico (SST).

El SST seleccionado corresponde a un kit encontrado en el mercado por un precio de \$1.690.000 que incluye instalación modelo HDI 150, ver figura 24, sus especificaciones técnicas se encuentran en los anexos. El calefont por su parte tiene un costo en el mercado de \$209.99, ver anexo N.



Figura 24: Panel Solar Térmico Modelo HDI 150

Mientras tanto, el calefón seleccionado corresponde al Modelo Forced 10 Eco GL de la marca Mademsa que funciona a gas licuado de petróleo y cuyo rendimiento nominal corresponde a un 92,1%, el resto de las especificaciones técnicas se encuentran en el anexo M.



Figura 25: Calefón Marca Mademsa Modelo Forced 10 ECO GL

4.9. Sistema de Calefacción de la Vivienda

Un sistema de calefacción central con la caldera a pellet marca Easypell de 32 kW a un precio en el mercado de \$5.590.000 ofrece la potencia necesaria para la calefacción de la vivienda, ver Anexo M, complementado con radiadores de la marca Anwo doble de dimensiones 300x400 a un valor de \$53.990 cada uno, complementa al sistema de calefacción. La caldera ofrece un rendimiento del 84%,

superior al 80% solicitado por la CVS y con una clase EN5 con respecto a la emisión de gases, lo cual cumple igualmente con lo exigido. El costo total de los equipos, teniendo en consideración la utilización de un mínimo de 10 radiadores para la vivienda divididos en los distintos recintos, llega a \$6.129.900. Ver anexo N

4.10. Sistema Fotovoltaico

Se diseña un sistema de paneles solares fotovoltaicos para la vivienda, estos se encontrarán emplazados en el techo que posee una inclinación de 30° además de estar orientados con un azimut de -30° . Al tratarse de un proyecto en etapa de diseño se determina el uso de la literatura para determinar el consumo energético de la vivienda, de acuerdo con un estudio realizado sobre el uso de energía de los hogares en Chile 2018, el consumo de energía eléctrica por vivienda en un año corresponde a 2.074 kWh/viv/año [20], con el propósito de suplir con al menos un 20% de la energía se tiene en consideración las siguientes características.

a) Panel Fotovoltaico

Se selecciona un panel solar monocristalino de 310 W con 60 celdas marca Sunenergy, certificado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) presenta conector IP68 lo que ofrece un alto grado de impermeabilidad y resistencia a entornos hostiles. Ver anexo M



Figura 26: Panel solar 310W 24V Sunenergy

b) Inversor de red

El inversor será de tipo On grid, aprobado por la SEC, con una potencia máxima de entrada de potencia nominal 5 kW. La tensión y corriente máxima de entrada es de 600 V y 12,5 A respectivamente. La corriente de salida será trifásica lo cual se debe tener en cuenta al momento de seleccionar los elementos del tablero de seguridad. Su tipo de protección es IP65. Ver anexo M.



Figura 27: Inversor SOLIS On Grid 5kW

Tabla 6: Información del sistema a instalar

Potencia nominal del sistema	1.5 kW
Tipo de Panel	monocristalino
Potencia de Panel	310 W
N° de paneles	5
Sistema de montaje	Paralelo al Techo
Ángulo de Inclinación panel	30°
Ángulo de azimuth	-20°

Según el explorador solar y de acuerdo a la tabla 6, se estima que la potencia de generación anual del sistema fotovoltaico sea de 2.207 kWh, sobrepasando el consumo estimado de 2.074 kWh, sin embargo, hay que considerar que el consumo energético de la vivienda debe ser analizado de manera individual puesto que existen elementos que generan un mayor consumo y el dimensionamiento del sistema fotovoltaico debe de contemplar estos en cada caso de manera particular.

El costo de inversión propuesto mínimo por el sistema, al no considerar algunos elementos, es de \$1.639.940 al que hay que sumar canalización, transporte, estructura e instalación. Ver anexo N

4.11. Sistema de reducción de demanda de agua

Con fin de promover el uso consiente del recurso hídrico de la zona es que se promueven la reducción de demanda de agua, esto se genera mediante dos elementos, la recolección de aguas lluvias y la implementación de artefactos sanitarios con menor consumo de agua por uso.

La utilización de las aguas lluvias implicaría en un menor uso de agua sanitaria y reduciría los costos de riego, el principal uso que tendría esta agua.

Con este fin, se diseña un sistema de recolección de las aguas lluvias donde la superficie contemplada para esto corresponde al techo de la vivienda con un área de captación proyectada de 305 m², además de acuerdo con la bibliografía en la ciudad de Los Ángeles se contempla una precipitación anual de 1072,0 mm [21] mediante el uso de la herramienta de cálculo entregada por la CVS para el requerimiento 3.3.1.a Estrategia de reutilización de agua, se tiene que el volumen óptimo para almacenar el agua lluvia corresponde a 1211 L, teniendo esto en consideración se tiene que el estanque de la Marca Infraplast modelo Estanque Horizontal Titan para enterrar con capacidad de 1200 L, el costo del sistema de recolección de agua asciende hasta un total de \$427.827 más el estanque que tiene un valor de \$148.900 llegando a un valor total de \$576.727, Ver anexo N.

Por otro lado, los artefactos sanitarios implementados deben tener un consumo menor o igual a los indicados en la tabla. Se utiliza la herramienta del CVS que permite calcular el ahorro de agua comparando con artefactos estándar con un consumo determinado, de esta manera verificamos que se logra generar el ahorro solicitado por la CVS de un 15%. El costo de estos artefactos es de aproximadamente \$194.640.

Tabla 7: Caudales máximos para artefactos sanitarios y griferías

Artefacto o grifería	Aplica a	Caudal máximo
Inodoro	Vivienda/uso común	6 litro/descarga o pulsada
Urinario	Uso común	1,9 litro/descarga o pulsada
Llave de ducha/tina	Vivienda/uso común	8 litros/minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavamanos	Vivienda/uso común	8 litros/minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavaplatos	Vivienda/uso común	8 litros/minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavadero	Vivienda/uso común	10 litros/minuto a una presión de 60 psi

4.12. Gestión de Residuos

Como se ha mencionado la generación de residuos en los hogares tiene un impacto directo en el medio ambiente, por este motivo el CVS considera importante la clasificación y manejo de los residuos según corresponda, implementándose un lugar físico diseñado con este fin, el cual puede estar en el exterior o interior de la vivienda. Con fin de cumplir los requerimientos de la CVS se considera la implementación de 4 basureros con el fin utilizarlos para los residuos de vidrios, cartones, plásticos y latas y metales. Además, se considera la instalación de una compostera para residuos orgánicos generados en el hogar. El precio de los contenedores es de \$165.990 + IVA, mientras que la compostera tiene un valor de \$59.990 + IVA. Sumando un total de \$225.990 + IVA. La cotización se encuentra en el anexo N.

CAPITULO 5: Certificado de Vivienda Sustentable

En este capítulo se encuentran los resultados del proceso de precertificación del certificado de vivienda sustentable del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para esto se ha tomado en consideración toda la información disponible al alcance del proyecto. Todo el desarrollo del CVS se encuentra de forma más detallada en el Anexo L encontrándose además todos los requisitos de cada requerimiento. Cabe destacar, como se mencionó anteriormente, el CVS se compone de diferentes categorías, subcategorías, variables y requerimientos, en los cuales se destacan algunos requerimientos que son o no obligatorios dependiendo de la zona térmica en que se desarrollan, por otro lado, se encuentran algunos de estos que solo se realizan si es que la el proyecto cumple ciertas condiciones, dentro de las que se destacan por ejemplo, si la ubicación del proyecto corresponde a un área rural o urbana, si es que presenta zonas comunitarias o no, si corresponde a viviendas de copropiedad en extensión o en altura, como condominios o edificios, es decir, no todos los requerimientos son aplicables para un caso en particular.

5.1. Salud y Bienestar

La primera categoría desarrollada corresponde a salud y bienestar, con el objetivo de velar por la salud de sus ocupantes y el confort de estos es que se evalúan los espacios, la protección acústica y contra el fuego, su accesibilidad para personas con discapacidad, así como la calidad del aire interior y confort higrotérmico. Esta categoría se encuentra compuesta por 4 subcategorías y 11 variables con un total de 20 requerimientos, siendo de estos 6 obligatorios para proyectos ubicados en la zona centro del país, convirtiéndose en la categoría con mayor cantidad de requerimientos obligatorios.

Tabla 8: Resumen categoría Salud y Bienestar

Salud y Bienestar					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Calidad del Aire interior	4	1	4	-	7,5/7,5
Confort higrotérmico	2	2	2	-	-
Confort Acústico	3	-	2	1	2,5/3,5
Confort Lumínico y Visual	3	1	1	2	0/2,5
Solución para secado de ropa	1	1	1	-	-
Espacio exterior	1	-	1	-	1,0/1,0
Accesibilidad universal	1	-	1	-	1,5/1,5
Seguridad contra incendio	2	-	2	-	2,0/2,0
Bienestar en Operación	1	1	1	-	-
Domótica e integración digital	1	-	1	-	1,5/1,5
Innovación	1	-	1	-	0/5,0
Total	20	6	18	2	16/24,5

5.2. Energía

La segunda categoría corresponde a Energía, compuesta por 3 subcategorías y 8 variables sumando un total de 19 requerimientos de las cuales 2 son obligatorias para la zona centro, por otro lado 11 de estos son exclusivos para recintos comunitarios, los cuales suman un total de 13,5 puntos, casi un 43% del puntaje total.

El objetivo de la categoría es la reducción de gastos energéticos debido a luminarias, calefacción o enfriamiento de la vivienda y recintos comunitarios, además promueve la utilización de fuentes de energías renovables.

Tabla 9: Resumen categoría Energía

Energía					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Reducción de demanda térmica en vivienda	2	1	2	-	5,0/5,0
Aislación Térmica en recintos comunitarios	1	-	-	1	0/1,5
Infiltraciones	2	1	2	-	2,0/2,0
Sistemas de calefacción energéticamente eficientes	3	-	2	1	6,0/7,5
Sistemas de enfriamiento energéticamente eficientes	2	-	1	1	2,0/4,0
Iluminación artificial en recintos comunitarios	4	-	-	4	0/4,0
Iluminación artificial en espacios exteriores comunitarios	4	-	-	4	0/4,0
Energía renovable	1	-	1	-	3,5/3,5
Total	19	2	8	11	16,5/31,5

5.3. Agua

El agua es un recurso crucial, los requerimientos están enfocados principalmente en la gestión adecuada durante y después de la construcción, evaluando por ejemplo los instrumentos sanitarios, métodos de reutilización, riegos eficientes y paisajismo de bajo requerimiento hídrico.

La tercera categoría evaluada posee 5 subcategorías, 6 variables y 9 requerimientos de los cuales 3 son obligatorios para la zona centro del país, además, ningún requerimiento se encuentra enfocado exclusivamente en recintos comunitarios.

Tabla 10: Resumen categoría Agua

Agua					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Abastecimiento de agua y control de su calidad	1	-	1	-	1,5/1,5
Consumo interno de agua	1	1	1	-	0/0
Consumo externo de agua	4	2	2	2	0/4,5
Reutilización del agua	1	-	1	-	1,5/1,5
Gestión del agua durante la construcción	1	-	-	1	1,0/1,0
Medición y monitoreo del agua durante la operación	1	-	-	1	0/1,5
Total	9	3	5	4	4,0/10,0

5.4. Materiales y residuos

Esta categoría, cuyo objetivo es velar por el uso de materiales que tengan el menor impacto ambiental posible además del correcto manejo de los residuos de construcción y domiciliarios, posee 4 subcategorías con 9 variables para un total de 9 requerimientos, siendo 2 obligatorios. Dado que los materiales implementados carecen o poseen poca información con respecto a su composición u origen y tampoco presentan declaraciones ambientales que permitan realizar una evaluación confiable es que varios de los requerimientos no fueron desarrollados, sin embargo, los requerimientos que son obligatorios si se realizaron.

Tabla 11: Resumen categoría Materiales y Residuos

Materiales y Residuos					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Declaración ambiental de productos de construcción	1	-	-	1	0/2,5
Maderas con certificación de gestión sustentable	1	-	-	1	0/2,0
Materiales nacionales o regionales	1	-	-	1	0/2,0
Materiales con contenido reciclado	1	-	-	1	0/2,0
Contenido de compuestos orgánicos volátiles	1	-	-	1	0/1,5
Materiales de rápida renovación	1	-	-	1	0/1,0

Optimización de materiales desde el diseño	1	-	-	1	0/1,5
Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	1	1	1	-	0/0
Gestión de residuos de construcción y demolición	1	1	1	-	0/0
Total	9	2	2	7	0/12,5

5.5. Impacto Ambiental

Con el objetivo de implementar estrategias que busquen reducir el impacto ambiental, a través de distintas medidas como la de mitigación y reducción de las emisiones de gases o la reducción de la erosión de los suelos, esta categoría contempla 4 subcategorías con 7 variables y un total de 10 requerimientos, siendo solo una variable obligatoria.

Tabla 12: Resumen categoría Impacto Ambiental

Impacto Ambiental					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Minimización de emisiones a la atmosfera	1	-	1	-	3,0/3,0
Gases de efecto invernadero	3	-	1	2	1,5/4,0
Contaminación lumínica	1	-	-	1	0/1,0
Reducción del efecto isla de calor	1	-	-	1	0/2,5
Protección del suelo y los ecosistemas	1	-	-	1	1,0/1,5
Responsabilidad social	1	-	-	1	0/1,5
Proceso de diseño integrado	2	1	1	1	0/2,0
Total	10	1	3	7	5,5/15,5

5.6. Entorno inmediato

La última categoría analizada corresponde al entorno inmediato, con 2 subcategorías, 6 variables y 11 requerimientos, de los cuales 2 son obligatorios y principalmente con un enfoque en el área urbana se responde ante la necesidad de abordar aspectos de diseño relacionados con la optimización de trayectos y la peatonalización, se considera un mejor acceso a servicios básicos y transporte público de bajo impacto ambiental. Lamentablemente el enfoque urbano deja afuera a las áreas rurales de considerar obtener estos puntajes, asimismo, varios requerimientos consideran solo emplazamientos de copropiedad por lo cual nuevamente hay puntos que no se pueden considerar.

Tabla 13: Resumen categoría Entorno Inmediato

Entorno Inmediato					
Variable	Requerimientos	Obligatorios	Cumple	No cumple	Puntaje
Acceso al transporte publico	1	1	-	1	0/0
Transporte Sustentable	4	-	-	4	0/5,0
Cercanía a equipamiento y servicios básicos	1	1	1	-	0/0
Diseño respetuoso con el entorno inmediato	1	-	-	1	0/1,0
Integración social y cultural	2	-	-	2	0/2,5
Suelos urbanos existentes y contaminados	2	-	-	2	0/2,5
Total	11	2	8	11	0/11,0

5.7. Resultados CVS

Finalmente tenemos que, de un total de 78 requerimiento, el diseño planteado cumple con 15 de los 16 requerimientos obligatorios y 20 de los 62 voluntarios sumando un total de 42 puntos de 105 puntos posibles. De esta manera al no cumplir con la totalidad de los requerimientos obligatorios la vivienda no aplica para obtener el certificado de vivienda sustentable. La tabla 14 muestra los resultados obtenidos de todas las categorías, la figura 28 y 29 nos permite visualizar el desarrollo de los requerimientos y de los puntajes obtenidos del total posible.

Tabla 14: Resultados CVS

Categoría	Requerimientos	Voluntarios	Obligatorios	Puntaje
Salud y Bienestar	20	10/14	6/6	16/24,5
Energía	19	5/16	3/3	16.5/31,5
Agua	9	2/6	3/3	4,0/10,0
Materiales y Residuos	9	0/7	2/2	0/12,5
Impacto Ambiental	10	2/9	1/1	5,5/15,5
Entorno inmediato	11	0/9	1/2	0/11,0
Total	78	20/62	15/16	42/105,0



Figura 28: Grafico de resultados CVS según categoría

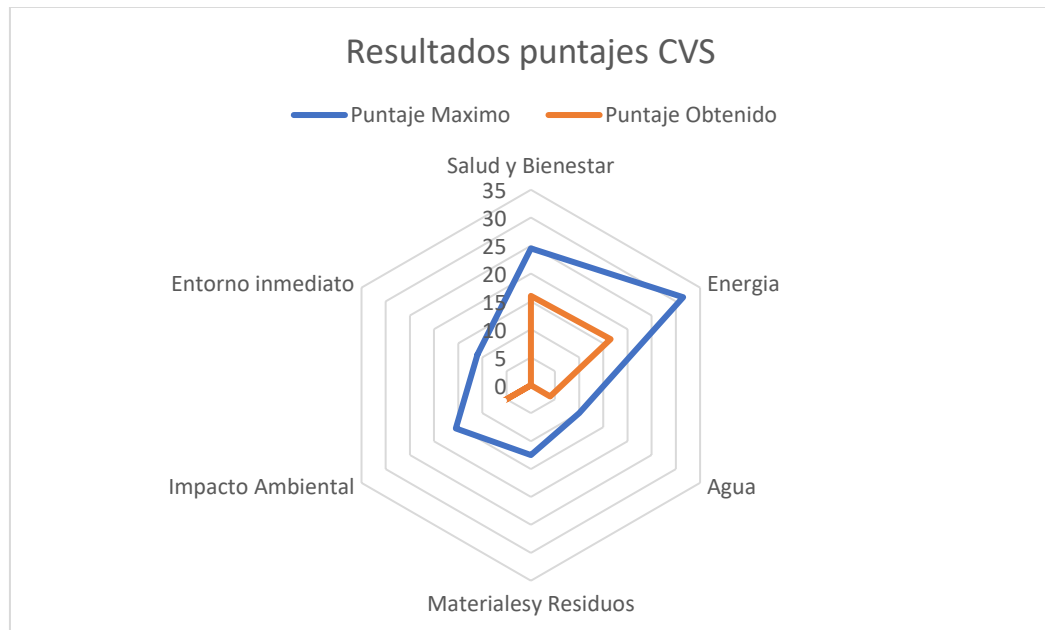


Figura 29: Resultado puntajes CVS según categoría

CAPITULO 6: Análisis de Resultados

Se procede a analizar en este capítulo, los resultados obtenidos del proceso de certificación, el procedimiento y los requerimientos con sus condiciones y evidencias solicitadas, luego se analizan los resultados económicos, sociales y ambientales del estudio, verificando el impacto que existe en estas tres áreas.

6.1. Análisis de la Certificación

Los resultados del certificado de vivienda sustentable son claros, al no tener todos los requerimientos obligatorios no es posible optar por la certificación a pesar de obtener puntaje necesario para tener un certificado destacado, igualmente las condiciones de la vivienda al ser un caso aislado de propiedad privada y ubicada en un área rural sin recintos comunitarios existe una gran pérdida de puntaje limitando la capacidad de obtener un certificado sobresaliente. En concreto los requerimientos que no aplicaban a la vivienda se elevan a 20 de 62, 32% del total sin contar los obligatorios, estos suman un total de 22 puntos de 105, es decir, un 20,9%. Lo cual deja en 83 el puntaje máximo a obtener solo 23 puntos por encima del certificado sobresaliente.

6.2. Análisis ambiental

A pesar de no obtener el certificado de vivienda sustentable el diseño de esta aún presenta mitigadores que se implementan durante la construcción y el posterior uso de la vivienda, en otras palabras, estas características permiten de todas maneras considerar que existe una reducción del impacto ambiental, el uso de energías renovables, reducción y reutilización del agua, reducción de la demanda térmica son solo algunos de los puntos que se obtuvieron y que aportan en gran medida de manera positiva.

6.3. Análisis social

La inclusión del aspecto social en los distintos requerimientos es de gran valor, a pesar de no ser algo determinante en la obtención del certificado el tener en consideración el impacto del proyecto a las comunidades cercanas agrega valor al trabajo que se hace.

6.4. Análisis económico

Cada uno de los sistemas planteados en la fase de diseño poseen un costo asociado que se ve reflejado en la obtención de un requerimiento sea obligatorio o voluntario. Como se puede apreciar en la tabla 15, mostrándonos el impacto que tiene cada uno en la obtención de un puntaje en específico y la razón de inversión correspondiente. En algunos casos los sistemas afectan más de un requerimiento, como corresponde con los elementos constructivos, de esta manera si se desea plantear un sistema diferente podremos comparar la inversión propuesta con el puntaje obtenido de este, en este caso los elementos constructivos tienen un impacto en la obtención de 8,0 puntos sin contar los obligatorios, principalmente por su efecto en la reducción de demanda térmica, protección contra incendios y confort acústico, sin embargo los materiales usados no poseen información respecto a declaración ambiental ni certificación de gestión sustentable, tampoco poseen contenido reciclado, de esta manera si se seleccionan elementos constructivos que permitan obtener más puntajes se podría obtener un menor razón de inversión o por el contrario si no se cumplen ninguno de los antes mencionados, la razón aumenta, cuestionando el motivo de la inversión.

Tabla 15: Inversión por sistema planteado

Sistema	Inversión	Puntaje Obtenido	Razón de inversión
Elementos Constructivos	\$14.509.095	8,0	\$1.813.637
Sistema de Ventilación	\$205.130	7,5	\$27.351
Protección contra Incendios	\$153.569	2,0	\$76.785
Domótica	\$770.454	1,5	\$513.636
ACS	\$1.899.990	3,0	\$633.330
Sistema de Calefacción	\$6.129.900	3,0	\$2.043.300
Sistema Fotovoltaico	\$1.639.940	3,5	\$468.554
Sistema de reducción demanda de agua	\$576.727	1,5	\$384.484
Gestión de Residuos domiciliarios	\$268.928	-	\$268.928

CAPITULO 7: Conclusiones y Comentarios

Finalmente podemos concluir del trabajo realizado lo siguiente,

La certificación de vivienda sustentable del ministerio de vivienda y urbanismo es una herramienta que necesita aún desarrollo, posee muchas falencias en comparación a otros métodos de certificación que se pueden encontrar a nivel global, siendo una de sus mayores debilidades su deficiente capacidad de evaluación de viviendas individuales, donde no existen lugares comunitarios ni proyectos de gran envergadura, del mismo modo, las viviendas que se ubican en zonas rurales también se ven afectadas debido a que varios requerimientos se encuentran enfocados principalmente en las zonas urbanas. Sumado a lo anterior, los requerimientos obligatorios no deberían de estar sujetos a condiciones externas que condicionen el proyecto y que estén fuera del control del mandante, como ocurre con el requerimiento de distancia a la locomoción colectiva que en este caso en particular impide la obtención del certificado de vivienda sustentable a pesar de tener un puntaje suficiente para obtener un certificado destacado. Sin embargo, se debe destacar las herramientas entregadas para la realización del proceso de certificación, simplificando el proceso de cálculo, también se debe tener presentes los distintos tipos de documentos con información verificada por diferentes laboratorios y que simplifican el trabajo de diseño y selección. Por el contrario, varias empresas del rubro de construcción tienen una deficiente o nula información de sus productos.

Un análisis económico durante la fase de precertificación con especial énfasis en la correlación que existe entre el monto a invertir y el impacto que este tiene de manera directa en los requerimientos, permitiéndonos obtener un indicador para analizar el valor de cada componente de tal manera de justificar la inversión propuesta durante la fase de diseño o de reevaluar si es necesario.

A partir de lo mencionado anteriormente y lo logrado en este informe es que se debe destacar que la certificación de vivienda sustentable también puede ser usado como una herramienta de diseño impulsando la innovación y uso de nuevas tecnologías, en cada una de sus categorías .

Como futuros proyectos no se puede dejar fuera la posibilidad de aumentar el alcance del proceso de certificación a viviendas ya emplazadas tomándose todos los requerimientos y evidencias necesarias para validar que la certificación sea correctamente ejecutada, en caso de no ser compatible con la certificación propuesta por el ministerio de vivienda y urbanismo la creación en su defecto de otro proceso de certificación enfocado en este nicho. Por otro lado, las empresas encargadas en la fabricación de materiales y productos de construcción se verán incentivadas en el uso de recursos locales y/o reciclados.

Por último, debemos mencionar que el proceso de certificación de una vivienda, sean pequeños o grandes proyectos, individuales o de copropiedad, se encuentra en la dirección correcta diferenciando el resto de los proyectos al dar un valor agregado y siendo los cimientos de lo que en un futuro se espera sea obligatorio para todos los proyectos de construcción de viviendas habitables en nuestro país.

Referencias

- [1] United Nations Environment Programme, “2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emissions, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector,” Nairobi, 2021. [Online]. Available: www.globalabc.org.
- [2] U. De Estudios, P. Arellano, and C. Carrasco, “Las empresas en Chile por tamaño y sector económico desde el 2005 a la fecha,” 2014.
- [3] B. En El Proyecto and " Levantamiento, “PRIMER REPORTE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE,” 2010. [Online]. Available: www.conama.cl
- [4] Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, “Informe Balance Nacional de Energía 2019,” Santiago, 2021.
- [5] Gobierno de Chile, “Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile Actualización 2020,” Santiago, 2020.
- [6] Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, “Carbono Neutralidad en el Sector Energía Proyección de Consumo Energético Nacional 2020,” Santiago, 2020.
- [7] Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile, “Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable,” Santiago, 2019.
- [8] USGBC, “Why LEED certification | U.S. Green Building Council.” <https://www.usgbc.org/leed/why-leed> (accessed Jul. 05, 2022).
- [9] USGBC, “Guide to Certification: Homes | U.S. Green Building Council,” 2022. <https://www.usgbc.org/tools/leed-certification/homes> (accessed Jun. 05, 2022).
- [10] USGBC, “LEED rating system | U.S. Green Building Council.” <https://www.usgbc.org/leed> (accessed Jul. 05, 2022).
- [11] GBCe, “GBCe | Certificación DGNB.” <https://gbce.es/certificacion-dgnb-system/> (accessed Jul. 05, 2022).
- [12] Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen, *Guidebook DGNB System España Nueva construcción*, 2020th ed. 2020.
- [13] Active House Alliance, “THE ACTIVE HOUSE SPECIFICATIONS,” 2020.
- [14] Active House, “Our buildings – Active House.” <https://www.activehouse.info/about/our-buildings/> (accessed Jul. 06, 2022).
- [15] GBCe, “Certificación GBCe.”

- [16] GBCe, “GBCe | ¿Qué es VERDe?” https://gbce.es/certificacion-verde/que_es_verde/ (accessed Jul. 06, 2022).
- [17] GBCe, “GBCe | ¿Cómo certificar?” https://gbce.es/certificacion-verde/certificacion_paso_a_paso/ (accessed Jul. 06, 2022).
- [18] GBCe, “VERDE DU Polígonos Guía para el Evaluador Acreditado,” Madrid, Feb. 2016. [Online]. Available: <http://www.gbce.es/>
- [19] Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile, “Manual de Aplicación de la Certificación Vivienda Sustentable,” 2020.
- [20] A. F. Sc. A. L. G. Cristian Yáñez, “Usos de la Energía de los Hogares 2018.”
- [21] “MINVU-NCh01079-2008-049.” <https://tipbook.iapp.cl/ak/a871a9028e2d17e03ecbc8b26cef7a6b0b0b13b5/embed/view/minvu-nch01079-2008-049#page/26> (accessed Sep. 28, 2022).

Anexo A: Requerimientos CVS

1.	Salud y bienestar			Aplica
1.1	Calidad del ambiente interior			
	1.1.1	Calidad del aire interior		
		1.1.1.a	Ventilación mínima	Si
		1.1.1.b	Ventilación mecánica controlada de vivienda completa	Si
		1.1.1.c	Filtraje de aire	Si
		1.1.1.d	Contaminación aérea intradomiciliaria por calefactores	Si
	1.1.2	Confort higrotérmico		
		1.1.2.a	Confort térmico pasivo	Si
		1.1.2.b	Riesgo de condensación	Si
	1.1.3	Confort acústico		
		1.1.3.a	Aislación acústica de envolvente exterior y entre viviendas	Si
		1.1.3.b	Aislación acústica entre recintos de una misma vivienda	Si
		1.1.3.c	Aislación acústica de instalaciones	Si
	1.1.4	Confort lumínico y visual		
		1.1.4.a	Iluminación natural	Si
		1.1.4.b	Vista al exterior	Si
		1.1.4.c	Iluminación artificial exterior	Si
1.2.	Bienestar espacial			
	1.2.1	Solución para el secado de ropa		
		1.2.1.a	Solución para el secado de ropa	Si
	1.2.2	Espacio exterior o semiexterior de uso privado		
		1.2.2.a	Espacio exterior de uso privado o semiprivado	Si
	1.2.3	Accesibilidad universal		
		1.2.3.a	Accesibilidad universal	Si
	1.2.4	Seguridad contra incendio		
		1.2.4.a	Protección pasiva contra incendio	Si
		1.2.4.b	Protección activa contra incendio	Si
1.3	Bienestar en operación			
	1.3.1	Manual de usuario de la vivienda		
		1.3.1.a	Manual de usuario de la vivienda	Si
	1.3.2	Domótica e integración digital		
		1.3.2.a	Domótica e integración digital	Si
1.4	Innovación			
	1.4.1	Innovación		
		1.4.1.a	Innovación	Si

2.	Energía			
	2.1	Desempeño energético		
	2.1.1	Reducción de demanda térmica en viviendas		
		2.1.1.a	Reducción de demanda térmica de viviendas	Si
		2.1.1.b	Reducción de demanda térmica de viviendas mejorada	Si
	2.2.1	Aislación térmica en recintos comunitarios		
		2.2.1.a	Aislación térmica de recintos comunitarios	No
	2.2	Método prescriptivo		
	2.2.2	Infiltraciones		
		2.2.2.a	Sellos en uniones y encuentros	Si
		2.2.2.b	Acreditación de clase de infiltración	Si
	2.3	Equipos energéticamente eficientes		
	2.3.1	Sistemas de calefacción energéticamente eficientes		
		2.3.1.a	Agua caliente sanitaria	Si
		2.3.1.b	Calefacción de viviendas	Si
		2.3.1.c	Calefacción de recintos comunitarios	No
	2.3.2	Sistemas de enfriamiento energéticamente eficientes		
		2.3.2.a	Enfriamiento de viviendas	Si
		2.3.2.b	Enfriamiento de recintos comunitarios	No
	2.3.3	Iluminación artificial en recintos comunitarios		
		2.3.3.a	Rendimiento luminoso	No
		2.3.3.b	Densidad de potencia de iluminación	No
		2.3.3.c	Impacto ambiental	No
		2.3.3.d	Sistemas de control	No
	2.3.4	Iluminación artificial en espacios exteriores comunitarios		
		2.3.4.a	Protección contra polvo y agua	No
		2.3.4.b	Potencia de iluminación	No
		2.3.4.c	Impacto ambiental	No
		2.3.4.d	Sistemas de control	No
	2.3.5	Energía renovable		
		2.3.5.a	Energía renovable	Si
3.	Agua			
	3.1	Estrategias de abastecimiento y calidad del agua		
	3.1.1	Abastecimiento de agua y control de su calidad		
		3.1.1.a	Abastecimiento de agua y control de su calidad	Si
	3.2	Minimización del consumo desde el diseño		
	3.2.1	Consumo interno de agua		
		3.2.1.a	Artefactos sanitarios eficientes	Si
	3.2.2	Consumo externo de agua		

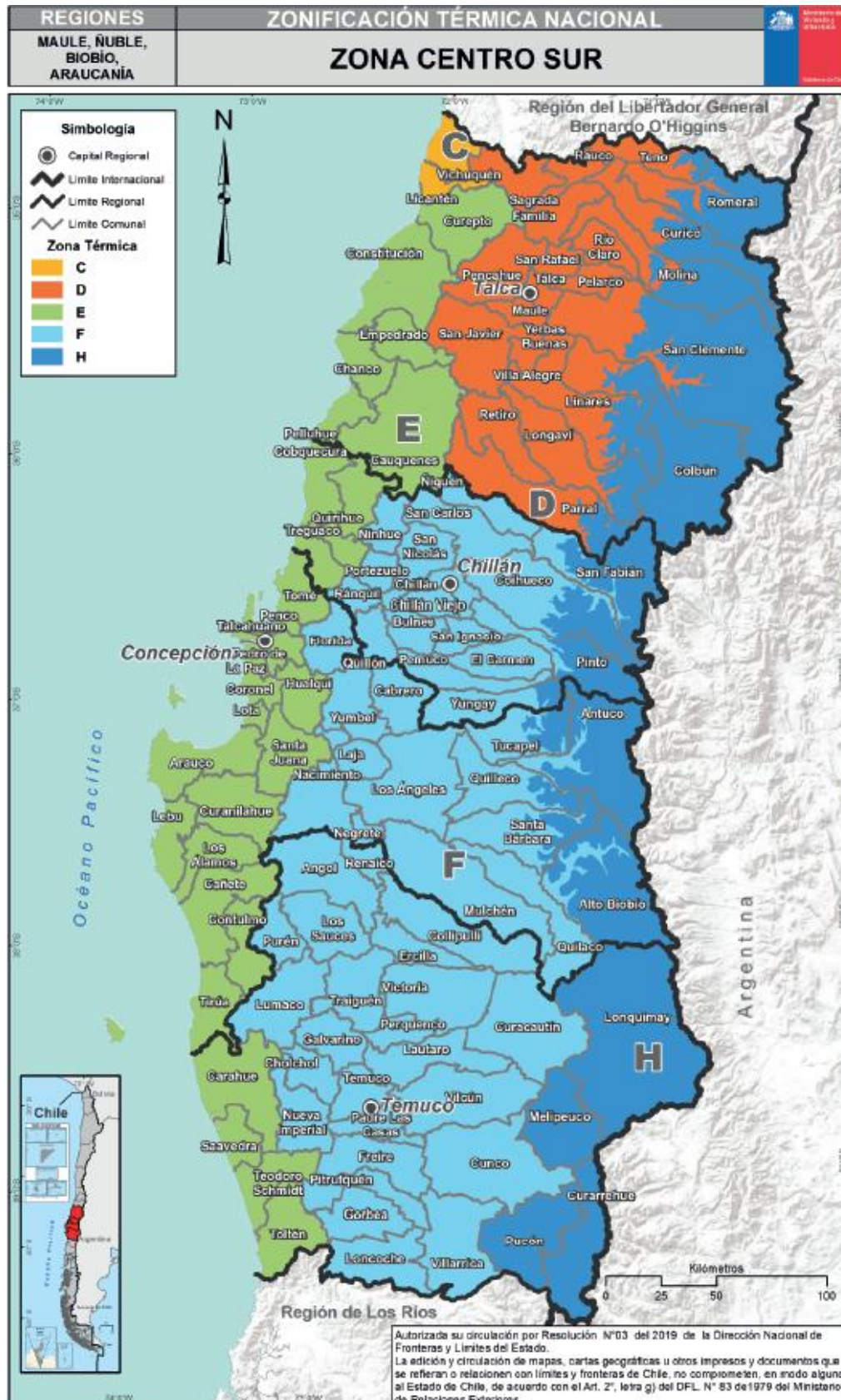
		3.2.2.a	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico	Si
		3.2.2.b	Paisajismo de bajo requerimiento hídrico mejorado	Si
		3.2.2.c	Riego eficiente	Si
		3.2.2.d	Riego eficiente mejorado	Si
3.3	Estrategias de reutilización			
	3.3.1	Reutilización del agua		
		3.3.1.a	Reutilización del agua	Si
3.4	Gestión del agua durante la construcción			
	3.4.1	Gestión del agua durante la construcción		
		3.4.1.a	Gestión del agua durante la construcción	Si
3.5	Control y supervisión durante la operación			
	3.5.1	Medición y monitoreo del agua durante la operación		
		3.5.1.a	Medición y monitoreo del agua durante la operación	Si
4.	Materiales y residuos			
4.1	Materiales con atributos sustentables			
	4.1.1	Declaración ambiental de productos de construcción		
		4.1.1.a	Declaración ambiental de productos de construcción	Si
	4.1.2	Maderas con certificación de gestión sustentable		
		4.1.2.a	Maderas con certificación de gestión sustentable	Si
	4.1.3	Materiales nacionales o regionales		
		4.1.3.a	Materiales nacionales o regionales	Si
	4.1.4	Materiales con contenido reciclado		
		4.1.4.a	Materiales con contenido reciclado	Si
	4.1.5	Contenido de compuestos orgánicos volátiles		
		4.1.5.a	Contenido y emisión de compuestos orgánicos volátiles	Si
	4.1.6	Materiales de rápida renovación		
		4.1.6.a	Materiales de rápida renovación	Si
4.2	Minimización de residuos desde el diseño			
	4.2.1	Optimización de materiales desde el diseño		
		4.2.1.a	Optimización de materiales desde el diseño	Si
4.3	Diseño de infraestructura para gestión de residuos domiciliarios			
	4.3.1	Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios		
		4.3.1.a	Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios	Si
4.4	Gestión de residuos de construcción			
	4.4.1	Gestión de residuos de construcción y demolición		
		4.4.1.a	Gestión de residuos de construcción y demolición	Si
5.	Impacto Ambiental			
5.1	Minimización de emisiones a la atmosfera			
	5.1.1	Minimización de emisiones a la atmósfera		

		5.1.1.a	Minimización de emisiones a la atmósfera	Si
	5.1.2	Gases de efecto invernadero		
		5.1.2.a	Refrigerantes no contaminantes	Si
		5.1.2.b	Maquinaria de baja emisión	Si
		5.1.2.c	Aislación térmica no contaminante	Si
	5.1.3	Contaminación lumínica		
		5.1.3.a	Contaminación lumínica	Si
	5.1.4	Reducción del efecto isla de calor		
		5.1.4.a	Reducción del efecto isla de calor	Si
5.2	Reducción de impactos en el ecosistema			
	5.2.1	Protección del suelo y los ecosistemas		
		5.2.1.a	Protección del suelo y los ecosistemas	Si
5.3	Sustentabilidad Social			
	5.3.1	Responsabilidad social		
		5.3.1.a	Responsabilidad social	Si
5.4	Proceso de diseño integrado			
	5.4.1	Proceso de diseño integrado		
		5.4.1.a	Condiciones para un proceso de diseño integrado	Si
		5.4.1.b	Building Information Modelling (BIM)	Si
6.	Entorno inmediato			
	6.1	Movilidad Sustentable		
		6.1.1	Acceso al transporte público	
		6.1.1.a	Acceso al transporte público	Si
		6.1.2	Transporte sustentable	
		6.1.2.a	Estacionamiento para bicicletas	No
		6.1.2.b	Ciclovías en condominios	No
		6.1.2.c	Carga de vehículos eléctricos	No
		6.1.2.d	Transporte sustentable para operarios de construcción	No
		6.1.3	Cercanía a equipamiento y servicios básicos	
		6.1.3.a	Cercanía a equipamiento y servicios básicos	No
	6.2	Relación con el entorno inmediato		
		6.2.1	Diseño respetuoso con el entorno inmediato	
		6.2.1.a	Diseño respetuoso con el entorno inmediato	Si
		6.2.2	Integración social y cultural	
		6.2.2.a	Integración social	Si
		6.2.2.b	Integración cultural	Si
		6.2.3	Suelos urbanos existentes y contaminados	
		6.2.3.a	Terrenos de baja riqueza ecológica	Si
		6.2.3.b	Sitios dañados contaminados	Si

Anexo B: Extracto Mapas de Zonificación Térmica nacional para la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS)

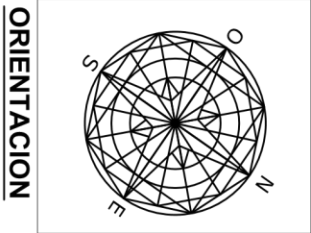
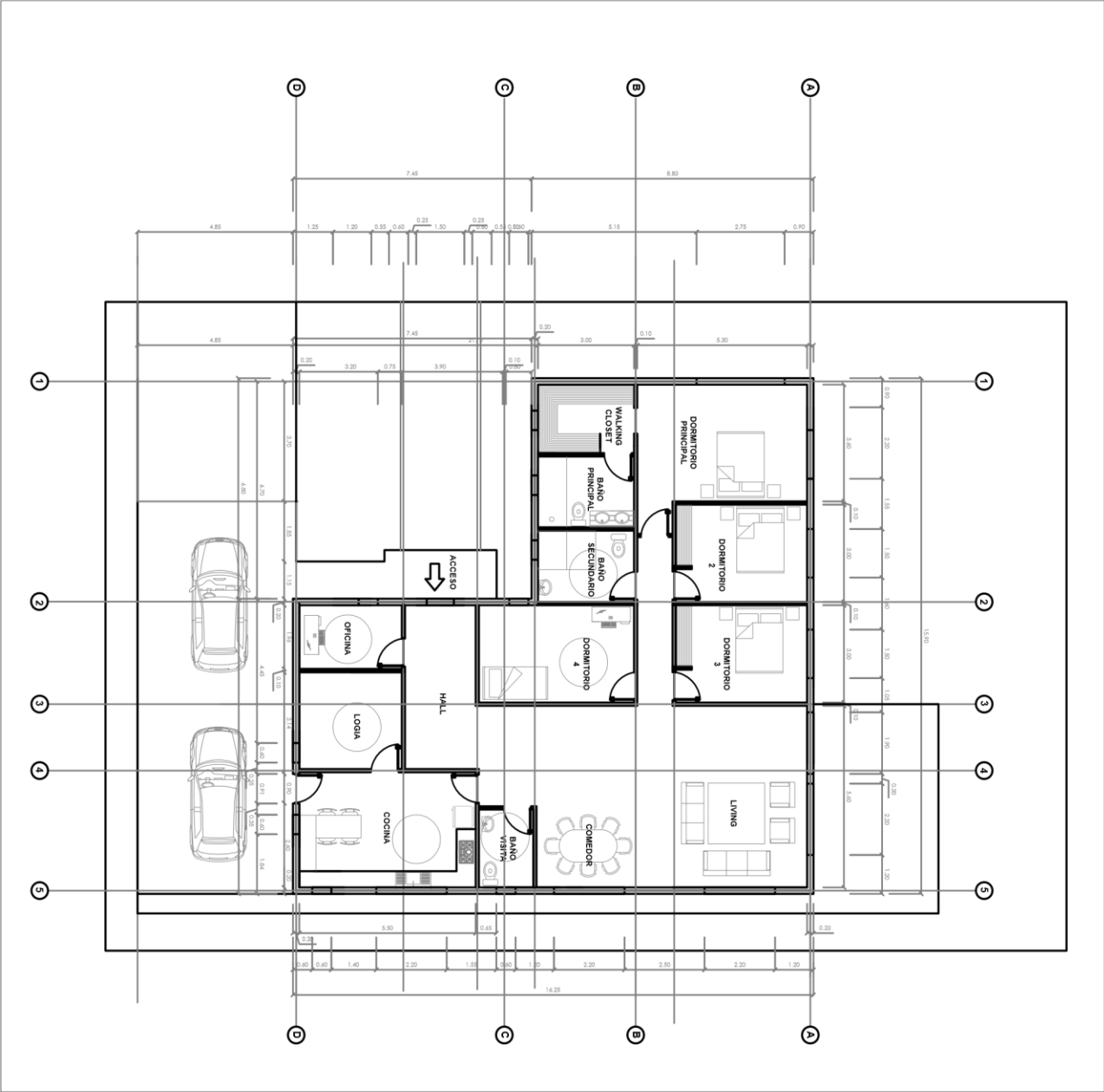


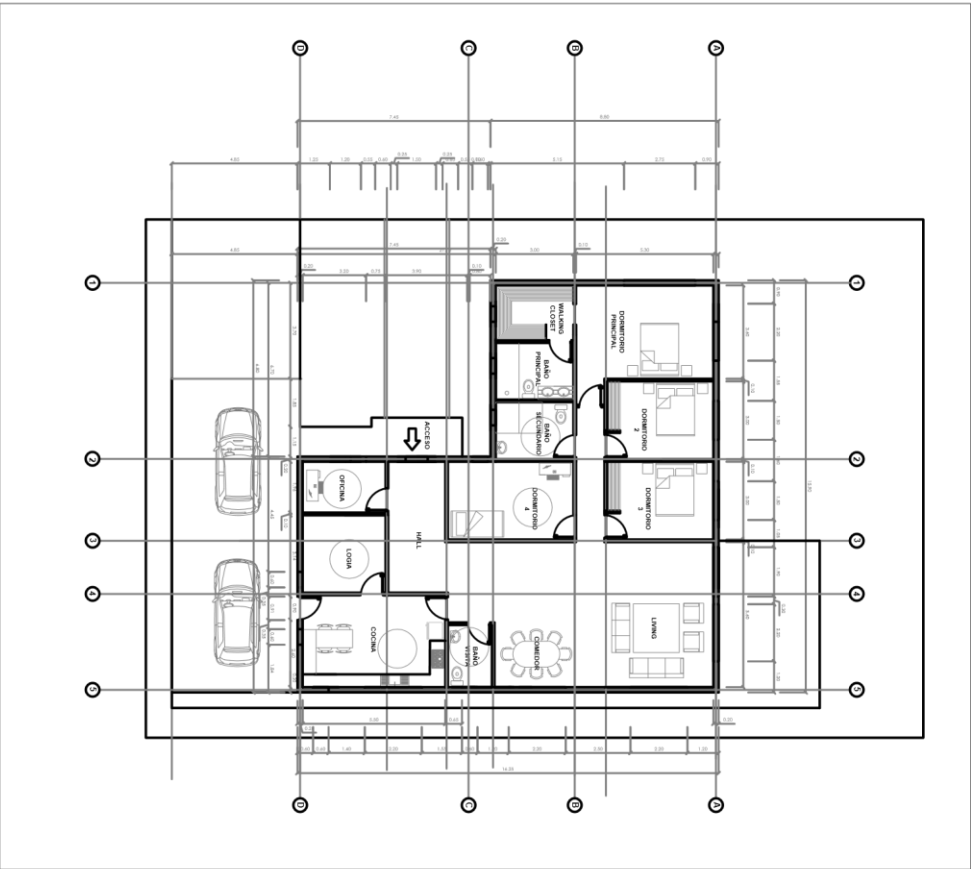
REGIÓN	PROVINCIA	COMUNA	COMUNA	ZONA TÉRMICA	LÍMITE	
					MERIDIANO	ALTITUD
Maule	Linares	Longaví	Longaví	H	-	> 1.000 MSNM
Maule	Linares	Parral	Parral	D	-	< 1.000 MSNM
Maule	Linares	Parral		H	-	> 1.000 MSNM
Maule	Linares	Retiro	Retiro	D	-	-
Maule	Linares	San Javier	San Javier	D	-	-
Maule	Linares	Villa Alegre	Villa Alegre	D	-	-
Maule	Linares	Yerbas Buenas	Yerbas Buenas	D	-	-
Biobío	Concepción	Concepción	Concepción	E	-	-
Biobío	Concepción	Coronel	Coronel	E	-	-
Biobío	Concepción	Chiguayante	Chiguayante	E	-	-
Biobío	Concepción	Florida	Florida	F	-	-
Biobío	Concepción	Hualqui	Hualqui	E	-	-
Biobío	Concepción	Lota	Lota	E	-	-
Biobío	Concepción	Penco	Penco	E	-	-
Biobío	Concepción	San Pedro de la Paz	S. P. de la Paz	E	-	-
Biobío	Concepción	Santa Juana	Santa Juana	E	-	-
Biobío	Concepción	Talcahuano	Talcahuano	E	-	-
Biobío	Concepción	Tomé	Tomé	E	-	-
Biobío	Concepción	Hualpén	Hualpén	E	-	-
Biobío	Arauco	Lebu	Lebu	E	-	-
Biobío	Arauco	Arauco	Arauco	E	-	-
Biobío	Arauco	Cañete	Cañete	E	-	-
Biobío	Arauco	Contulmo	Contulmo	E	-	-
Biobío	Arauco	Curanilahue	Curanilahue	E	-	-
Biobío	Arauco	Los Álamos	Los Álamos	E	-	-
Biobío	Arauco	Tirúa	Tirúa	E	-	-
Biobío	Biobío	Los Ángeles	Los Ángeles	F	-	-
Biobío	Biobío	Antuco	Antuco	F	-	< 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Antuco		H	-	> 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Cabrero	Cabrero	F	-	-
Biobío	Biobío	Laja	Laja	F	-	-
Biobío	Biobío	Mulchén	Mulchén	F	-	-
Biobío	Biobío	Nacimiento	Nacimiento	F	-	-
Biobío	Biobío	Negrete	Negrete	F	-	-
Biobío	Biobío	Quilaco	Quilaco	F	-	-
Biobío	Biobío	Quilleco	Quilleco	F	-	< 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Quilleco		H	-	> 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	San Rosendo	San Rosendo	F	-	-
Biobío	Biobío	Santa Bárbara	Santa Bárbara	F	-	< 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Santa Bárbara		H	-	> 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Tucapel	Tucapel	F	-	< 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Tucapel		H	-	> 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Yumbel	Yumbel	F	-	-
Biobío	Biobío	Alto Biobío	Alto Biobío	F	-	< 1.000 MSNM
Biobío	Biobío	Alto Biobío		H	-	> 1.000 MSNM
Biobío	Nuble	Chillán	Chillán	F	-	-
Biobío	Nuble	Bulnes	Bulnes	F	-	-
Biobío	Nuble	Cobquecura	Cobquecura	E	-	-
Biobío	Nuble	Coelemu	Coelemu	E	-	-



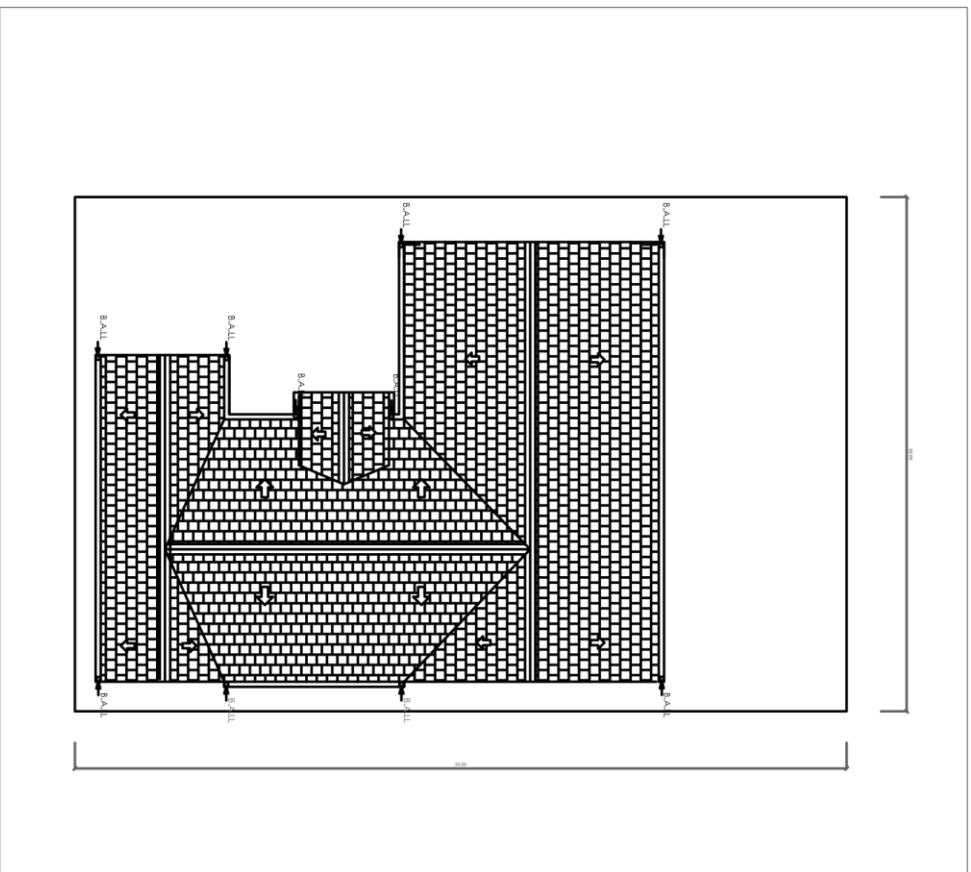
Anexo C: Planimetría vivienda

VISTA DE PLANTA
ESC 1:50

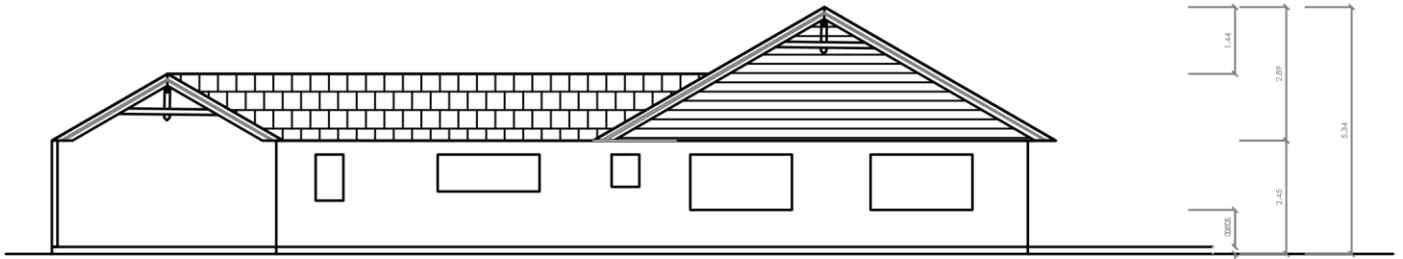




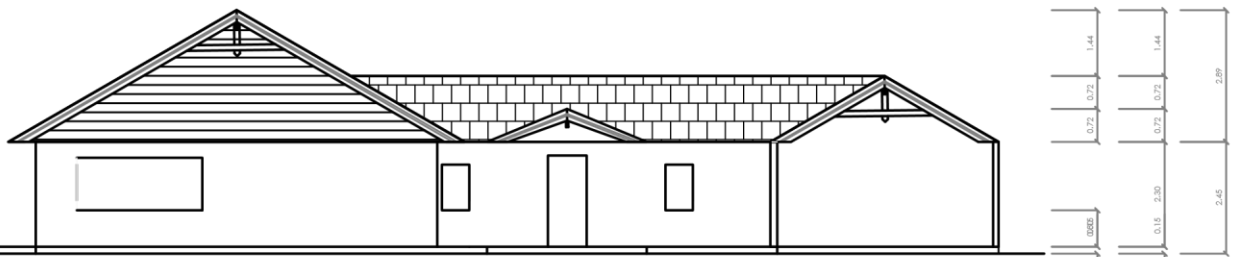
VISTA DE PLANTA



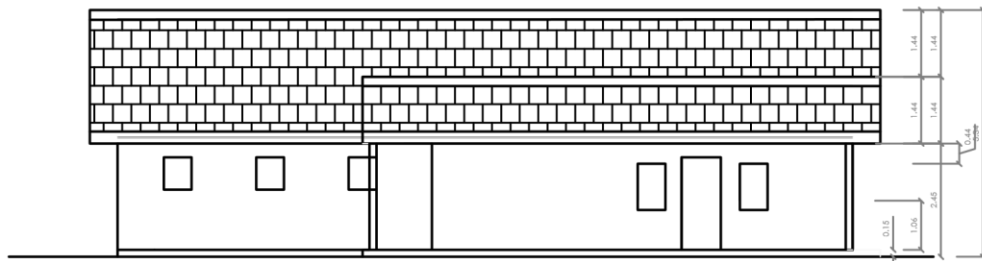
TECHUMBRE



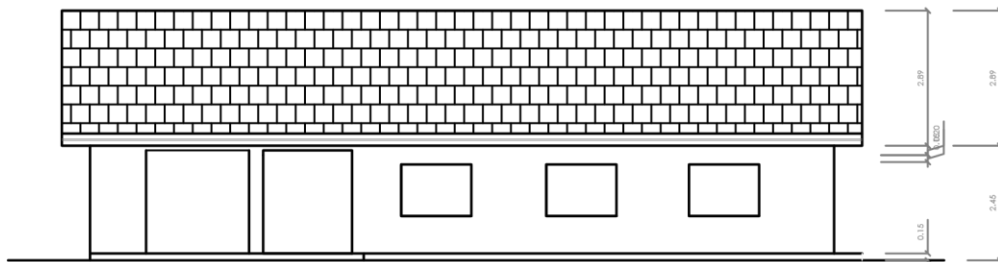
ELEVACION POSTERIOR
ESC 1:50



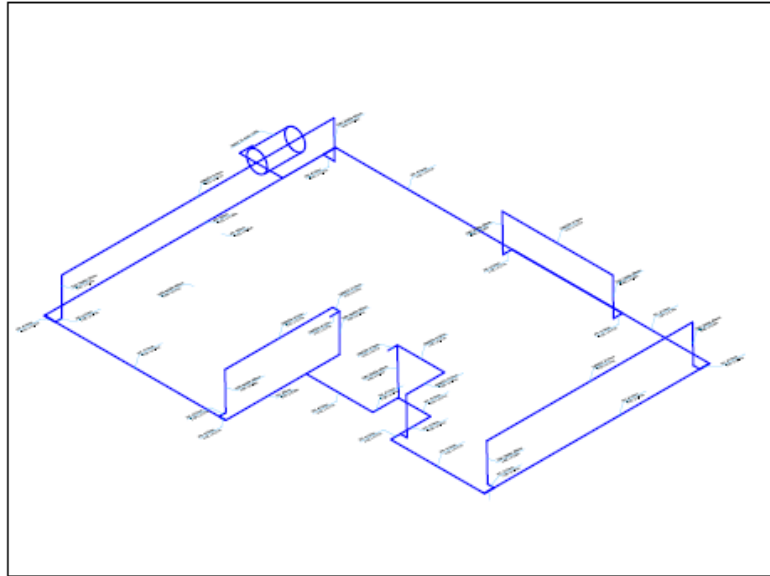
ELEVACION FRONTAL
ESC 1:50



ELEVACION LATERAL DERECHA
ESC 1:50

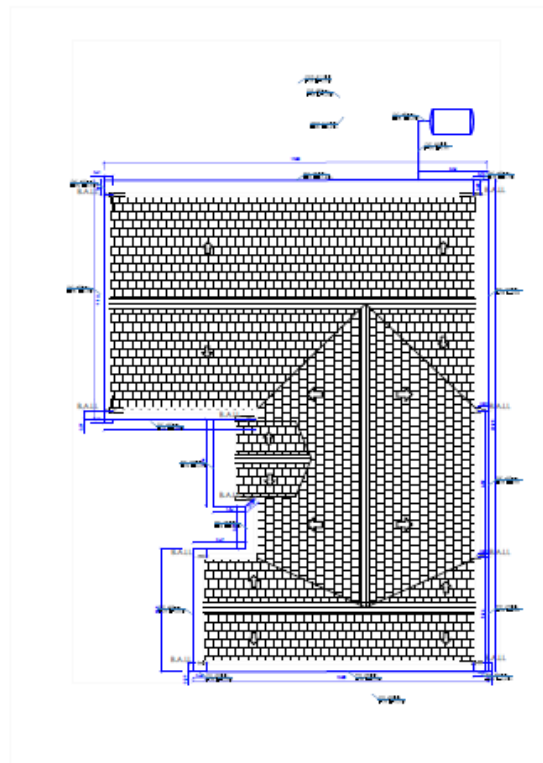


ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
ESC 1:50



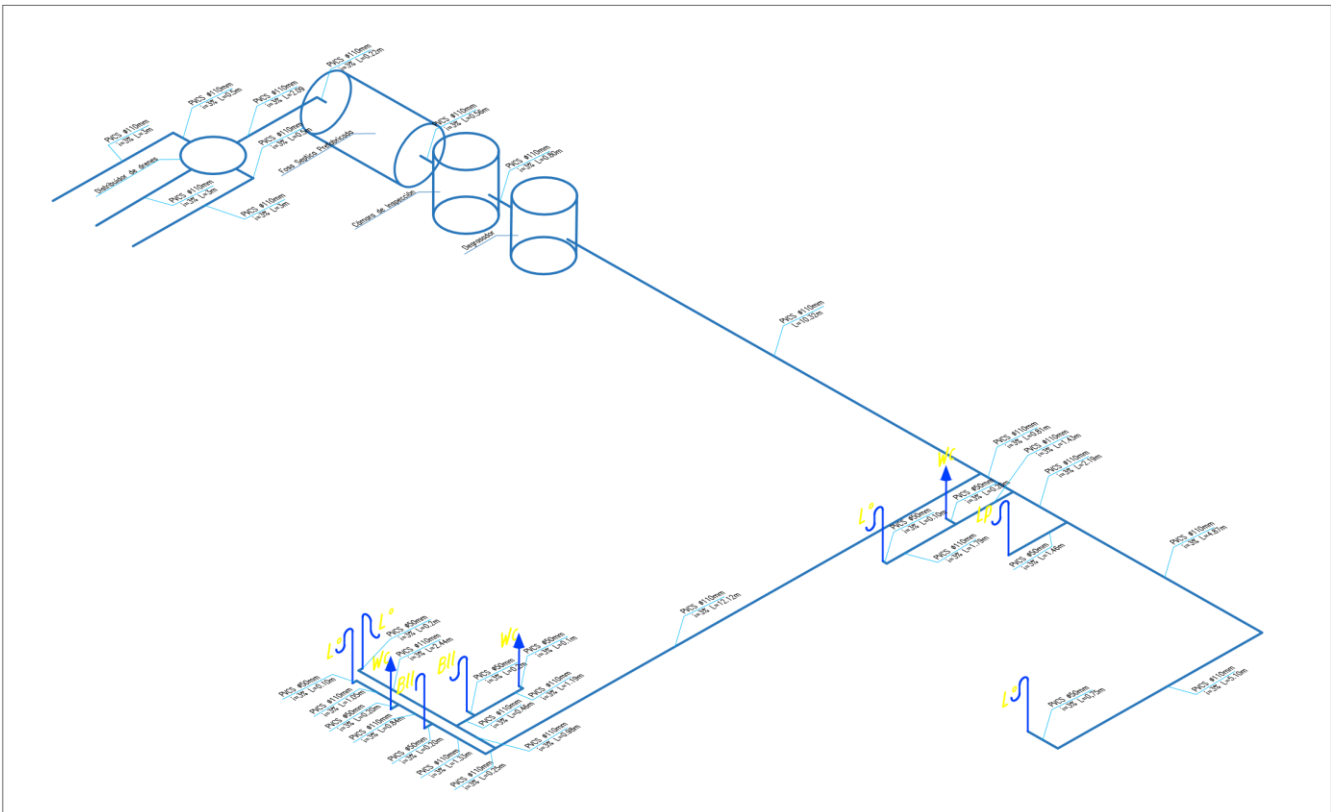
ISOMETRICO SISTEMA RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS

ESCALA 1:50

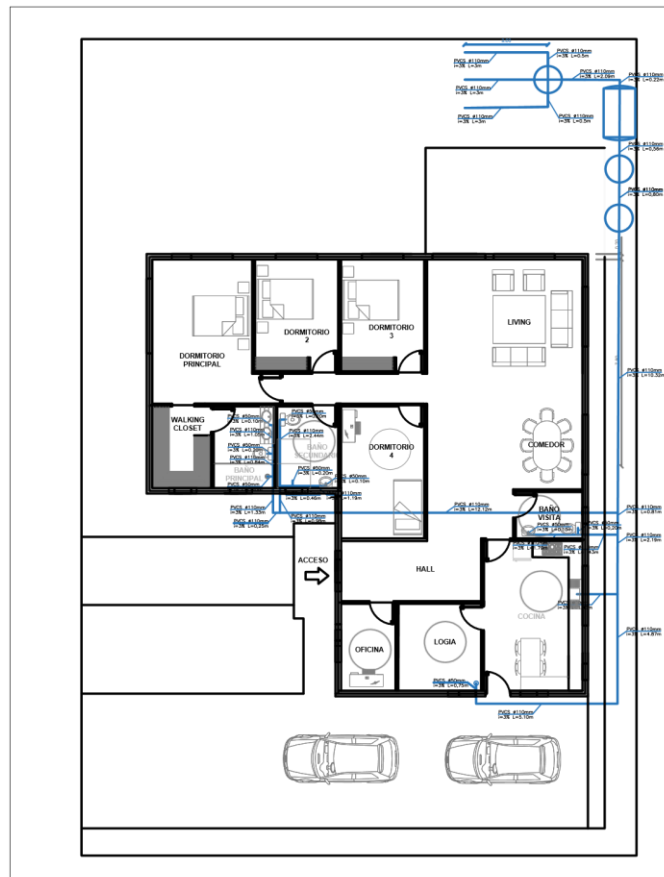


VISTA EN PLANTA SISTEMA RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS

ESCALA 1:50



VISTA ISOMETRICA ESC 1:50



VISTA DE PLANTA ESC 1:50

Anexo D : D. S. N°49

REQUERIMIENTOS POR RECINTOS

1. ESPACIO Y USOS MÍNIMOS PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS

1.1. DORMITORIOS

REQUISITOS			
TIPO DE DORMITORIO	MOBILIARIO MÍNIMO	Superficie Mínima	Ancho Mínimo
1- PRINCIPAL	1 Módulo A + 1 Puerta + 2 Closet Simple o 1 fusionado	14,3 m ²	260
2- SEGUNDO	2 Módulos B + 1 Puerta + 2 Closet Simple o 1 fusionado		220
3- CONSTRUIDO ADICIONAL	1 Módulo B + 1 Puerta + 1 closet Simple	4,5 m ²	160
4- PROYECTADO	2 Módulos B + 1 Puerta + 1 closet Simple	8 m ²	220

Modulo A (cama de 2 plazas y 2 veladores)	Módulo B (1 cama de 1 plaza y 1 velador)

Notas:

- A las circulaciones de los módulos A y B, sólo podrán superponerse las áreas de puerta y de uso de closet.
- Cuando en un recinto se disponga las 2 camas en forma paralela se pueden fusionar las áreas de circulación y velador, respetando ancho mínimo y la superficie y ancho del recinto.
- El área del velador no podrá superponerse con áreas de circulación, uso de closet y puerta.
- La superficie mínima del dormitorio Principal más el Segundo será de 14,3 m².
- El área para closet, definida en el punto 1.6 del presente documento, es adicional a las superficies útiles señaladas para los dormitorios.
- En viviendas que aplique en subsidio de densificación en altura señalado en la letra d) del artículo 35 del citado reglamento, y que se encuentren destinadas a núcleos de hasta 2 integrantes, donde al menos uno de ellos sea adulto mayor o persona en situación de discapacidad con movilidad reducida, no deberán constituir el tercer dormitorio construido adicional, sin perjuicio de contar con la superficie mínima exigida para la aplicación de dicho subsidio complementario.

1.2. CLOSETS

REQUISITOS	
La cantidad de módulo de closet dependerá de los dormitorios de la vivienda, salvo en viviendas con 1 sólo dormitorio conformado en su etapa inicial, donde se deberán considerar 4 módulos de closet como mínimo.	
DIMENSIONES Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS	
Modulo simple	Modulo doble o fusionado
Notas:	
<ul style="list-style-type: none"> • El área de uso del closet sólo puede superponerse al área de circulación de dormitorios o pasillos, respetándose siempre el ancho de la circulación y no puede superponerse con los veladores. • Todos los closets deberán quedar conformados en fondo, altura y paramentos laterales. Se podrán fusionar hasta 2 módulos de closet de ancho mínimo 100 cm., sin necesidad de ejecutar la división entre ambos módulos. • En viviendas con 1 sólo dormitorio conformado en etapa inicial, se puede fusionar hasta 4 módulos de ancho mínimo total de 200 cm. sin necesidad de ejecutar la división entre ambos módulos. • Si existe un frente mayor al mínimo, la dimensión sobrante no se resta de los otros módulos. • En caso de ubicar el módulo de closet sobre la escalera se deberá respetar lo indicado en Art. 4.2.6 de la OGUC. 	

1.3. ESTAR – COMEDOR

REQUISITOS		
Se debe considerar la cabida de módulo de comedor, más el módulo de estar		
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS		
COMEDOR		ESTAR
Alternativa 1	Alternativa 2	
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aun cuando el recinto de estar y comedor se puede integrar al recinto cocina, cada uno de estos recintos debe cumplir en sí mismo con el requerimiento de mobiliario y áreas de uso definidos para cada caso graficado para cada recinto. 		

1.4. COCINA

REQUISITOS		
<ul style="list-style-type: none"> En la cocina, integradas o no, los artefactos y mobiliario deberán disponerse como una agrupación, que permita reconocer el espacio cocina como una unidad, el que se entenderá como el polígono donde se inscribe el mobiliario requerido y sus respectivas áreas de uso. Se debe incluir área para los siguientes mobiliarios/artefactos y sus respectivas áreas de uso: 		
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS		
Lavaplatos	Mesa de Cocina	Artefacto cocina
Refrigerador	Despensa	Lavadora
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> La lavadora podrá estar en el Baño, en la Cocina o en la logia. El área para la despensa puede ubicarse fuera de la Cocina en el Estar-Comedor o Pasillo y no requiere quedar conformada. El artefacto cocina no podrá ubicarse contiguo al artefacto refrigerador. La cocina deberá contemplar una puerta de salida al exterior o logia, distinta de la puerta de acceso principal de la vivienda. Cuando esta puerta converja al mismo espacio exterior que la puerta principal, podrá ubicarse en estar, comedor o pasillo. 		

1.5. BAÑO

REQUISITOS			
Se plantean dos alternativas de baño, ambas consideran los mismos artefactos, se puede utilizar cualquiera pero no deben mezclarse entre sí:			
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS ALTERNATIVA "A"			
Inodoro	Lavamanos	Tina	Lavadora
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS ALTERNATIVA "B"			
Inodoro	Lavamanos	Tina	Lavadora
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La instalación de los artefactos deberá hacerse centrada al eje indicado en el dibujo. • Se consulta instalación de Tina, salvo en las alternativas señaladas en el punto 4.1.6 del Itemizado Técnico de Construcción, donde se permitirá la instalación de receptáculo para ducha, respetando en cualquiera de los casos, el área total especificada para la tina. 			

1.6. LOGIA

REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Este recinto se exige para edificaciones en que se aplique el subsidio complementario de densificación en altura, señalado en la letra d) del artículo 35 del D.S. N°49, (V. y U.), 2011. • Se debe acceder desde la cocina y deberá separarse de ésta mediante una puerta-ventana. • La superficie mínima debe ser de 2,0 m², debiendo incluir: 	
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS	
Lavadora	Lavadero
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La envolvente deberá quedar conformada en todo su perímetro, hasta una altura min. de 180 cm medido desde el NPT. • El cerramiento hacia el exterior deberá considerar la ventilación del calefón, el paso de luz y aire en un 50% de su superficie, y respetar lo establecido por SEC. • En la logia se debe incluir además, el calefón y el gabinete de los cilindros de gas de al menos 15 lits. (si corresponden al proyecto). • No será exigible el recinto logia en viviendas que cuenten con acceso directo a patio de uso exclusivo. en este caso la lavadora estará ubicada en baño o cocina y el lavadero en el exterior (patio) con acceso desde la cocina. • El área destinada al lavadero deberá contar con un ancho mínimo de 45 cm y su profundidad mínima de 40 cm 	

1.7. CIRCULACIONES

REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> Las circulaciones deben conectar el acceso principal de la vivienda con el acceso a los recintos: Comedor, cocina, escalera (si corresponde), baño, y dormitorios. Toda circulación de la vivienda deberá tener un ancho mínimo libre de 70 cm. No obstante, cuando se encuentre confinada entre dos paramentos verticales, éstos no podrán estar a menos de 80 cm. 	
DIMENSIONES MÍNIMAS	
Edificación en general	Edificación para personas con discapacidad
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> No se permiten circulaciones exteriores para conectar los recintos interiores de la edificación. En el caso de considerar balcón estos deberán tener un ancho mínimo libre de 70 cm. El área que define al recinto Cocina no puede constituirse como una circulación obligada dentro de la vivienda. Salvo para salir al patio o logia. Los requerimientos de circulaciones no rigen para el elemento escalera. Para el caso de viviendas para personas con discapacidad con movilidad reducida, las circulaciones deberán ser de ancho mínimo libre de 90 cm. No obstante, cuando se encuentre confinada entre dos paramentos verticales, éstos no podrán estar a menos de 110 cm. 	

1.8. ESCALERAS

REQUISITOS		
<ul style="list-style-type: none"> las dimensiones son libres útiles del peldaño de las escaleras no incorpora guardapolvos, limones, pasamanos o cualquier otro elemento. 		
DIMENSIONES MÍNIMAS		
Planta escalera interior	Planta escalera exterior	Corte tipo para ambas escaleras
<p>Escalera interior</p> <ul style="list-style-type: none"> Se podrán incluir hasta 2 abanicos, compuestos por un máximo de 3 peldaños cada uno. Cada peldaño del abanico deberá tener un ancho mínimo de 20 cm, medido en el punto medio del peldaño. Bajo la escalera de la vivienda sólo se podrá ubicar mobiliario de closet o despensa. <p>Escalera exterior</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicable a proyectos acogidos a la Ley N° 19.537, (V. y U.), de 1997, sobre copropiedad inmobiliaria, que consideren vías de acceso a viviendas mediante escaleras que hayan sido cedidas en uso y goce exclusivo a la vivienda que sirve. Las escaleras comunes y vías de evacuación deberán cumplir con lo indicado en Art. 4.2.10 a 4.2.16 de la OGUC. 		

1.9. PUERTAS

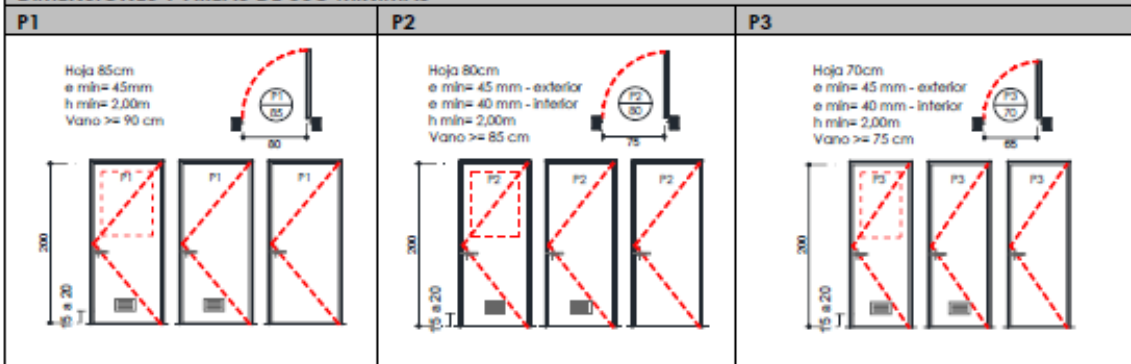
REQUISITOS

- Las viviendas consideran la colocación de las siguientes puertas en su etapa inicial, la de Acceso, la de salida a Patio o logia, la del baño y una por cada dormitorio conformado:

UBICACIÓN	VIVIENDA		
	SIN SUBSIDIO DISCAPACIDAD	CON SUBSIDIO DE DISCAPACIDAD	
		OTRO TIPO	MOVILIDAD REDUCIDA
ACCESO PRINCIPAL	P1	P1	P1
SALIDA PATIO /LOGIA	P2	P2	P1
BAÑO	P3	P2	P1
DORMITORIOS	P3	P2	P1

- Las puertas interiores de acceso a las unidades o recintos de la edificación colectiva cuyo destino sea residencial, deberán tener un ancho libre de paso de 0,90 m de acuerdo a OGUC.
- La puerta de acceso abrir hacia el interior de la vivienda y las de baño y dormitorios hacia el interior del recinto que sirven, excepto en casos de viviendas donde aplica el subsidio de discapacidad la puerta del baño abre hacia afuera.

DIMENSIONES Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS

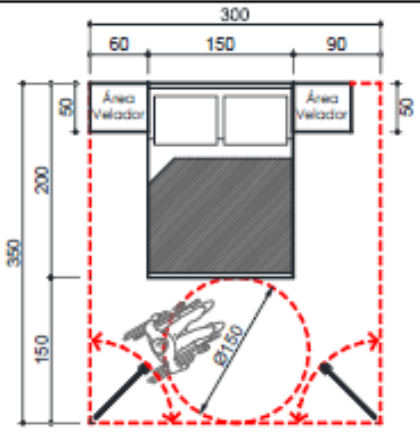
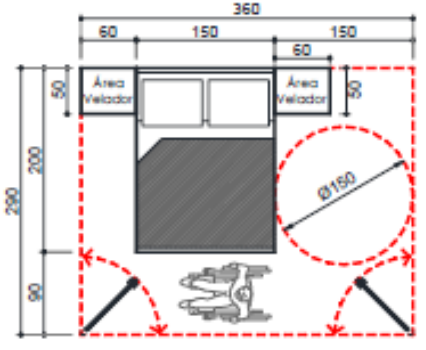
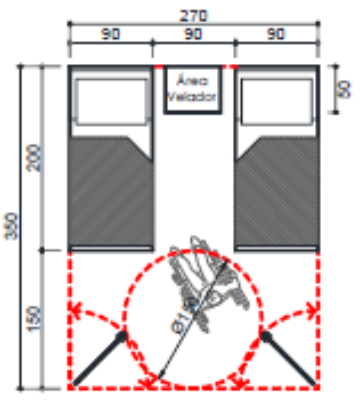
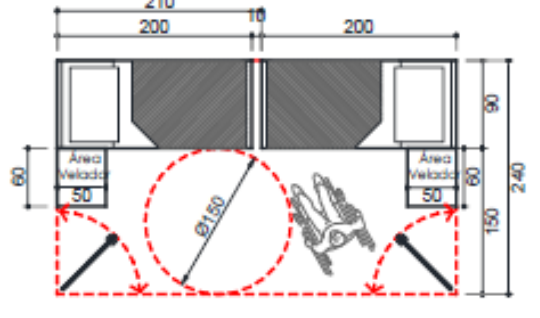
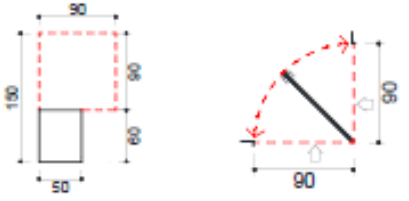
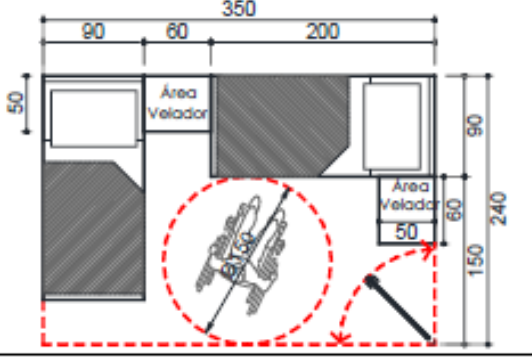


2. ESPACIO Y USOS MÍNIMOS PARA VIVIENDAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD QUE APLIQUEN SUBSIDIO DE MOVILIDAD REDUCIDA

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- En todas las viviendas donde se aplique el subsidio complementario para personas con discapacidad (Art. 35 del D.S. N° 49, (V. y U.)2011) además de cumplir con los requerimientos establecidos para la generalidad de las viviendas del programa, se deberá cumplir con las condiciones especiales detalladas a continuación.
- En viviendas ubicadas en edificios de departamentos, las viviendas para personas con discapacidad deberán ubicarse en el nivel que cuente con acceso directo al exterior.
- No se permitirán escaleras en viviendas para personas con discapacidad donde aplique el subsidio para movilidad reducida (Art. 35 del D.S. N° 49, (V. y U.) 2011), salvo en casos por requerimientos de superficie y en carácter excepcional y justificado de tipologías en CSP y DP, el Serviu correspondiente podrá evaluar el desarrollo de viviendas en 2 niveles u otras soluciones pertinentes, sin perjuicio de las disposiciones especiales para viviendas destinadas a personas con discapacidad, en este caso se deberá contemplar en el nivel de acceso los recintos de Baño y Dormitorio de persona con movilidad reducida.
- Lo señalado en el presente numeral aplica para proyectos de construcción. Para aquellas beneficiarios que apliquen su subsidio para la adquisición de viviendas nuevas o usadas, utilizando el subsidio para personas con discapacidad de movilidad reducida, además de los requerimientos establecidos en el D.S. N° 49, (V. y U.), 2011, y en el punto N° 5 del presente documento, se deberá considerar circulaciones de un ancho mínimo libre de 90 cm. para vivienda nueva y 80 cm. Para vivienda usada. Asimismo, se deberá consultar puertas del tipo P1, en el acceso a la vivienda y P2 en los recintos de baño y dormitorio para la persona en situación de discapacidad.

2.2. DORMITORIOS

REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> Se debe considerar a lo menos 1 dormitorio para ingreso y maniobra de personas con movilidad reducida. Se debe contemplar la misma cantidad de módulos de closet que las demás viviendas, considerando área de uso según lo graficado: 	
TIPO DE DORMITORIO	MOBILIARIO MINIMO
PRINCIPAL, o	1 cama 2 plazas + 2 veladores + 1 Puerta con área abatible + 2 Closet Simple o 1 fusionado con área de uso de 90 x 90 cm + 1 área de giro para silla de rueda
SEGUNDO	2 camas de 1 plaza + área veladores + 1 Puerta con área abatible + 2 Closet Simple o 1 fusionado con área de uso de 90 x 90 cm + 1 área de giro para silla de rueda
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS	
DORMITORIO PRINCIPAL – Módulo A	Módulo B
	
SEGUNDO DORMITORIO	
Módulo A	Módulo B
	
CLOSET Y PUERTA	
	
Notas: <ul style="list-style-type: none"> Se debe respetar el área delimitada para veladores. El closet tendrá puertas correderas con tirador. La barra para colgar ropa y cajones deben ubicarse a una altura máxima de 1,20 m. de acuerdo a art. 6.4.2 OGUIC. 	

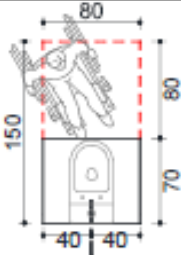
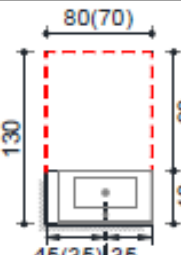

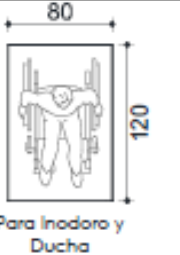
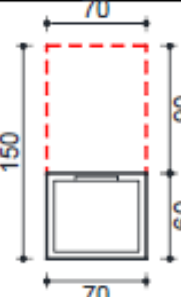
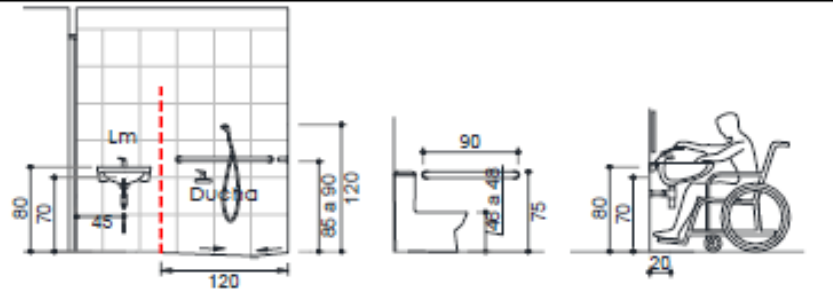
2.3. ESTAR – COMEDOR

REQUISITOS		
<ul style="list-style-type: none"> Deberá contemplar un diseño adecuado para el giro y maniobra de la silla de ruedas, de acuerdo a lo graficado: La puerta de acceso debe ser resistente al impacto hasta una altura no inferior a 0,30 m. de acuerdo a art. 6.4.2 OGUC, y deberá contemplar manilla tipo palanca a una altura de 95 cm 		
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS		
COMEDOR		ESTAR
Alternativa 1	Alternativa 2	

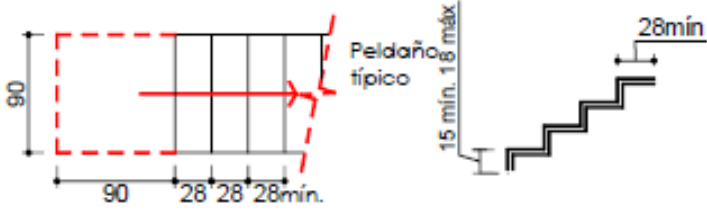
2.4. COCINA

REQUISITOS		
Se deberán considerar las siguientes superficies para artefactos/mobiliarios, su respectiva área de uso y área de giro:		
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS		
Lavaplatos	Mesa de Cocina	Artefacto cocina
Refrigerador	Despensa	1 Área de Giro
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> En la logia, si se contempla, se debe considerar una circulación libre de ancho 110 cm. Si la lavadora se ubica en la logia, dicho recinto deberá incorporar un área de giro adicional de 150cm. de diámetro. El área de la despensa sólo puede ubicarse dentro del recinto cocina. En el recinto de cocina, el mobiliario de trabajo y el lavaplatos deberán ser de una altura máxima de 80 cm y considerarán alturas libres de 70 cm entre el nivel de piso y la cara inferior del artefacto o mueble. La distancia entre mobiliario que se enfrenta no debe ser inferior a 90 cm. 		

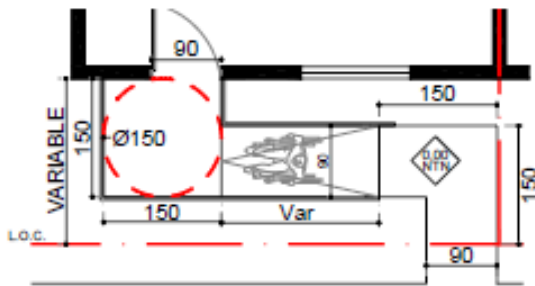
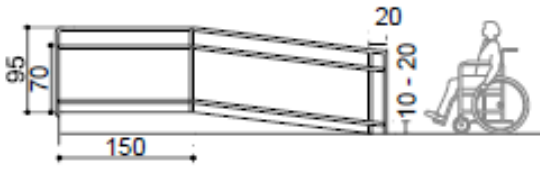
2.5. BAÑO

REQUISITOS			
Se deberán considerar las siguientes superficies para artefactos/mobiliarios, su respectiva área de uso y área de giro:			
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS			
Inodoro	Lavamanos	Ducha	Espacio libre de transferencia
			 Para Inodoro y Ducha
Lavadora	Detalles		
			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> • El lavamanos deberá estar ubicado a una altura máxima de 80 cm, y deberá permitir la aproximación frontal de un usuario en silla de ruedas, por lo que deberá existir un espacio libre bajo cubierta de 70 cm. La descarga deberá ir adosada al muro. • Si el lavamanos se encuentra contiguo a un plano vertical, deberá desplazar su eje a 45 cm del mismo, ampliando su área de uso de 70 cm a 80 cm de ancho, como se grafica en cuadro adjunto. • El inodoro deberá considerar un espacio de transferencia lateral de 120 cm por 80 cm y estar ubicado a una distancia mínima de 40 cm desde su eje al plano vertical inmediato. La altura del inodoro será de 46 a 48 cm. • En vez de tina se instalará una ducha considerando un espacio de transferencia lateral 120 cm por 80 cm las dimensiones mínimas del receptáculo de ducha serán de 90 cm x 120 cm, sin reborde y con un desnivel máximo de 0,5 cm respecto del NPT. La superficie debe estar recubierta por un material antideslizante. • El espacio de transferencia del inodoro y de la ducha puede ser compartido. • La challa de la ducha será de tipo teléfono y debe ser instalada a 1,2 m como máximo. • Se dispondrá un espacio de 45 x 45 para un asiento en la ducha, el cual debe tener una altura de 46 cm, pudiendo ser fijo, abatible o movable. Si el asiento fuese fijo, deberá poder alcanzarse la grifería desde esa posición. • Se debe contemplar un área de giro de la silla de ruedas, considerando para esto un diámetro de 150 cm como mínimo, que puede incluir el espacio libre bajo el lavamanos y/o el espacio de transferencia al inodoro y a la ducha. • El recinto de baño deberá contar con barras de seguridad o de apoyo, las que deben tener un diámetro de 3,5 cm y ser de material antideslizante y anticorrosivo y de anclaje resistente. A un costado del inodoro se deberá proveer de una barra de apoyo fija y al costado lateral del espacio de transferencia una barra abatible. Ambas barras deben tener un largo mínimo de 60 cm, estarán ubicadas a 40 cm del eje longitudinal del inodoro y a una altura de 75 cm medidos desde el NPT. Además, se consultan dos barras en el receptáculo de ducha, una de 90 cm de largo que será instalada de forma horizontal, a lo largo del receptáculo, a 75 cm de altura medidos desde el NPT, y la otra ubicada verticalmente en lado corto del receptáculo de acuerdo a la preferencia o tipo de discapacidad del beneficiario, a una altura entre 80 cm y 140 cm del NPT. Ambas deben ser alcanzables desde el sector destinado a la transferencia y permitir el apoyo durante la ducha tanto de pie como sentado. 			

2.6. ESCALERAS


REQUISITOS
Sólo permitidas en viviendas para personas con discapacidad que no presenten movilidad reducida, salvo en casos de tipología CSP y DP, de condición excepcional y justificada, donde Serviu podrá evaluar su pertinencia, de acuerdo a los siguiente requerimientos:
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS
 <p>Diagramas de una escalera: a la izquierda, una planta que muestra un ancho libre útil de 90 cm y una huella de peldaño de 28 cm; a la derecha, un perfil de peldaño típico con una altura de 15 cm mínima y 18 cm máxima, y un ancho de 28 cm.</p>
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De un solo tramo sin abanicos de peldaños • La huella mínima será de 28 cm sin traslapos y con contrahuella cerrada. • Deberá considerar un pasamanos continuo de doble altura: la primera a 95cm y la segunda a 70cm el que deberá sobrepasar, a lo menos, 20cm los puntos de entrada y salida de la escalera, con una resistencia a sobrecargas horizontales de 50kg/ml. • El ancho libre útil del peldaño debe ser de 90cm. Limones, pasamanos o cualquier otro elemento deberán considerarse fuera de dicho ancho.

1.7. RAMPAS Y ACCESO

REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas que se construyan para personas con discapacidad, deberán ser accesibles desde el espacio público hasta la puerta de entrada mediante una ruta accesible, libre de obstáculos, la que deberá estar pavimentada y tener un ancho mínimo de 90 cm. • Cuando el área de ingreso se encuentre a desnivel con la vereda, se deberá consultar una rampa, la cual deberá cumplir lo establecido en la OGUC. • Si la rampa finaliza su recorrido frente a una puerta, se deberá contemplar un espacio plano, sin pendiente, de una longitud mínima de 150 x 150 cm, lo que permitirá efectuar la maniobra de apertura de ésta e ingreso en silla de ruedas. En caso que se consulte pasamanos, éste deberá ser continuo y de doble altura: la primera a 95 cm y la segunda a 70 cm, sobrepasando, a lo menos, en 20 cm los puntos de entrada y salida de la rampa. 	
MOBILIARIO BÁSICO Y ÁREAS DE USO MÍNIMAS	
Planta	Elevación Baranda
 <p>Planta de una rampa que muestra un ancho mínimo de 90 cm, un espacio plano de 150 x 150 cm al final, y un pasamanos con una altura variable y un diámetro de 150 mm.</p>	 <p>Elevación de una baranda que muestra una altura de 95 cm y 70 cm, un ancho de 150 cm, y un espacio libre de 10-20 cm.</p>

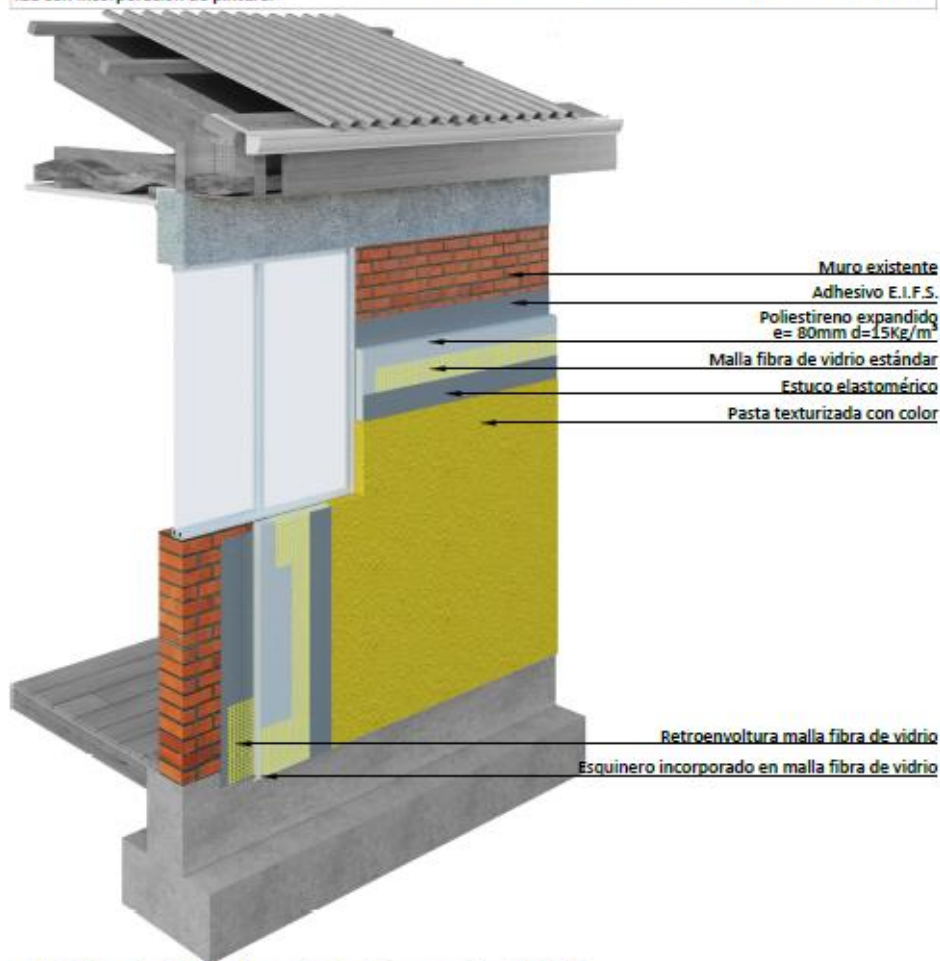
Anexo E: Fichas Constructivas PDA

i. Muros

LOS ÁNGELES	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A	
M1	SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S. SOBRE MURO ALBAÑILERÍA	

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Muro de albañilería existente al cual se incorpora por el exterior una capa de material aislante en base a poliestireno expandido o EPS de espesor 80 mm y densidad 15 kg/m³, adherida al muro mediante una pasta adhesiva reforzada con una malla de fibra de vidrio. Como acabado y remate del sistema se considera la colocación de pasta texturizada o lisa con incorporación de pintura.



SIMBOLOGÍA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO	PERFORACIONES INSTALACIONES	PERFORACIONES ARTEFACTOS
HORMIGÓN	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERÍA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		

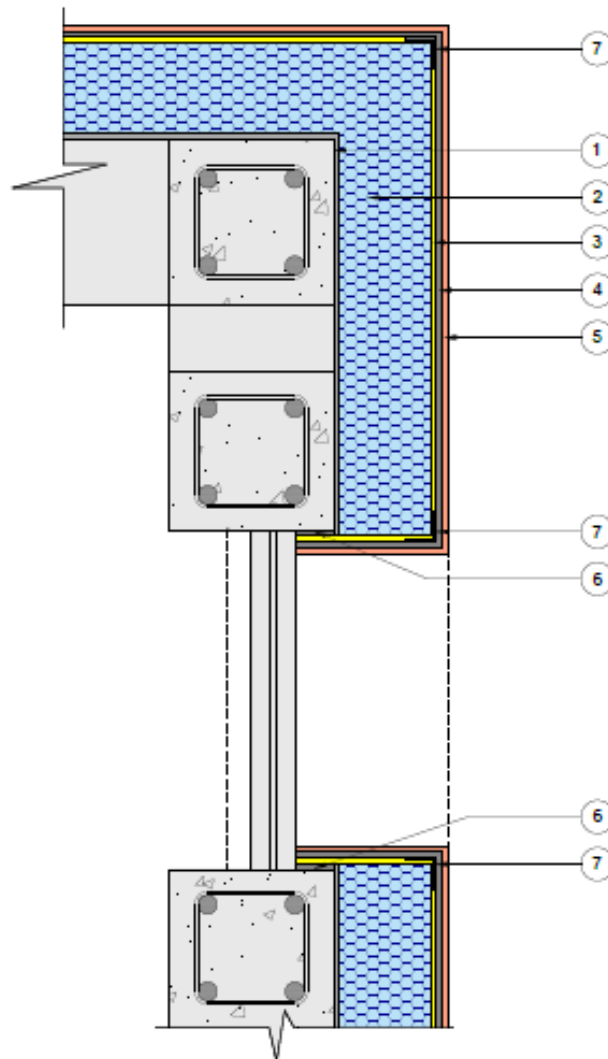
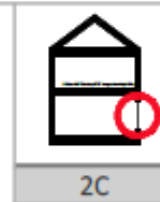
M1

SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S
SOBRE MURO ALBAÑILERÍA

DETALLE CONSTRUCTIVO


Escala 1:5

Vista en planta de la solución constructiva sin retorno de material aislante en vanos. Solución con barrera impermeabilizante.



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (kg/m³)	λ (W/mK)
1	Adhesivo EIFS	0,002							
2	Poliestireno Expandido	0,08	15	0,0413					
3	Malla fibra de vidrio	0,001							
4	Estuco elastomérico	0,003							
5	Pasta texturizada con color	0,002							
6	Barrera impermeable	0,0030							
7	Perfil de refuerzo PVC								

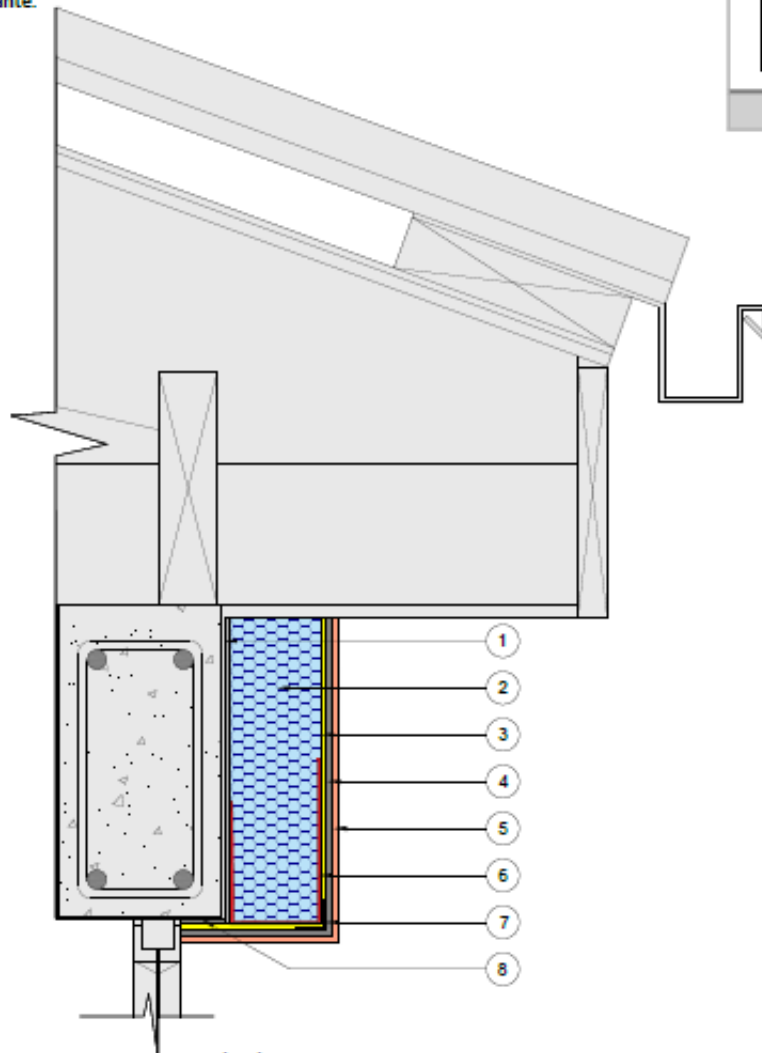
TRANSMITANCIA TERMICA	0.45	W/m²K	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL	SI
RESISTENCIA TERMICA	2.22	m²K/W	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL	SI

LOS ÁNGELES	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A	
M1	SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S SOBRE MURO ALBAÑILERÍA	

DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1:5


Corte constructivo sin retorno de material aislante térmico en vanos. Solución con barrera impermeabilizante.

**NOTA:**

Para los casos en que el sistema de aislación térmica no pueda retornar por los vanos de la vivienda estos deberán ser protegidos (tanto para puertas como para ventanas) con una barrera impermeabilizante con base cementicia para posteriormente retornar solo con malla de fibra de vidrio y terminación del sistema E.I.F.S

N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Adhesivo EIFS	0,002							
2	Polistireno Expandido	0,08	15	0,0413					
3	Malla fibra de vidrio	0,001							
4	Estuco elastomérico	0,003							
5	Pasta texturizada con color	0,002							
6	Retroenvoltura malla FV.								
7	Perfil de refuerzo PVC								
8	Barrera impermeable	0,003							

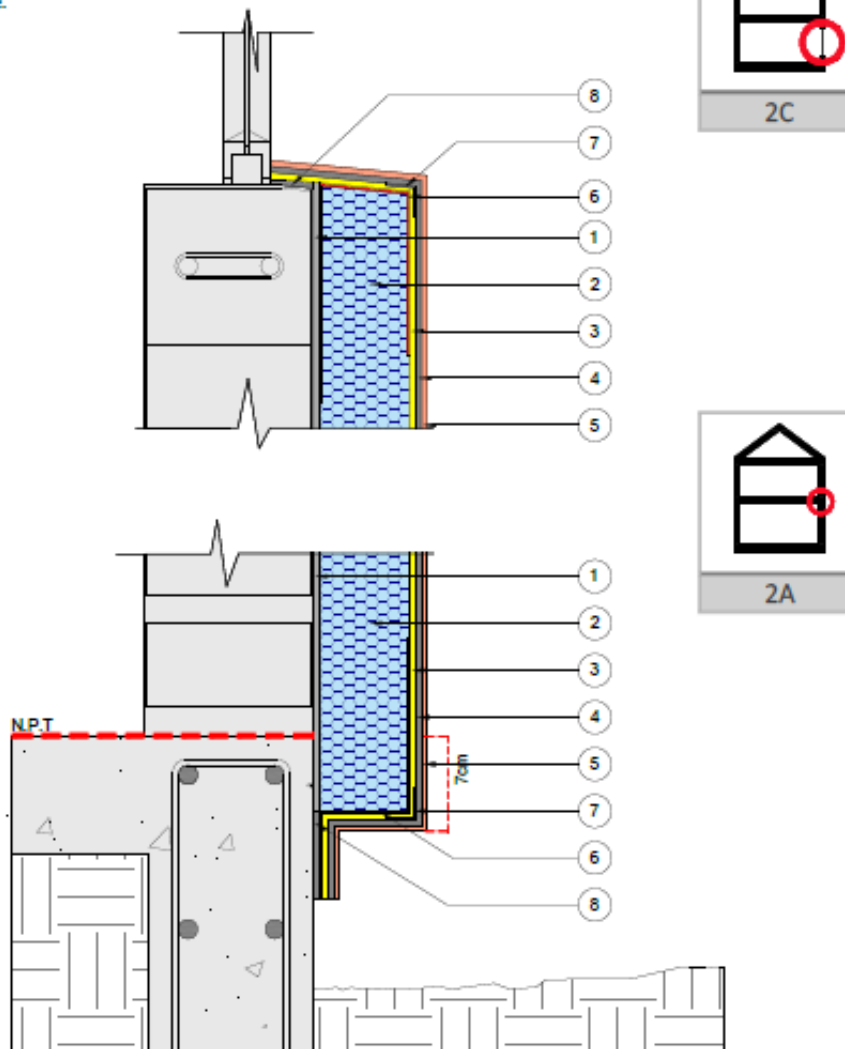
TRANSMITANCIA TÉRMICA	0.45	W/m²K	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL	SI
RESISTENCIA TÉRMICA	2.22	m²K/W	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL	SI

LOS ÁNGELES	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A	
M1	SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S SOBRE MURO ALBAÑILERÍA	

DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1:5


Corte constructivo sin retorno de material aislante térmico en vanos. Solución con barrera impermeabilizante.

**NOTA:**

Posibilidad de retrovolutura con incorporación de barrera impermeabilizante con base cementicia. El sistema de aislación térmica exterior deberá traspasar en 7 cm., como mínimo la línea de unión entre el muro y sobrecimiento.

N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (kg/m³)	λ (W/mK)
1	Adhesivo EIFS	0,002							
2	Poliestireno Expandido	0,08	15	0,0413					
3	Malla fibra de vidrio	0,001							
4	Estuco elastomérico	0,003							
5	Pasta texturizada con color	0,002							
6	Retrovolutura malla FV.								
7	Perfil de refuerzo PVC								
8	Barrera impermeable	0,003							

TRANSMITANCIA TERMICA	0.45	W/m²K	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL	SI
RESISTENCIA TERMICA	2.22	m²K/W	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL	SI

LOS ÁNGELES	SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A	
M1	SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S. SOBRE MURO ALBAÑILERÍA	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

1. LIMPIEZA SUPERFICIES DE FACHADAS.

Antes de la instalación del sistema E.I.F.S. sobre el muro existente se deberá realizar un hidrolavado de cada fachada. Una vez limpia y seca la superficie de cada muro se deberá trazar la línea de inicio o de arranque para comenzar la instalación del material aislante térmico. Este nivel deberá ser proyectado en todo el perímetro de los muros con la ayuda de un tizador o lienzo y deberá quedar 7 cm por debajo del nivel de piso terminado, cubriendo por completo la línea de unión del muro existente y sobrecimiento.

2. INSTALACIÓN DEL SISTEMA E.I.F.S SOBRE EL MURO.

El I.T.O. deberá revisar y aprobar la partida de Poliestireno Expandido o EPS verificando que éste cumpla con las especificaciones técnicas de espesor, densidad y calidad del material aislante a través de la revisión de su etiquetado. La calidad estará referida a que el material aislante debe estar limpio, seco y plano.

2.1 RETROENVOLTURA O ENCAPSULAMIENTO DE BORDES.

La instalación del sistema E.I.F.S debe asegurar la protección de todo el borde perimetral inferior del muro. Para esto se deberá adherir una malla de refuerzo a la base del muro la cual se enrollará alrededor del borde del Poliestireno expandido produciendo la retroenvoltura o encapsulamiento. También este procedimiento se puede lograr instalando un perfil metálico llamado perfil de arranque, cuyos anclajes al sustrato deberán estar separados a 30 cm mínimo.

2.2 INSTALACIÓN PLANCHAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.

Posteriormente el muro será revestido con planchas de Poliestireno Expandido o EPS de espesor 80 mm y densidad 15 Kg/m³. La fijación será con 2kg/m² de adhesivo, pasta mezclada en proporción 2:1 por peso con cemento tipo especial. La aplicación del adhesivo a las planchas de poliestireno expandido puede ser mediante un cordón perimetral de mortero o mediante la utilización de una llana dentada en la cual el mortero es distribuido de manera homogénea por toda la superficie.

Antes de colocar el Poliestireno Expandido sobre el muro se debe asegurar que no quede exceso de adhesivo en los bordes de las planchas. Cualquier adhesivo que se acumule entre ellas creará "puentes térmicos". La primera hilada de planchas de EPS deberá ser instalada cubriendo la línea de unión entre el sobrecimiento y el muro. Se recomienda que las planchas traspasen en 7cm., esta unión para minimizar la ocurrencia de un puente térmico lineal en esta zona.

La instalación de las planchas de poliestireno expandido debe ser a tope, ajustadamente entre sí y de forma escalonada es decir todas las juntas verticales y las esquinas de las planchas de poliestireno deberán quedar desfasadas, esto impedirá la formación de "rupturas térmicas" en el sistema.

El I.T.O. deberá revisar y aprobar la instalación de esta partida colocando énfasis en las uniones entre las planchas de poliestireno expandido o EPS las que deberán quedar afianzadas entre sí, sin presencia de mortero. Si se presentaran huecos en estas uniones todas las cavidades deberán rellenarse con material aislante. Cuando la separación entre planchas de poliestireno expandido sea mayor a 1 cm., se deberá utilizar el mismo material aislante térmico o EPS para su relleno. Cuando esta separación sea menor a 1cm, se recomienda utilizar espuma de relleno de poliuretano monocomponente.

2.3 NIVELACIÓN PLANCHAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.

Instaladas las planchas de Poliestireno Expandido sobre toda la superficie del muro se deberá comprobar su uniformidad y plomo. Para nivelar la superficie se podrá utilizar una "tabla raspadora". Para fabricar una tabla raspadora, se deberá cortar una pieza recta de madera contrachapada de 1/2" (13 mm), e instalar un mango de madera en una de las superficies, después se debe adherir una hoja de lija grano 12. Al raspar las planchas de Poliestireno Expandido para dejarlas niveladas y uniformes es importante raspar toda la superficie (no solamente las juntas o los bordes), teniendo la precaución que el procedimiento de raspado no afecte la integridad de la plancha al disminuir su espesor.

2.4 INSTALACIÓN MALLA FIBRA DE VIDRIO Y CAPA BASE ESTUCO ELASTOMÉRICO.

Toda la superficie resultante de poliestireno expandido será cubierta con malla de fibra de vidrio reforzada, con resistencia a la tracción no menos de 1200 N/ 5cm, y fijada con 3 Kg/m² de pasta adhesiva, incluyendo perfiles de refuerzo. La malla de fibra de vidrio deberá quedar completamente cubierta por la capa de estuco de manera que no sea visible. Los bordes de la malla de fibra de vidrio deberán traslaparse un mínimo de 64 mm. Si la malla está colocada a tope provocará grietas en las capas de base y de enlucido.

2.5 REFUERZOS EN VANOS Y ESQUINAS.

Para la protección y plomo de todos los vanos tanto de puertas como de ventanas así como también en todas las esquinas del muro se recomienda instalar tiras de malla de fibra de vidrio con esquineros incorporados. El ancho mínimo de las tiras de malla de fibra de vidrio deberá ser de 15 cm. En todas las esquinas de ventanas y puertas se deberán pegar tiras de malla de fibra de vidrio en diagonal al vano antes de la aplicación de la malla en toda la superficie del muro para evitar fisuras. Para los casos en que el material aislante térmico no retorne por los vanos de puertas y ventanas se recomienda instalar malla de refuerzo en todas las esquinas así como también en los bordes interiores, esto con la finalidad de evitar fisuras del material en estos puntos.

Todas las esquinas del muro deberán ser reforzadas mediante la instalación de dos capas de malla de fibra de vidrio de a lo menos 40 cm de ancho para reforzar la resistencia a los impactos en esta zona.

3. TERMINACIÓN : APLICACIÓN PASTA TEXTURIZADA Y PINTURA.

Se deberá aplicar la pasta texturada o lisa de terminación directamente sobre la capa base de estuco elastomérico solamente después que la capa base se haya secado completamente. Se recomienda un tiempo de secado mínimo de 24 horas. Si existen condiciones climáticas frías o húmedas, el tiempo adicional de secado será de un mínimo de 72 horas. La pasta deberá ser aplicada de forma continua en una mano con llana de 2,8kg/m² pre colorada o neutra para aplicar posteriormente pintura con color a definir por el propietario. Se deberá evitar la aplicación de la pintura de terminación bajo la luz solar directa, puesto que se puede producir una variación en la tonalidad de la pintura.

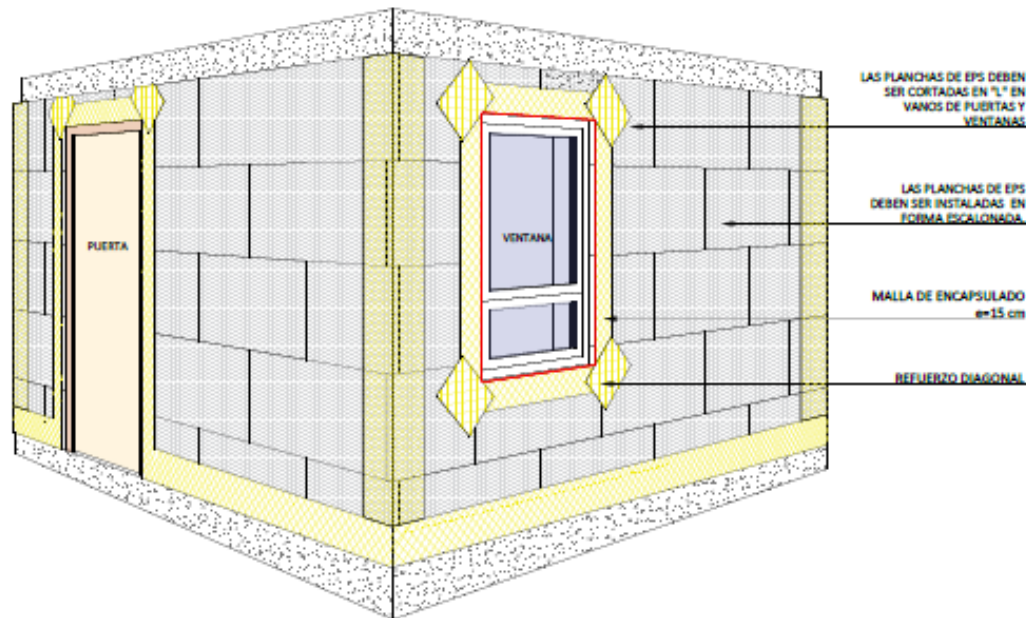
M1

SISTEMA DE AISLACIÓN TÉRMICA EXTERIOR E.I.F.S
SOBRE MURO ALBAÑILERÍA

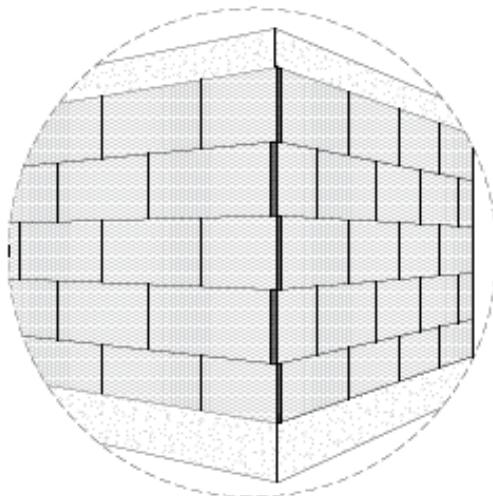
DETALLES PROCESO CONSTRUCTIVO

ESQUEMA DE INSTALACIÓN N°1 :

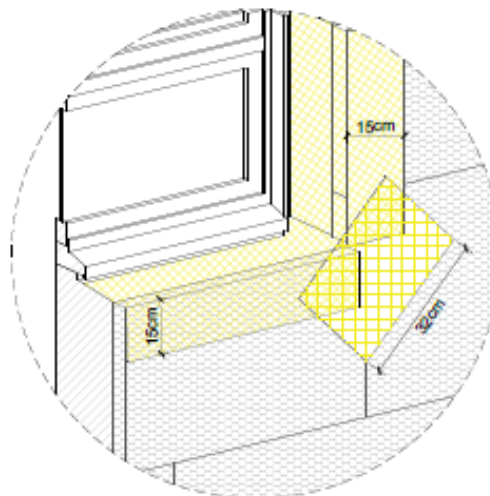
DETALLE COLOCACIÓN PLANCHAS POLIESTIRENO EXPANDIDO E INSTALACIÓN MALLAS DE REFUERZO EN VANOS DE VENTANAS Y PUERTAS



DETALLE 1 :
DETALLE INSTALACION PLANCHAS DE EPS
DE FORMA ESCALONADA Y EN TRABA EN ESQUINAS.




DETALLE 2 :
DETALLE REFUERZO VÉRTICES DE VANOS.



ii. Techo

LOS-ANGELÉS SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A

T1 ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO
TECHUMBRE CON CERCHA MEDIANTE INCORPORACIÓN DE
LANA FIBRA DE VIDRIO SOBRE CIELO




DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Techumbre existente cuya estructura soportante se encuentra compuesta por cerchas de madera con cielo interior horizontal conformado por planchas de yeso cartón como terminación interior, en la cual se considera la instalación de dos capas de material aislante térmico: la primera capa consistente en Lana fibra de vidrio papel una cara de espesor 100 mm y densidad 11 Kg/m³ instalada entre el envigado existente sobre el cielo interior y una segunda capa de Lana fibra de vidrio de espesor 40 mm y densidad 11 Kg/m³ instalada sobre la primera capa de material aislante y envigado existente. El espesor total del material aislante térmico es de 140 mm y densidad 11 Kg/m³.




SIMBOLOGIA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO	PERFORACIONES INSTALACIONES	PERFORACIONES ARTEFACTOS
HORMIGON	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERIA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		

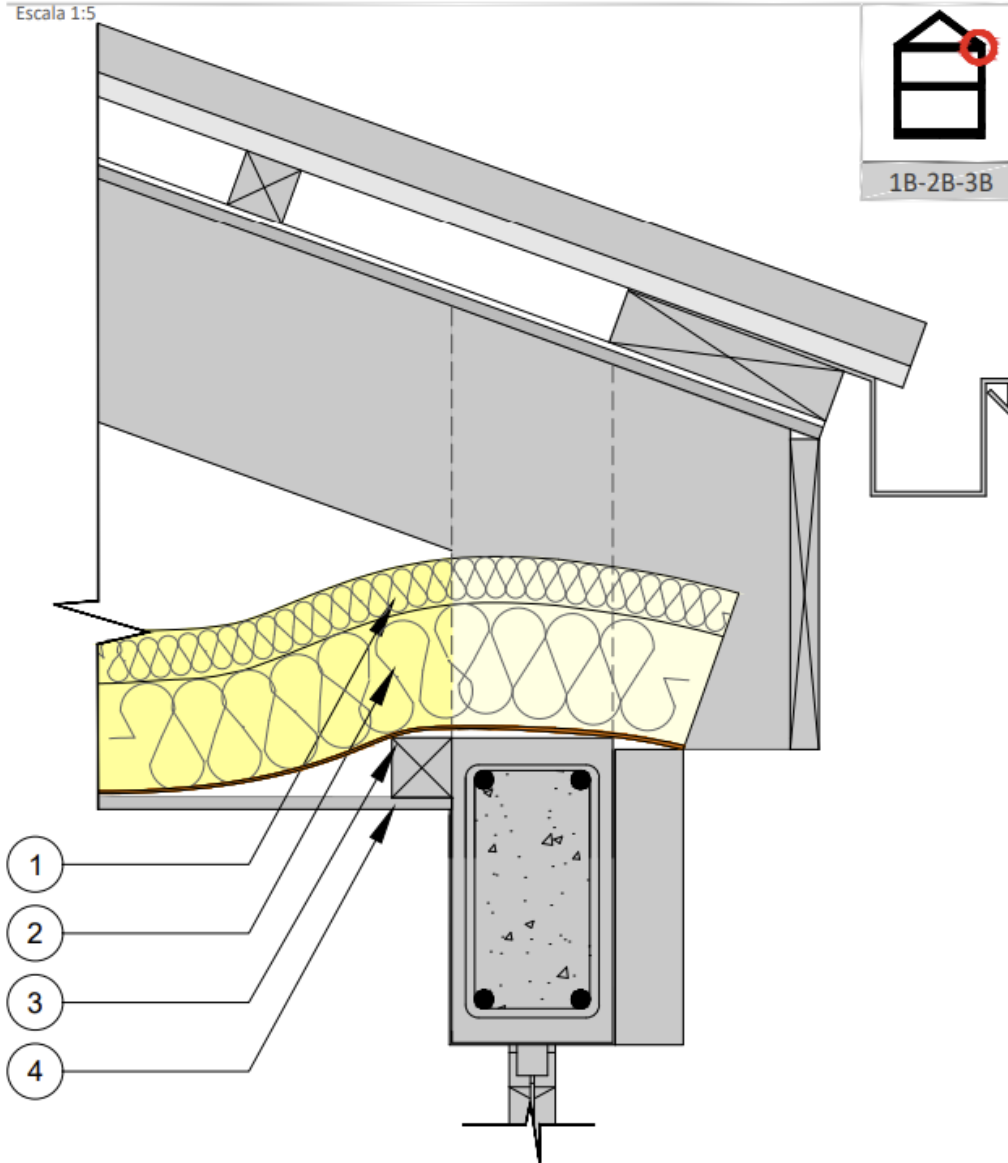
LOS ANGELES SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A

T1 ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO
TECHUMBRE CON CERCHA MEDIANTE INCORPORACIÓN DE LANA FIBRA DE VIDRIO SOBRE CIELO



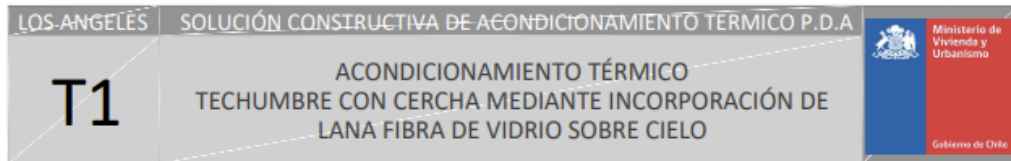
DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1:5



N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)	N°	Especificación del material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m³)	λ (W/mK)
1	Lana fibra de vidrio	0,04	11	0,0424					
2	Lana fibra de vidrio papel una cara	0,1	11	0,0424					
3	Listón portante cielo								
4	Revestimiento interior								

TRANSMITANCIA TERMICA	0.28	W/m²K	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL	SI
RESISTENCIA TERMICA	3.57	m²K/W	REDUCE RIESGO DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL	SI



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES.

Esta partida no considera cambio de cubierta, solo se consulta la instalación de material aislante térmico sobre el cielo interior existente.

Podrán optar a esta partida aquellas viviendas cuyo revestimiento exterior de cubierta se encuentre sin filtraciones ni desperfectos que ocasionen la pérdida de las propiedades térmicas del material aislante.

Para la incorporación del aislante térmico en cielo se deberá ingresar a través de la gatera. En caso de no existir se deberá relizar una IN SITU. Como criterio general se recomienda intervenir el cielo en áreas que cuenten con apoyo estructural.

El material aislante térmico se deberá instalar de forma continua y deberá cubrir toda la superficie de cielo existente para minimizar la ocurrencia de puentes térmicos.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

1. EJECUCIÓN GATERA ENTRETECHO.

Elegida la zona de intervención para el ingreso del material aislante térmico al entretecho, se procederá a realizar el retiro de un área del revestimiento interior de cielo de 70 cm x 70 cm, con la finalidad de generar un vano mediante el cual se conformará una gatera.

Una vez realizada la ejecución del vano en el cielo, se deberá realizar la tapa de cierre de la gatera para lo cual se considera la utilización de volcánita de espesor 10 mm, un marco de madera de soporte, además de pilastras para rematar el vano.

La tapa de registro deberá abatir hacia el entretecho y se considera su terminación con empaste y pintura con esmalte al agua en tres manos.

Se deberá considerar la instalación de material aislante térmico sobre el revestimiento de la tapa de inspección el cual deberá ser afianzado a marcos de soporte interior de madera.

2. INSTALACIÓN LANA FIBRA DE VIDRIO.

El I.T.O. deberá revisar y aprobar la partida "Lana Fibra de Vidrio" verificando que ésta cumpla fielmente con las especificaciones técnicas de espesor, densidad y calidad del material aislante mediante la revisión de su etiquetado. La calidad estará referida a que el material aislante debe estar limpio y en estado seco.

Posteriormente se procederá a la colocación de la **primera capa de material aislante consistente en Lana de fibra de vidrio de espesor 100 mm y densidad 11 Kg/m³, papel una cara**, sobre las costaneras de cielo, entre el envigado existente. Su instalación se realizará de forma ininterrumpida sobre la estructura de cielo interior, salvo que existan elementos estructurales que impidan su continuidad.

La superficie de la Lana Fibra de Vidrio que contiene el papel Kraft deberá ser instalada hacia abajo, es decir hacia el interior de la vivienda (superficie con mayor calor), actuando esta superficie como barrera de vapor de la solución constructiva.

Una vez finalizada la colocación de la primera capa de material aislante se procederá a instalar una **segunda capa de Lana Fibra de Vidrio de espesor 40 mm y densidad 11 Kg/m³** sobre la primera capa y sobre el envigado existente.

Dada la flexibilidad de la Lana Fibra de Vidrio se deberá instalar sin dejar espacios entre lana y costanera, lana y envigado, entre lana y lana para evitar la ocurrencia de puentes térmicos. La lana de fibra de vidrio se deberá cortar con cuchillo cartonero.

El material aislante térmico deberá ser instalado hasta la zona de contacto con el muro.

El espesor total del material aislante térmico de esta solución constructiva deberá ser de 140mm y densidad 11Kg/m³.

Al momento de instalar la Lana Fibra de Vidrio se debe tener en cuenta:

- No prensar el material aislante lana de fibra de vidrio debido a que disminuye su espesor y el aire retenido en su interior, por lo tanto su transmitancia térmica o resistencia térmica cambia.
- No deberán quedar espacios libres, sin aislación sobre la estructura, para prevenir la ocurrencia de puentes térmicos.
- En elementos tales como conductos eléctricos o instalaciones, se deberá colocar el material aislante con precisión alrededor de dichos elementos y entre los mismos.
- Al momento de su instalación el material aislante NO SE DEBERÁ DEJAR EN EL SUELO, ya que absorbe humedad, por tanto se deberá disponer de una superficie o plataforma que garantice que el material aislante se encontrará seco y libre de partículas antes de su instalación.
- La aislación térmica deberá sobrepasar la línea de terminación del muro, según se indica en detalle constructivo de la solución.

iii. Puertas

3.2.P.A.2		Puerta de Madera Maciza lisa exterior de 0,85 x 2,0 mts					
INSTITUCIÓN		DITEC		VIGENCIA		NCh 3297	
ACREDITACION							
Documento		si	no	Documento / N° de Informe		Responsable	
Cálculo NCh 3137/(1y2)		X		Memoria de cálculo		DITEC	
Ensayo NCh 3076/1			X			---	
Ensayo NCh 3076/2			X				
Ensayo NCh 3297 Clasificación NCh 3296		X	---	1867		CITEC – UBB	
DESCRIPCIÓN							
ESPECIFICACION TECNICA				DETALLE			
<p>Puerta de Madera Maciza lisa exterior, dimensiones 0,85mts de ancho x 2,0mts de alto y 0,045mts de espesor. Marco de puerta 30mm. Burlete de caucho tipo P en todo el perímetro del encuentro entre la hoja y el marco. Burlete de caucho parte inferior hoja de puerta hasta NPT. Cerradura embutida, con cilindro en ambos lados, cerrojo de dos pitones y de dos vueltas. Tirador interior y exterior. Espacio Inferior: 15mm</p>							
				<p>U [W/m²K] 1,7 Rt [m²K/W] 0,59</p>			
COMPORTAMIENTO							
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296						Clase	
Permeabilidad al aire a 100Pa				Según superficie total		3	
[m³/hm²]		[m³/hm]		Según junta de apertura		2	
7,0		2,08		Clasificación Final de la Muestra		3	
EXIGENCIA PDA						Cumplimiento	
Emplazamiento			Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]			SI o NO	
Talca - Maule			10			SI	
Temuco-Padre las Casas							
Chillán - Chillán Viejo			7			SI	
Osorno / Valdivia							
Coyhaique							

iv. Ventanas

3.1.V.A.4		Ventana proyectante de PVC, de 0,6 x 0,7 mts.								
INSTITUCIÓN	DITEC		VIGENCIA	NCh 3297						
ACREDITACIÓN										
Documento	si	no	Documento / N° de Informe		Responsable					
Cálculo NCh 3137/(1y2)	X		Memoria de cálculo		DITEC					
Ensayo NCh 3076/1		X			---					
Ensayo NCh 3076/2		X			---					
Ensayo NCh 3297 Clasificación NCh 3296	X	---	1843		CITEC – UBB					
DESCRIPCIÓN										
ESPECIFICACION TECNICA			DETALLE							
<p>Ventana de PVC Proyectante, dimensiones 0,6mts de ancho x 0,7mts de alto. Una hoja proyectante. Cristal DVH 3-8-3. Separador de espuma no metálico. Cierre tipo manilla de parche unipunto. Refuerzo de acero zincado en todos los perfiles base de 1.5mm. de espesor. Burlete perimetral de PVC enriquecido con caucho, tipo 52-053P, flexible, anti hongos y resistentes a los rayos ultravioleta, dureza shore "A" 60+-2 ASTM D2240. Goma perimetral en el cristal / doble burlete perimetral en el marco y en la hoja. Despiches Exterior: Dos de dimensiones 25mm x 4mm, ubicados a 290mm y 285mm del perfil vertical izquierdo. Altura de riel inferior lado interior: 22 mm</p>										
			<p>Porcentaje por Elemento</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>% Vidrio</th> <th>% Marco</th> <th>Espesor del perfil del marco (mm)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>43%</td> <td>57%</td> <td></td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table>			% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)		43%
% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)								
43%	57%		1,5							
COMPORTAMIENTO										
U	[W/m²K]	3,2		Rt	[m²K/W]	0,31				
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296					Clase					
Permeabilidad al aire a 100Pa				Según superficie total		3				
[m³/hm²]	[m³/hm]			Según junta de apertura		4				
4,0	0,65			Clasificación Final de la Muestra		4				
EXIGENCIA PDA					Cumplimiento					
Emplazamiento	% máximo por orientación				Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]	SI o NO				
	N	O-P	S	POND						
Talca - Maule	80%	57%	44%	33%	10	SI				
Temuco-Padre las Casas / Chillán - Chillán Viejo / Los Angeles	69%	40%	25%	24%						
Osorno / Valdivia	64%	31%	16%	19%	7	SI				
Coyhaique	52%	31%	13%	16%						

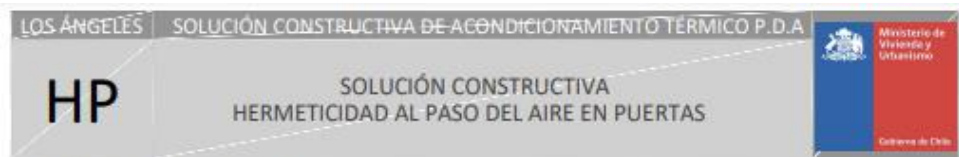
3.1.V.A.6		Ventana de Abatir de PVC, de 0,6 x 1,0 mts.					
INSTITUCIÓN		DITEC		VIGENCIA		NCh 3297	
ACREDITACION							
Documento		si	no	Documento / N° de Informe		Responsable	
Cálculo NCh 3137/(1y2)		X		Memoria de cálculo		DITEC	
Ensayo NCh 3076/1			X			---	
Ensayo NCh 3076/2			X			---	
Ensayo NCh 3297 Clasificación NCh 3296		X	---	1847		CITEC – UBB	
DESCRIPCIÓN							
ESPECIFICACION TECNICA			DETALLE				
<p>Ventana de PVC de Abatir, dimensiones 0,6mts de ancho x 1,0mt de alto.. Una hoja de abatir. Cristal DVH 3-8-3. Separador de espuma no metálico. Cierre tipo manilla de parche unipunto. Refuerzo de acero zincado en todos los perfiles base de 1.5mm. de espesor. Burlate perimetral de PVC enriquecido con caucho, tipo 52-053P, flexible, anti hongos y resistentes a los rayos ultravioleta, dureza shore "A" 60+-2 ASTM D2240. Goma perimetral en el cristal, doble burlate perimetral en el marco y en la hoja. Despiches Exterior: Dos de dimensiones 24mm x 5mm, ubicados a 288mm del perfil vertical derecho y a 290mm del perfil vertical izquierdo. Altura de riel inferior lado interior: 22 mm</p>							
Porcentaje por Elemento		% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)		1,5	
		45%	55%				
COMPORTAMIENTO							
U	[W/m²K]	3,2		Rt	[m²K/W]	0,31	
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296						Clase	
Permeabilidad al aire a 100Pa				Según superficie total		4	
[m³/hm²]		[m³/hm]		Según junta de apertura		4	
2,0		0,37		Clasificación Final de la Muestra		4	
EXIGENCIA PDA						Cumplimiento	
Emplazamiento		% máximo por orientación				Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]	SI o NO
		N	O-P	S	POND		
Talca - Maule		80%	57%	44%	33%	10	SI
Temuco-Padre las Casas / Chillán - Chillán Viejo / Los Angeles		69%	40%	25%	24%		
Osorno / Valdivia		64%	31%	16%	19%		
Coyhaique		52%	31%	13%	16%	7	SI

3.1.V.A.7		Ventana de Abatir de PVC, de 1,5 x 1,1 mts.				
INSTITUCIÓN		DITEC		VIGENCIA	NCh 3297	
ACREDITACION						
Documento	si	no	Documento / N° de Informe		Responsable	
Cálculo NCh 3137/(1y2)	X		Memoria de cálculo		DITEC	
Ensayo NCh 3076/1		X			---	
Ensayo NCh 3076/2		X			---	
Ensayo NCh 3297 Clasificación NCh 3296	X	---	1851		CITEC – UBB	
DESCRIPCIÓN						
ESPECIFICACION TECNICA			DETALLE			
<p>Ventana de PVC, Abatir, dimensiones 1,5mts de ancho x 1,1mts de alto. Dos hojas de 0,75 x 1,1mts cada una, una fija y otra de abatir. Cristal DVH 3-8-3. Separador de espuma no metálico. Cierre tipo manilla de parche unipunto. Refuerzo de acero zincado en todos los perfiles base de 1.5mm. de espesor. Burlete perimetral de PVC enriquecido con caucho, tipo 52-053P, flexible, anti hongos y resistentes a los rayos ultravioleta, dureza shore "A" 60+-2 ASTM D2240. Burlete perimetral en los 2 Cristales. Doble burlete perimetral en el marco y en la hoja móvil. Despiches Exterior: Tres en total, de dimensiones 24mm x 4mm. Ubicados a 191mm y 562mm del perfil vertical izquierdo en el marco de la ventana y a 377mm del perfil vertical izquierdo en la hoja móvil. Altura de riel inferior lado interior: 23mm</p>						
Porcentaje por Elemento		% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)	1,5	
		65%	35%			
COMPORTAMIENTO						
U	[W/m²K]	3,0		Rt	[m²K/W]	
					0,33	
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296					Clase	
Permeabilidad al aire a 100Pa			Según superficie total		4	
[m³/hm²]	[m³/hm]		Según junta de apertura		4	
1,5	0,69		Clasificación Final de la Muestra		4	
EXIGENCIA PDA					Cumplimiento	
Emplazamiento	% máximo por orientación				Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]	SI o NO
	N	O-P	S	POND		
Talca - Maule	80%	57%	44%	33%	10	SI
Temuco-Padre las Casas / Chillán - Chillán Viejo / Los Angeles	69%	40%	25%	24%		
Osorno / Valdivia	64%	31%	16%	19%		7
Coyhaique	52%	31%	13%	16%		

3.1.V.A.11		Ventana de Abatir de PVC, de 1,2 x 1,0 mts.					
INSTITUCIÓN		DITEC		VIGENCIA		NCh 3297	
ACREDITACION							
Documento		si	no	Documento / N° de Informe		Responsable	
Cálculo NCh 3137/(1y2)		X		Memoria de cálculo		DITEC	
Ensayo NCh 3076/1			X			---	
Ensayo NCh 3076/2			X				
Ensayo NCh 3297		X	---	1864		CITEC – UBB	
Clasificación NCh 3296							
DESCRIPCIÓN							
ESPECIFICACION TECNICA			DETALLE				
<p>Ventana de PVC Abatir, dimensiones 1,2mts de ancho x 1,0mts de alto. Dos hojas de 0,6 x 1,0mts cada una, una fija y otra de abatir. Cristal DVH 3-8-3. Separador de espuma no metálico. Cierre tipo manilla de parche unipunto. Refuerzo de acero zincado en todos los perfiles base de 1.5mm. de espesor. Burlete perimetral de PVC enriquecido con caucho, tipo 52-053P, flexible, anti hongos y resistentes a los rayos ultravioleta, dureza shore "A" 60+2 ASTM D2240. Tope estanco superior e inferior. Goma perimetral en el cristal. Doble burlete perimetral en el marco y la hoja móvil. Despiches Exterior: Dos de dimensiones 25mm x 4mm, ubicados a 302mm y 311mm del perfil vertical derecho. Altura de riel inferior lado interior: 23mm</p>							
Porcentaje por Elemento		% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)		1,5	
		60%	40%				
COMPORTAMIENTO							
U	[W/m²K]	3,1		Rt	[m²K/W]	0,32	
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296						Clase	
Permeabilidad al aire a 100Pa			Según superficie total			4	
[m³/hm²]		[m³/hm]		Según junta de apertura		4	
1,9		0,71		Clasificación Final de la Muestra		4	
EXIGENCIA						Cumplimiento	
Emplazamiento		% máximo por orientación				Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]	SI o NO
		N	O-P	S	POND		
Talca - Maule		80%	57%	44%	33%	10	SI
Temuco-Padre las Casas / Chillán - Chillán Viejo / Los Angeles		69%	40%	25%	24%		
Osorno / Valdivia		64%	31%	16%	19%	7	SI
Coyhaique		52%	31%	13%	16%		

3.1.V.A.38		Ventana de Corredera de PVC de 1,6 x 2,0 mts				
INSTITUCIÓN	DITEC		VIGENCIA	NCh 3297		
ACREDITACION						
Documento	si	no	Documento / N° de Informe	Responsable		
Cálculo NCh 3137/(1y2)	X		Memoria de cálculo	DITEC		
Ensayo NCh 3076/1		X		---		
Ensayo NCh 3076/2		X		---		
Ensayo NCh 3297 Clasificación NCh 3296	X	---	1874	CITEC – UBB		
DESCRIPCIÓN						
ESPECIFICACION TECNICA			DETALLE			
<p>Ventana de PVC, libre de plomo. Corredera, dimensiones 1,6mts de ancho x 2,0mts de alto. Dos hojas de 0,8 x 2,0mts; una fija y otra móvil. Cristal DVH 4-12-4 separador de espuma no metálico. Cierre tipo cremona unipunto con manilla asa giratoria. Felpa de polipropileno blanca 5x5 tipo Fin-Seal, resistente a los rayos UV y gran capacidad de recuperación y hermeticidad. Burlete perimetral en los 2 cristales. Despiches Exterior: Cuatro: dimensiones 25x 5mm, ubicados a 90mm y 682mm del perfil vertical izquierdo y dos a 89mm y 690mm del perfil vertical derecho en el marco de la puerta. Altura de riel inferior lado interior: 20mm</p>						
Porcentaje por Elemento	% Vidrio	% Marco	Espesor del perfil del marco (mm)		---	
	83%	17%				
COMPORTAMIENTO						
U	[W/m²K]	2,7		Rt	[m²K/W]	
					0,37	
CLASIFICACION SEGUN NCh 3296					Clase	
Permeabilidad al aire a 100Pa			Según superficie total		4	
[m³/hm²]		[m³/hm]		Según junta de apertura		
4,6		1,31		Clasificación Final de la Muestra		
				4		
EXIGENCIA PDA					Cumplimiento	
Emplazamiento	% máximo por orientación				Permeabilidad al aire a 100Pa [m³/hm²]	SI o NO
	N	O-P	S	POND		
Talca - Maule	83%	60%	48%	35%	10	SI
Temuco-Padre las Casas / Chillán - Chillán Viejo / Los Angeles	73%	42%	28%	26%		
Osorno / Valdivia	67%	34%	19%	21%	7	SI
Coyhaique	57%	34%	16%	18%		

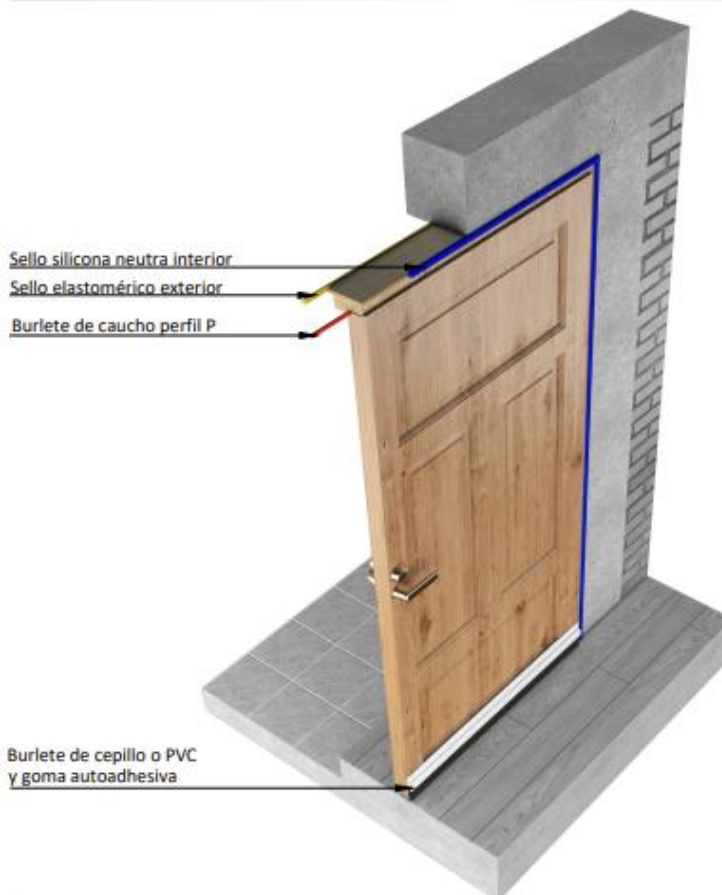
v. Hermeticidad de la Vivienda



DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

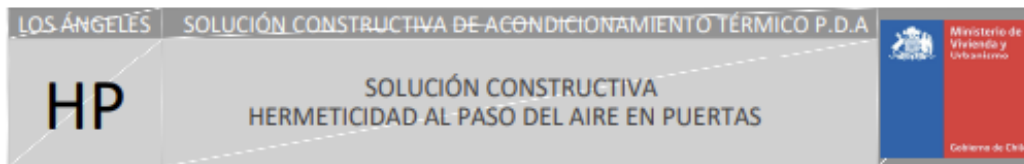
Solución constructiva de hermeticidad al paso del aire en puertas existentes en la cual se consulta el sello de las siguientes singularidades:

1. **Encuentro rasgo de muro existente con marco de puerta:** Aplicación de sello elastomérico por el exterior y colocación de sello de silicona neutra por el interior.
2. **Encuentro marco de puerta con hoja de puerta:** Instalación de burlete de caucho perfil P en el perímetro interior del marco.
3. **Encuentro hoja de puerta con nivel de piso terminado:** Instalación de un burlete de cepillo o PVC y goma autoadhesiva en peinazo de puerta por el interior.



SIMBOLOGIA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO		
HORMIGON	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERIA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES

Esta partida no considera cambio de puertas, solo instalación de sellos y burletes.

Esta solución constructiva puede ser aplicada para el caso de puertas instaladas sobre muros de albañilería, muro de hormigón armado y muro tabiquería de madera cuyo marco sea de madera y/o metálico indistintamente.

La solución constructiva de hermeticidad deberá realizarse para todas las puertas exteriores existentes o puertas que colindan con espacios no acondicionados térmicamente.

1. LIMPIEZA DE SUPERFICIES .

Antes de comenzar con la instalación de los sellos y burletes toda la superficie perimetral e interior del marco de la puerta deberá estar limpia, seca, libre de partículas, pintura suelta, aceites o grasas, de tal forma que estos restos no disminuyan la capacidad de adherencia de sellos y burletes. Para la limpieza de la zona del marco tanto por el interior como por el exterior se recomienda utilizar una escobilla y aspirado de toda el área a intervenir.

2. ENCUENTRO RASGO O VANO DE MURO CON MARCO DE PUERTA.

2.1. INTERVENCIÓN POR EL EXTERIOR: INSTALACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO EN BASE A POLIURETANO.

Finalizado el proceso de limpieza se procederá a realizar la instalación del **sello elastomérico en base a poliuretano por todo el contorno exterior del marco, en el área de contacto con el muro por el exterior de la vivienda.**

Se recomienda realizar la instalación de esta partida antes de instalar el sistema de aislación térmica exterior, siempre y cuando el sistema de aislación térmica retorne por el rasgo. Si por el contrario el material aislante no retorna por el rasgo, se recomienda que la instalación de este sello se realice una vez terminada la colocación completa del sistema de la aislación térmica de la envolvente.

2.1.1 MÉTODO DE APLICACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO

El sello deberá ser aplicado de forma continua y uniforme mediante la aplicación de un cordón lineal de 5 mm, mediante la utilización de una pistola calafatera. Se recomienda que la temperatura ambiente de aplicación sea entre 5°C y 40 °C.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

2.2. INTERVENCIÓN POR EL INTERIOR : INSTALACIÓN SELLO SILICONA NEUTRA.

El sello de silicona neutra se deberá instalar en toda el área de contacto entre el marco de la puerta y el muro por el interior de la vivienda.

La instalación de este sello se deberá realizar con la aplicación de un cordón lineal de 5 mm mediante la utilización de una pistola calafatera. Todo el cordón de silicona deberá ser instalado de forma continua, uniforme y sin interrupción.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

3. ENCUENTRO MARCO DE PUERTA CON HOJA DE PUERTA.

3.1. INSTALACIÓN BURLETE DE CAUCHO PERFIL P.

Previo a la instalación de este burlete sobre el marco, se deberá limpiar con alcohol todo el borde del marco.

La instalación del burlete de caucho perfil P, autoadhesivo se debe realizar por el interior del marco de la puerta, en la zona de contacto con la hoja de la puerta. Su fijación debe ser realizada mediante presión sobre el marco instalado de forma continua, sin interrupciones ni cortes en las esquinas para evitar la infiltración de aire.

El espesor del burlete de caucho **no deberá superar los 5 mm. En las esquinas a 45° se recomienda no cortar la continuidad del burlete.** Si la opción es cortar el burlete las uniones en las esquinas deberán quedar perfectamente cortadas y en contacto sin que se pierda continuidad del sello.

4. ENCUENTRO HOJA DE PUERTA CON NIVEL DE PISO TERMINADO.

4.1. INSTALACIÓN BURLETE DE CEPILLO O PVC Y GOMA AUTOADHESIVA.

Este tipo de burlete deberá ser instalado en el peinazo de la puerta por el interior, por lo cual antes de su instalación se deberá proceder a limpiar la superficie a intervenir. Esta área deberá estar seca y libre de partículas, ya que estas impiden la correcta adherencia del burlete a la puerta.


El burlete se compone de una tira superior de PVC rígido adhesivo que contiene en su parte inferior una banda de goma flexible. Para su instalación se deberá afianzar al peinazo de la puerta la parte de PVC rígido mediante presión para fijar el adhesivo.

La goma flexible que compone la parte inferior del burlete **debe quedar en contacto con el piso** para evitar el ingreso de aire desde y hacia el interior.

Con la finalidad de lograr un buen nivel de hermeticidad del elemento, se recomienda el uso de burlete de cepillo para el caso de la existencia de pisos rugosos tales como piedra, alfombra, etc. Para el caso de pisos lisos se recomienda la utilización de burlete de PVC rígido.

LOS ANGELES SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A

HVe SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA HERMETICIDAD AL PASO DEL AIRE EN VENTANAS






DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

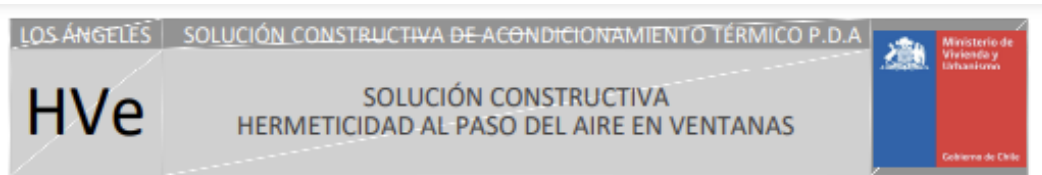
Solución constructiva de hermeticidad al paso del aire en ventanas existentes bajo lo cual se consulta la instalación de los siguientes sellos y burletes:

1. **Encuentro rasgo o vano de muro con marco de ventana** : Instalación de sello elastomérico en el área de contacto entre el marco de la ventana y el muro por el exterior e instalación de sello de silicona neutra por el interior.
2. **Riel de ventana** : Instalación burlete de caucho perfil E, adherido a riel del marco de la ventana de corredera.
3. **Perímetro interior del marco**: Instalación burlete de caucho perfil P, en todo el perímetro del interior del marco en el área de contacto con la hoja de la ventana.



SIMBOLOGIA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO	PERFORACIONES INSTALACIONES	PERFORACIONES ARTEFACTOS
HORMIGON	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERIA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES

Esta partida no considera cambio de ventanas, solo instalación de sellos y burletes.

Esta partida se puede aplicar para el caso de ventanas existentes instaladas sobre muros de albañilería, muros de hormigón armado y muros de tabiquería de madera cuyo marco sea de madera y/o metálico indistintamente.

Es requisito indispensable que las superficies en donde sean instalados los sellos estén **limpias y secas**, para que el producto haga contacto directo, se adhiera y sea durable. La humedad y las partículas de polvo no permiten la adhesión del sello y además afecta su secado.

La solución constructiva de hermeticidad deberá ser aplicada para todas las ventanas existentes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. LIMPIEZA DE SUPERFICIES .

Antes de comenzar con la instalación de sellos y burletes toda la superficie perimetral exterior e interior del marco de la ventana deberá estar limpia, seca, libre de partículas, pintura suelta, aceites o grasas, de tal forma que estos restos no disminuyan la capacidad de adherencia de los sellos y burletes, así como también el área perimetral interior del marco de la ventana. Para la limpieza se recomienda utilizar una escobilla y posterior aspirado de toda el área a intervenir.

El I.T.O. deberá verificar y aprobar el proceso de limpieza de superficie puesto que de esto depende directamente la correcta adherencia de sellos y burletes.

2. ENCUENTRO RASGO O VANO DE MURO CON MARCO DE VENTANA:

2.1. INTERVENCIÓN DEL MARCO POR EL EXTERIOR: INSTALACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO EN BASE A POLIURETANO.

Finalizado el proceso de limpieza se procederá a realizar la instalación del **sello elastomérico en base a poliuretano por todo el contorno exterior del marco de la ventana, en el área de contacto con el muro** (por el exterior de la vivienda).

Se recomienda realizar la instalación de esta partida antes de instalar el sistema de aislación térmica exterior, siempre y cuando el sistema de aislación térmica retorne por el rasgo. Si por el contrario el material aislante no retorna por el rasgo, se recomienda que la instalación de este sello se realice una vez terminada la colocación completa del sistema de la aislación térmica de la envolvente.

2.1.1 MÉTODO DE APLICACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO

El sello deberá ser instalado de forma continua y uniforme mediante la aplicación de un cordón de espesor 5 mm por todo el perímetro exterior del marco de la ventana mediante la utilización de una pistola calafatera. Se recomienda que la temperatura ambiente de aplicación sea entre 5°C y 40 °C.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

2.2. INTERVENCIÓN DEL MARCO POR EL INTERIOR : INSTALACIÓN SELLO SILICONA NEUTRA.

El sello de silicona neutra se deberá instalar en toda el área de contacto entre el marco de la ventana y el muro (por el interior de la vivienda).

La instalación de este sello se deberá realizar con la aplicación de un cordón perimetral de espesor 5 mm y mediante la utilización de una pistola calafatera. Todo el cordón de silicona deberá ser instalado de forma continua, uniforme y sin interrupción.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

3. RIEL DE LA VENTANA:

3.1. INSTALACIÓN BURLETE DE CAUCHO PERFIL E PARA VENTANAS DE CORREDERA.

Previo a la instalación del burlete sobre el riel, se deberá aspirar toda la zona y limpiar con alcohol todo el riel en donde será instalado este sello.

El espesor del burlete de caucho perfil E no deberá superar los 5 mm y deberá ser instalado de forma continua sin interrupción en todo el riel de la ventana, bajo presión, puesto que es un cordón autoadhesivo. Para esto se deberán sacar ambas hojas de la ventana, con la finalidad de asegurar la correcta adherencia y continuidad del burlete.

3.2. INSTALACIÓN BURLETES DE CAUCHO PERFIL P.


Este tipo de burlete deberá ser instalado en todo el contorno interior del marco en el área de contacto con la hoja de la ventana.

Para el caso de ventanas de corredera el burlete deberá ser instalado en los dos perfiles interiores que constituyen el marco. Su instalación se deberá realizar de manera continua sin interrupción por todo el perímetro interior del marco o de las partes que lo constituyan mediante presión puesto que este burlete es un cordón adhesivo. **El espesor del burlete de caucho perfil P no deberá superar los 5 mm.**

El I.T.O. deberá verificar la correcta adherencia de estos sellos y correcto funcionamiento de la ventana.

LOS ÁNGELES SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A.

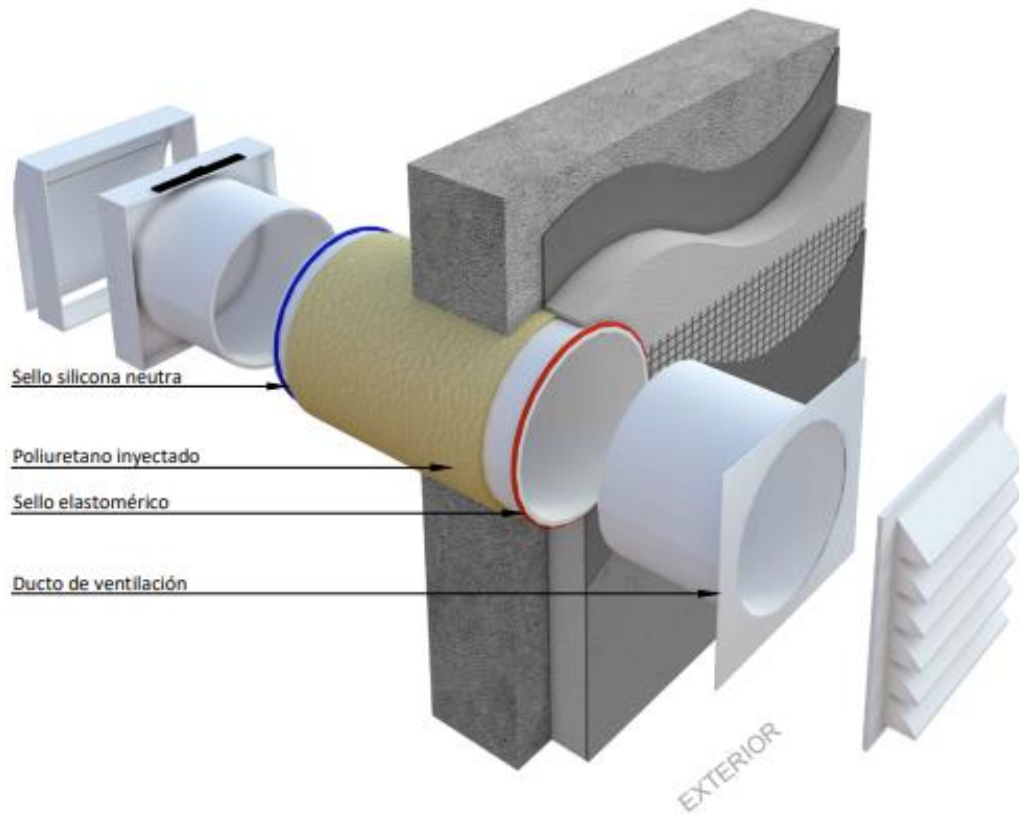
HVi HERMETICIDAD DE LA VIVIENDA
SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA HERMETICIDAD AL PASO DEL AIRE
EN DUCTOS DE VENTILACIÓN
MUROS DE ALBAÑILERIA-HORMIGON ARMADO



DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

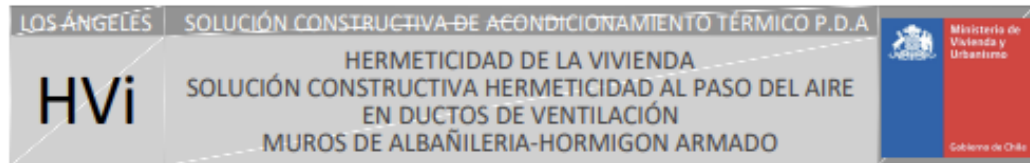
Solución constructiva para generar hermeticidad al paso del aire en el traspaso de ductos de ventilación posible de ser utilizada en muros de albañilería y muros de hormigón armado, para lo cual se consulta la colocación de:

- **Sello de silicona neutra** ubicado en la zona de contacto entre el muro y ducto de ventilación por el interior.
- Encamisado del ducto de ventilación en base a la utilización de **Polluretano Inyectado**.
- **Sello elastomérico** ubicado en la zona de contacto entre el muro y ducto de ventilación por el exterior.



SIMBOLOGÍA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO	PERFORACIONES INSTALACIONES	PERFORACIONES ARTEFACTOS
HORMIGON	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERIA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES

Esta partida considera solo la instalación de sellos en ductos de ventilación.

Es requisito indispensable que la superficie donde sean instalados los sellos **debe estar limpia y seca**, para que el producto haga contacto directo, se adhiera y sea durable. La humedad y las partículas de polvo no permiten la adhesión del sello y además afecta su secado.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

1. INSTALACIÓN SELLO POR RELLENO : POLIURETANO INYECTADO

Una vez instalado el ducto de ventilación se procederá a realizar la colocación del sello por relleno en toda el área de traspaso interior del ducto a través del muro a partir de la utilización de poliuretano inyectado.

Antes de la instalación del sello en el área de la perforación se recomienda humedecer el área en donde se instalará el poliuretano inyectado, pues se asegura un óptimo curado.

Posteriormente y con una pistola calafatera se procederá a realizar la instalación del sello de poliuretano inyectado en toda la zona de perforación **generando un encapsulamiento del ducto de ventilación en el muro.**

Se deberá tener presente la correcta colocación del ducto de ventilación el cual debe quedar perfectamente aplomado en la horizontal del muro.

Este sello deberá ser aplicado en forma continua en toda el área interior de la perforación sin dejar espacios libres sin relleno.

Se deberán considerar los tiempos y las condiciones de fraguado indicadas por el fabricante específicamente descritos en el producto a emplear.

El I.T.O. deberá revisar y aprobar la instalación del sello.

2. INSTALACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO EN BASE A POLIURETANO.

Una vez finalizado el proceso de sello por relleno del ducto se procederá a la instalación de un cordón de **sello elastomérico a base de poliuretano por todo el contorno exterior del muro, alrededor de superficie de contacto con el ducto.**

Como esta junta se encuentra a la vista es conveniente proteger sus bordes con cinta adhesiva para lograr una buena terminación.

2.1 MÉTODO DE APLICACIÓN SELLO ELASTOMÉRICO

El sello deberá ser aplicado de forma continua y uniforme mediante la aplicación de un cordón lineal de espesor 5 mm, mediante la utilización de una pistola calafatera. Se recomienda que la temperatura ambiente de aplicación sea entre 5°C y 40 °C.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

3. INSTALACIÓN DE SELLO DE SILICONA NEUTRA.

Este sello deberá ser instalado alrededor del ducto de la instalación por el interior de la vivienda.

Previo a su colocación se deberá asegurar la limpieza del área a intervenir la cual debe estar seca y libre de partículas.


La instalación de este sello se deberá realizar con la aplicación de un **cordón lineal de 5 mm** mediante la utilización de una pistola calafatera. Todo el cordón de silicona deberá ser instalado de forma continua, uniforme y sin interrupción.

El I.T.O. deberá verificar la correcta adhesión del sello al sustrato, su continuidad y uniformidad.

LOS ANGELES SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO P.D.A

HVi

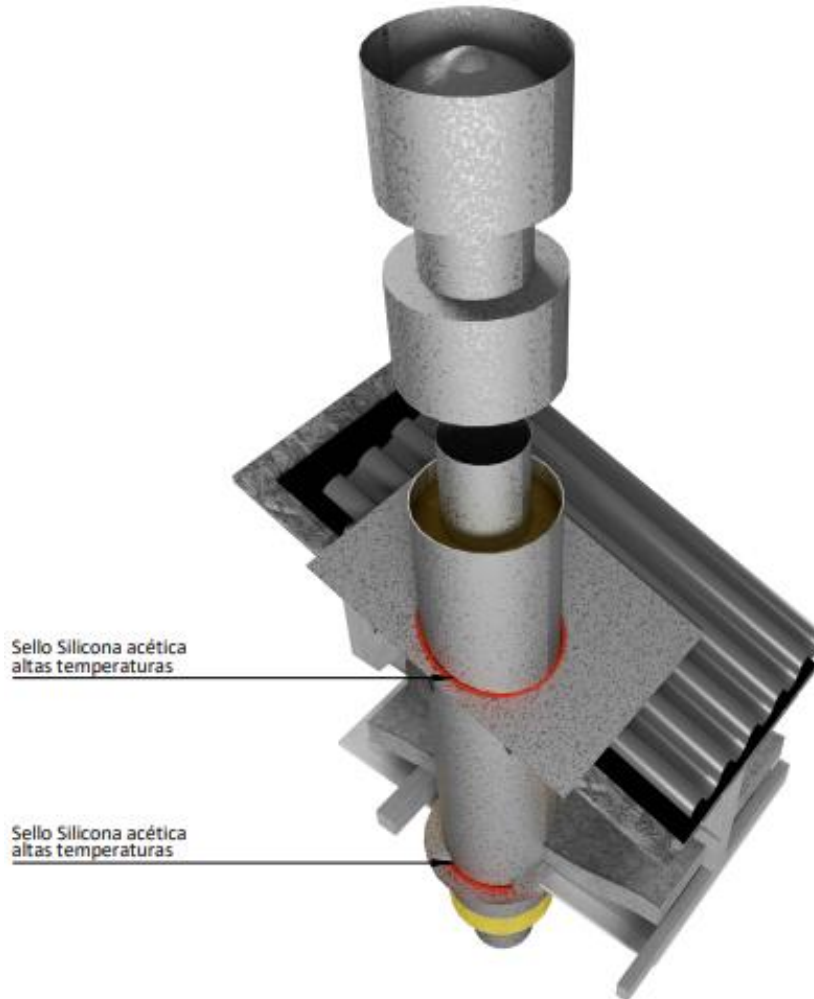
HERMETICIDAD DE LA VIVIENDA
SOLUCIÓN HERMETICIDAD
AL PASO DEL AIRE EN DUCTO DE ESTUFA
MUROS DE ALBAÑILERIA-HORMIGON ARMADO



DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

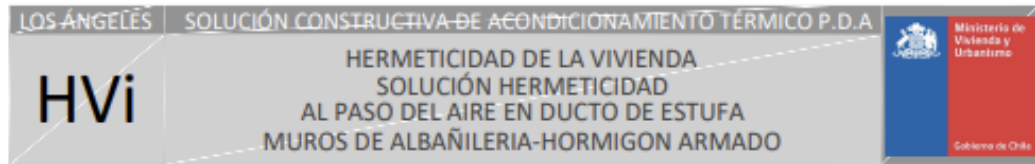
Solución constructiva de hermeticidad al paso del aire en la zona de contacto entre la salida del ducto de estufa a través de la cubierta inclinada metálica, para lo cual se consulta la colocación del siguiente sello:

1. **Sello termoresistente** en base a la utilización de silicona acética para altas temperaturas instalada en el área de contacto del ducto de estufa con elementos que generan transmisión de calor tanto por el interior como por el exterior de la vivienda.



SIMBOLOGÍA, singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

MATERIALIDAD						
	ENCUENTRO PISO – SOBRECIMIENTO – MURO	ENCUENTRO CIELO – MURO – CUBIERTA	ENCUENTRO VENTANA – MARCO – MURO	ENCUENTRO PUERTA – MARCO – MURO	PERFORACIONES INSTALACIONES	PERFORACIONES ARTEFACTOS
HORMIGON	1A	1B	1C	1D	E	F
ALBAÑILERIA	2A	2B	2C	2D		
LIVIANA	3A	3B	3C	3D		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES.

Esta solución constructiva es de carácter genérico por tanto puede ser utilizada para cubiertas con estructura en base a cerchas o cubiertas con envigado a la vista.

Esta partida solo considera la instalación de sello en áreas de contacto entre las distintas capas de revestimiento y el ducto de salida de la estufa y está indicada para generar hermeticidad al paso del aire en el área de perforación y traspaso del ducto de salida de estufa hacia el exterior a través de la cubierta.

Se recomienda utilizar sello termoresistente en todas las uniones y zonas de contacto con elementos de transmisión de calor, es decir en áreas de contacto entre el ducto de salida de la estufa y revestimientos interiores y/o exteriores. Además se deberá reforzar la continuidad de la barrera de vapor y barrera de humedad en la zona de contacto con el ducto de salida de la estufa, para lo cual se recomienda la instalación de un sello termoresistente alrededor del tubo para generar la unión con ambas barreras.

Se recomienda que el sello termoresistente sea del tipo **SILICONA ACÉTICA DE ALTA TEMPERATURA** o en su defecto también se podrá utilizar **MASILLA REFRACTARIA PARA ALTAS TEMPERATURAS**, cuya capacidad de resistencia al calor sea igual o superior a 300°.

Es requisito indispensable que la superficie donde sea instalado el sello **debe estar limpia y seca**, para que el producto haga contacto directo, se adhiera y sea durable. La humedad no permite la adhesión del sello y además afecta su secado.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

1. INSTALACIÓN SELLO TERMORESISTENTE.

Instalada en forma completa la aislación térmica en la estructura de cielo se deberá proceder a realizar la instalación del sello termoresistente en las siguientes zonas:

- A) Zona de contacto entre el ducto de salida estufa y revestimiento interior de cielo.
- B) Zona de contacto entre ducto salida de estufa y revestimiento exterior techumbre.

Para los casos señalados se deberá realizar la instalación de sello termoresistente en base a la utilización de **SILICONA ACÉTICA PARA ALTA TEMPERATURA**, CUYA CAPACIDAD DE RESISTENCIA SEA IGUAL O SUPERIOR A 350°.

Este sello deberá ser instalado alrededor del ducto en la zona de contacto con el revestimiento interior de cielo así como también en el perímetro de contacto con el revestimiento exterior de techumbre, mediante la utilización de una pistola calafatera, con lo cual se deberá realizar un cordón perimetral de **espesor e=5 mm**, el que deberá ser continuo, homogéneo sin dejar espacios libres de relleno.

Por otra parte se recomienda revisar el sello exterior de la manta correspondiente. Si se encuentra en mal estado se deberá realizar su sello completo mediante un cordón de caucho butílico o silicona para uniones de acero galvanizado con resistencia a altas temperaturas.

Anexo F: Extracto Listado Oficial de Soluciones Constructivas para acondicionamiento Térmico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Código 1.2.M.B2.3	Muro de albañilería de ladrillo de (29x14x7,1 cm de espesor), exterior sistema Andes Termo FFS con aislante térmico poliestireno expandido de 15kg/m ³ .
------------------------------------	---

A. Único valor de Resistencia (Rt) y Transmitancia (U) Térmica para la solución constructiva

RESISTENCIA TERMICA (Rt):	----	(m ² *K/ W)	TRANSMITANCIA TERMICA (U)	----	(W/m ² *K)
----------------------------------	------	------------------------	----------------------------------	------	-----------------------

B. En caso que se modifique el espesor del material aislante manteniendo el resto de la configuración constructiva:

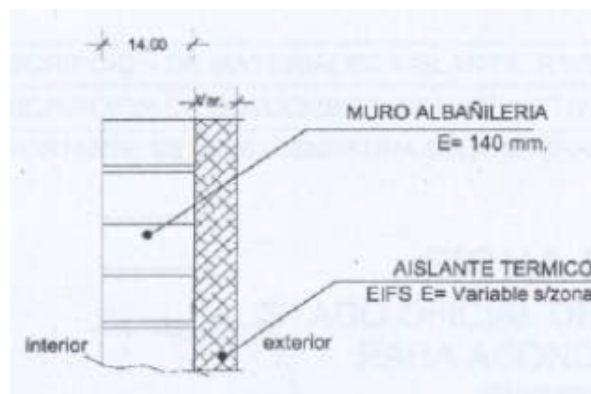
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Rt (m ² *K/ W)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,68
U (W/m ² *K)	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,60
Espesor Aislante (mm)	30	30	30	30	30	30	50

Descripción de la Solución Constructiva	Genérico	----	Marca Comercial	X
---	----------	------	-----------------	---

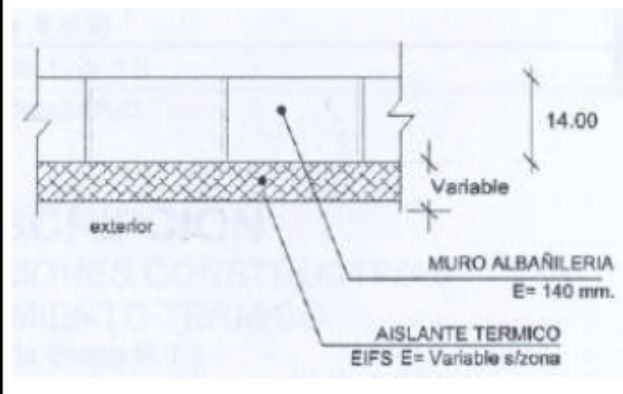
La solución constructiva está formada por un muro de albañilería construido con ladrillos cerámicos de 140 x 290 x 71mm, unidos mediante un mortero de pega de dosificación 1:3, cuyo espesor entre ladrillos es de 15mm + -3mm. El peso aproximado de cada ladrillo es de 2,6kg. Sobre su cara exterior se adosa el sistema Andes Termo FFS, consistente en la aplicación de poliestireno expandido de densidad 15kg/m³ y espesor variable según zona térmica, adherido al ladrillo con adhesivo Drybond o Styrogglue. Sobre el poliestireno expandido se coloca el mismo Drybond o Styrogglue, reforzado con malla de fibra de vidrio, sobre este un imprimante y puente de adherencia Omegaflex Primer y Omegaflex Finish como terminación.

Forma de cumplir con las exigencias			Densidad material aislante	Institución	Vigencia	
Certificado de ensaye	X	Cálculo (NCh 853)	X	15kg/m ³	Andes Construction Chile S.A.	Diciembre 2014

Corte:



Detalle (opcional)



1.2.M.B1.1		Ladrillo Titán Reforzado Estructural (290 mm x 140 mm x 71 mm)		
INSTITUCIÓN		Industrias Princesa Ltda.	VIGENCIA	Marzo 2019
MECANISMO DE ACREDITACIÓN				
Cálculo NCh 853		----	Informes de Ensaye NCh 851	X
Ensayes Asociados		----	Institución	N° Informe
NCh	Institución	N° Informe	Universidad del Bio Bio	15522
851	----	----		15521
850	----	----		15520
 AISLANTE TÉRMICO				
Nombre		----		
Densidad	Conductividad Térmica (λ)	Fuente Conductividad Térmica		
[kg/m ³]	[W/m°C]	NCh 853	Informes de Ensaye N°	
----	----	----	----	

ZONA TÉRMICA	ESPESOR AISLANTE [mm]	RESISTENCIA TÉRMICA (Rt) [m ² K/W]	TRANSMITANCIA TÉRMICA (U) [W/m ² K]	RESISTENCIA AL FUEGO	
1	0	0,48	2,07	F-150	
2	0				
3	0				
4	0				
5	0			Código Listado Fuego	A.2.2.150.07
6	0			Informe de ensaye N°	510.578
7	0			Institución	IDIEM

Descripción Solución Constructiva	Detalle Constructivo
<p>Muro de albañilería constituido con ladrillos cerámicos hechos a máquina de nombre comercial "Titan Reforzado Estructural" de dimensiones 290 x 140 x 71 mm, utilizando un mortero de pega de dosificación 1:3 en volumen, de 15 mm de espesor promedio entre ladrillos (con un máximo de 18 mm y un mínimo de 12 mm).</p> <p>El peso nominal de cada ladrillo es de 2,9 kilogramos.</p>	<p>The drawing illustrates the brick wall construction. On the left, a single brick is shown with a width of 14 cm and a height of 71 mm. On the right, a vertical section of the wall is shown, consisting of three bricks stacked vertically. The total height of this section is 29 cm. The mortar joints between the bricks are shown with a thickness of 15 ± 3 mm.</p>

Anexo G: Extracto Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Elemento Constructivo Vertical

2 B - Albañilerías

2- B1.1 Muro albañilería: Titán Reforzado Estructural

Índice de Reducción Acústica		46 dB(A)	
Descripción de la Solución			
<p>Muro divisorio de 3,3 m de largo por 2,4 m de altura, entre dos salas adyacentes.</p> <p>El muro divisorio se construyó con ladrillos cerámicos de 290 mm de largo por 140 mm de ancho y 71 mm de alto. La relación de mortero de pega en volumen fue 3:1.</p> <p>IMPORTANTE: Todas las perforaciones de los ladrillos se rellenaron con mortero de pega.</p>			
	Institución	Densidad del Aislante	Plazo Vigencia
Titán Reforzado Estructural	Industrias Princesa LTDA.	-----	Abril 2014
Planta:	Corte:	Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.	Índice de Reducción Acústica dB
		100	22,1
		125	32,6
		160	35,6
		200	42,4
		250	42,9
		315	43,6
		400	43,7
		500	44,3
		630	44,7
		800	48,1
		1000	48,4
		1250	47,9
		1600	49,4
2000	49,6		
2500	50,0		
3150	52,6		
4000	-		
5000	-		

Anexo H: Extracto Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y componentes de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

A.2.2.150.07 Albañilería de Ladrillos Titán reforzado (Estructural 7,1 X 14)

DESCRIPCION DE LA SOLUCION					
El Elemento de construcción es un muro perimetral o divisorio de albañilería en edificaciones de 2,4 x 2,2 x 0,14 (m). Esta constituido por ladrillos cerámicos hechos a máquina de 290 mm de largo x 140 mm de ancho y espesor de 71 mm, con perforaciones. Mortero de pega de dosificación 1:3, cuyo espesor es de 15 mm aproximadamente.					
INSTITUCIÓN	Informe de Ensayo N°	Laboratorio	Fecha de Ensayo	Resistencia	Vigencia de la Inscripción
INDUSTRIAS PRINCESA LTDA.	510.578	IDIEM	-----	F-150	2015

F.2.2.60.01 Conjunto Cielo Falso]

DESCRIPCION DE LA SOLUCION					
Cielo falso: Doble Plancha de yeso cartón Volcanita®RH de 15mm de espesor. Fijaciones: Las placas de yeso cartón se fijaron a la estructura de madera con tornillos punta fina rosca gruesa #6 x 1 ¼ " y #8 por 3" separados cada 20cm. Aislación Térmica: Lana de vidrio Aislanglass® de Volcán, tipo rollo libre, de 100mm de espesor, coeficiente R100=235 y densidad nominal de 11 kg/m3. Estructura de Soporte: Vigas de pinos seco, dimensionado, de 69mm por 45mm (3x2), separadas cada 1.0m. Transversalmente se coloca un listoneado de piezas de piezas de 45mm por 45mm (2x2), separadas cada 30cm. Tratamiento de Juntas: con masilla base Junta Pro® y cinta de fibra de vidrio Junta Pro® de Volcán en el encuentro de placas de Volcanita. También se utiliza este tipo de masilla para cubrir las cabezas de los tornillos. Dimensiones de la probeta: 4.0m de largo por 3.0m de ancho (superficie de 12m2), el espesor medio medido en el valle del elemento es de 130mm. Carga aplicada: No se aplicó carga. Observaciones: El conjunto se ensayó como cielo falso sin estructura de techumbre (ver nota). La estructura de soporte se colgó de soportes transversales que replican el efecto de una cercha, distanciados cada 1.0m y 1.2m.					
INSTITUCIÓN	Informe de Ensayo N°	Laboratorio	Fecha de Ensayo	Resistencia	Vigencia de la Inscripción
Compañía Industrial el Volcán S.A	1.055.889	DICTUC	14-08-12	F-60	2019

	% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa			
	N	Azmut	100%		E	Azmut	100%		S	Azmut	100%		O	Azmut	100%	
77 Orientación																
78 Dimensiones	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]
79 Obstrucción 1																
80 Obstrucción 2																
81 Obstrucción 3																
82 Obstrucción 4																
83 Obstrucción 5																
84 Obstrucción 6																
85 Obstrucción 7																
86 Obstrucción 8																

	% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa				% Anual referencial Rad Directa			
	NE	Azmut	45° ≤ Az ≤ 67.5°		SE	Azmut	135° ≤ Az ≤ 157.5°		SO	Azmut	-135° ≤ Az ≤ -112.5°		NO	Azmut	-45° ≤ Az ≤ -22.5°	
87 Orientación																
88 Dimensiones	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]	División	A [m]	B [m]	D [m]
89 Obstrucción 1	División 3	5.50	50.00	25.00	División 3	1.50	33.40	6.80	División 1	1.50	35.60	24.30	División 2	3.00	30.20	9.20
90 Obstrucción 2	División 4	5.50	45.70	4.80	División 4	1.50	30.80	18.20	División 2	1.50	28.50	4.80	División 3	3.00	27.80	7.60
91 Obstrucción 3																
92 Obstrucción 4																
93 Obstrucción 5																
94 Obstrucción 6																
95 Obstrucción 7																
96 Obstrucción 8																

Resumen Envolverte													
	Bienes Opacos			Bienes Translucidos		Perdidas Puentes Térmicos					DTA + RL [W/K]	[m²] Envolverte no adiabático	
	Área total [m²]	Área Efectiva [m²]	U [W/Km²]	Área [m²]	U [W/Km²]	P01	P02	P03	P04	P05			Total
106 Horiz	195.00	195.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.60	550.31
107 N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
108 NE	35.89	35.89	0.49	1.58	3.10	0.00	0.00	0.00	2.94	4.70	7.56	30.23	
109 E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
110 SE	35.44	35.44	0.52	0.82	3.20	0.29	-0.42	0.00	1.22	2.56	3.65	24.76	
111 S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
112 SO	36.07	36.07	0.54	1.26	3.11	0.58	0.00	0.00	0.49	3.54	4.61	27.95	
113 O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
114 NO	34.27	34.27	0.56	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	2.89	6.96	10.43	36.45	
115 Pisos	207.70	0.00	0.00	2.28	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

4.- Perfil de uso

4.1.- Condiciones de uso de la vivienda

	Cargas Internas [W/m²]											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
1	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
2	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
3	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
4	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
5	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
6	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
7	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
8	1.01	1.01	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	1.01	2.51
9	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63	0.63
10	0.63	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63	2.13	2.13
11	0.63	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13
12	2.13	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63	0.63	2.13	2.13
13	2.13	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63	2.13	0.63	0.63
14	0.63	0.63	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	0.63	0.63
15	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
16	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
17	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
18	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
19	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
20	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
21	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
22	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
23	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10

	Renovaciones de aire por hora [1/hr]											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
1	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
2	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
3	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
4	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
5	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
6	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
7	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
8	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
9	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
10	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
11	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
12	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
13	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
14	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
15	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
16	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
17	3.62	3.62	3.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
18	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
19	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
20	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
21	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
22	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62
23	0.62	0.62	0.62	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.62	0.62

Infiltraciones	
118 ¿Cuenta con ensayo de presurización?	No
119 Indicar valor del ensayo de presurización	[RAH] a 50Pa

Ventilación	
120 De existir ductos de ventilación, ¿Cuántos hay?	4.00 [un]
121 De existir Celosías, ¿Cuántas hay?	4.00 [un]
122 Ventilación Mecánica (VM)	Extractor en vivienda unifamiliar sin ductos
123 Eficiencia Recuperador de Color, si aplica	[%]
Eficiencia por defecto	50.00 [%]
124 ¿Tiene Sensor de CO2?	No
125 De tener, RAH según Memoria de Cálculo	[RAH]

Demanda

Caso	Demanda Calefacción [kWh-año]	Demanda Refrigeración [kWh-año]	Demanda Calefacción [kWh/m2-año]	Demanda Refrigeración [kWh/m2-año]	% ahorro Demanda Calefacción	% ahorro Demanda Refrigeración	Demanda Total [kWh/m2-año]	% Ahorro Total [kWh/m2-año]	Letra
Caso Base Oficial	11.721,7	335,2	60,1	1,7	no aplica	no aplica	61,83	50%	C
Caso Propuesto	6.032,3	-	30,9	-	49%	100%	30,9		

Caso (con un máximo de 24hrs x 12 meses) Total = 288hrs	Horas Disconfort frío HD (-)	Horas Disconfort calor HD (+)	Tiempo en Disconfort del total HD (-)	Tiempo en Disconfort del total HD (+)
Caso Base	155,5	9,5	54%	3%
Caso Propuesto	174,0	-	60%	0%

NOTA:

HD(+): Horas de disconfort sobre la banda de confort.

HD(-): Horas de disconfort bajo la banda de confort.

Consumo

Aporte de energía solar térmica a la calefacción	-	[kWh-año]	-	[kWh/m2-año]
Aporte de energía solar térmica al agua caliente sanitaria	2.318,98	[kWh-año]	11,89	[kWh/m2-año]

Consumos sin incluir fotovoltaicos				
Consumo de energía primaria en calefacción	8.143,81	[kWh-año]	41,76	[kWh/m2-año]
Consumo de energía primaria en agua caliente sanitaria	17,06	[kWh-año]	0,09	[kWh/m2-año]
Consumo de energía primaria en iluminación	2.289,13	[kWh-año]	11,74	[kWh/m2-año]
Consumo de energía primaria en ventiladores	199,73	[kWh-año]	1,02	[kWh/m2-año]

Generación de energía primaria en fotovoltaicos				
Generación de energía primaria en fotovoltaicos	3.654,31	[kWh-año]	18,74	[kWh/m2-año]
Aporte de energía solar fotovoltaica a consumos básicos	2.488,86	[kWh-año]	12,76	[kWh/m2-año]
Aporte de energía solar fotovoltaica a consumo de electrodomésticos	1.165,45	[kWh-año]	5,98	[kWh/m2-año]

Balance general de energía				
Total consumo de energía primaria antes de fotovoltaicos	10.649,73	[kWh-año]	54,61	[kWh/m2-año]
Aporte de fotovoltaicos a consumos básicos	2.488,86	[kWh-año]	12,76	[kWh/m2-año]
Consumos básicos a suplir con energía externa	8.160,86	[kWh-año]	41,85	[kWh/m2-año]
Resumen de consumos finales de referencia y objeto				
Consumo total de energía primaria	8.160,86	[kWh-año]	41,85	[kWh/m2-año]
Consumo de energía de referencia	36.830,56	[kWh-año]	188,87	[kWh/m2-año]
Coefficiente energético : C	0,22		Ahorro	0,78

Aporte fotovoltaica al consumo de electrodomésticos	1.165,45	[kWh-año]	Porcentaje del consumo medio	0,50
---	----------	-----------	------------------------------	------

Caso		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Demanda Calefacción [kWh]	Calefacción - Vivienda	-	-	-	##	917,4	###	###	###	705,3	389,8	-	-	6.032,3
	Calefacción - Base	-	-	-	##	###	###	###	###	1.258,6	545,8	-	-	###
Demanda Refrigeración [kWh]	Refrigeración - Vivienda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Refrigeración - Base	-175,0	-128,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-31,9
HD (+) [hrs]	Enfriamiento: HD(-) - Vivienda	-	-	-	15,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	15,0	-	174,0
	Enfriamiento: HD(-) - Base	-	-	-	19,8	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	15,8	-	-	155,5
HD (-) [hrs]	Sobrecalentamiento: HD(+) - Vivienda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sobrecalentamiento: HD(+) - Base	1,0	7,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	9,5

Demanda Calefacción [kWh]	Caso Propuesto Con Clima	-	-	-	##	917,4	###	###	###	705,3	389,8	-	-	6.032,3
	Caso Base 0° Con Clima	-	-	-	##	###	###	###	###	1.203,6	496,7	-	-	###
	Caso Base 90° Con Clima	-	-	-	##	###	###	###	###	1.218,9	505,6	-	-	###
	Caso Base 180° Con Clima	-	-	-	##	###	###	###	###	1.311,4	590,1	-	-	###
	Caso Base 270° Con Clima	-	-	-	##	###	###	###	###	1.300,3	590,6	-	-	###
Demanda Refrigeración [kWh]	Caso Propuesto Con Clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Caso Base 0° Con Clima	-306,3	-218,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-601,7
	Caso Base 90° Con Clima	-280,4	-199,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-530,6
	Caso Base 180° Con Clima	-45,3	-43,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-89,0
	Caso Base 270° Con Clima	-68,0	-51,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-119,3

HD (-) [hrs]	Caso Propuesto Sin Clima	-	-	-	15,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	15,0	-	174,0
	Caso Base 0° Sin Clima	-	-	-	19,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	12,0	-	-	151,0
	Caso Base 90° Sin Clima	-	-	-	19,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	13,0	-	-	152,0
	Caso Base 180° Sin Clima	-	-	-	21,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	22,0	-	-	163,0
	Caso Base 270° Sin Clima	-	-	-	20,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	16,0	-	-	156,0
HD (+) [hrs]	Caso Propuesto Sin Clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Caso Base 0° Sin Clima	3,0	12,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	19,0
	Caso Base 90° Sin Clima	1,0	12,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0
	Caso Base 180° Sin Clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Caso Base 270° Sin Clima	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0

Zona del Proyecto
Tipo de Vivienda
Demanda de Calefacción de Referencia
Demanda de Enfriamiento de Referencia
Demanda Total de Referencia

Anexo J: Reporte Explorador Solar





Geofísica
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Reporte

Generación fotovoltaica y datos meteorológicos

27/03/2023

1 Introducción

En este reporte se presenta información sobre el recurso solar basada en la modelación numérica de la transferencia de radiación solar en la atmósfera y en datos satelitales de alta resolución. El producto obtenido ha sido validado con observaciones, sin embargo, no debe ser considerado como definitivo antes de ser corroborado con mediciones in situ.

El modelo utilizado para la transferencia radiativa en cielo despejado es el modelo CLIRAD-SW, el cual considera las interacciones de la radiación con la atmósfera por bandas espectrales de manera independiente. El modelo utiliza datos de temperatura, humedad y aerosoles de reanálisis meteorológicos y datos climatológicos de CO₂, CH₄ y O₃.

La información para la nubosidad que se ha utilizado proviene de los satélites GOES-EAST para los años 2004 a 2016. Con esta base de datos se ha identificado la nubosidad y sus características radiativas, y a través de un modelo empírico se ha modificado el resultado obtenido para una atmósfera con cielo despejado para adaptarlo a una condición de cielo nublado.

A continuación encontrará los resultados del cálculo de la generación del sistema fotovoltaico evaluado, de acuerdo a los parámetros ingresados, el impacto de la radiación incidente y las condiciones meteorológicas en el sitio de interés. Además se muestra información sobre la radiación (global, directa y difusa) incidente en el panel de acuerdo a las características del arreglo fotovoltaico escogido, la radiación incidente en un plano horizontal y los promedios de la nubosidad, temperatura y la velocidad del viento en el sitio seleccionado.

2 Sitio

En esta sección se muestran las características topográficas del sitio escogido por el usuario.

Tabla 1: Ubicación del sitio seleccionado

Nombre	Mi Sitio
Latitud	37.4587 °S
Longitud	72.2261 °O
Elevación	193 m



Figura 1: Mapas del sitio seleccionado

2.1 Sombras topográficas

Se ha utilizado una base de datos de altura del terreno de 90 [m] de resolución y se ha considerado la topografía dentro de un radio de 180 [km] desde el sitio seleccionado para obtener las sombras proyectadas por los obstáculos topográficos en el entorno del sitio. Este análisis NO considera el impacto de otro tipo de obstáculos como por ejemplo edificios, árboles, cables, etc.

Tabla 2: Frecuencia de sombras.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
%	40.84	45.83	49.5	54.4	59.21	62.5	62.3	54.53	51.84	46.66	41.67	40.56

(a) Porcentaje de tiempo con sombras cada mes en horario diurno.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	76.37	49.11	18.11	0.0	0.0	0.0

Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.41	57.48	92.88	100.0	100.0	100.0

(b) Porcentaje del año con sombras en cada hora.

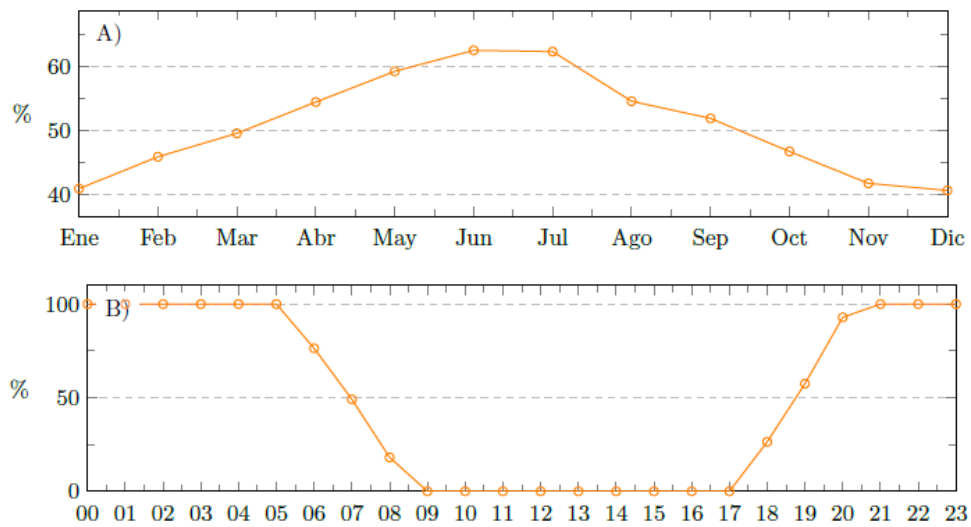


Figura 2: A) Ciclo anual de frecuencia de sombras, B) Ciclo diario de frecuencia de sombras.

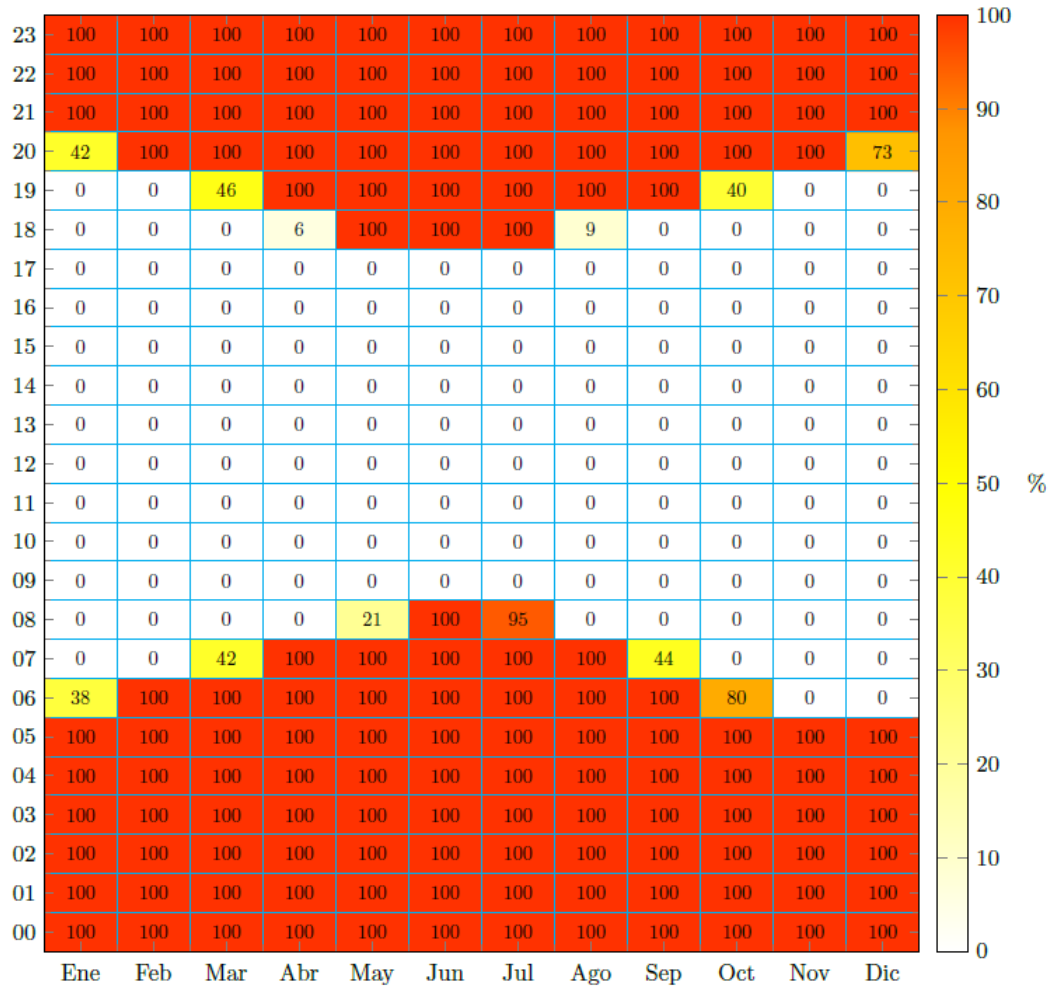


Figura 3: Porcentaje de la hora con sombras durante cada mes.

3 Generación Fotovoltaica

3.1 Características del arreglo fotovoltaico

Las características del sistema ingresadas por el usuario para la simulación de la generación fotovoltaica y los resultados se presentan en esta sección.

Tabla 3: Características del sistema fotovoltaico

Configuración	Fijo Inclinado
Montaje	roof mount cell glassback
Inclinación	30°
Azimut	-20°
Nº celdas por panel	60
Nº paneles	5
Voltaje máxima potencia	33 V
Corriente máxima potencia	9.04 A
Voltaje circuito abierto	37.3 V
Coef. temperatura voltaje	0 %/°C
Corriente cortocircuito	8.06 A
Coef. temperatura corriente	0 %/°C
Ef. Inversor	98.1 %
Pérdidas	14 %

3.2 Resultados de la generación eléctrica fotovoltaica

Tabla 4: Resultados de la generación fotovoltaica

Capacidad Instalada	1.49 kW
Total Diario	6.0 kWh
Total Anual	2.21 MWh
Factor de Planta	17.0 %

Tabla 5: Ciclo anual de la generación fotovoltaica.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>kWh</i>	282.89	242.61	229.92	163.12	112.45	87.14	91.33	116.41	166.08	203.86	240.88	270.43

(a) Promedio de la generación total en cada mes.

Tabla 6: Ciclo diario de la generación fotovoltaica.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
<i>kWh</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.08	0.27	0.48	0.66
Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>kWh</i>	0.78	0.85	0.84	0.77	0.63	0.44	0.19	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0

(a) Promedio de la generación para cada hora.

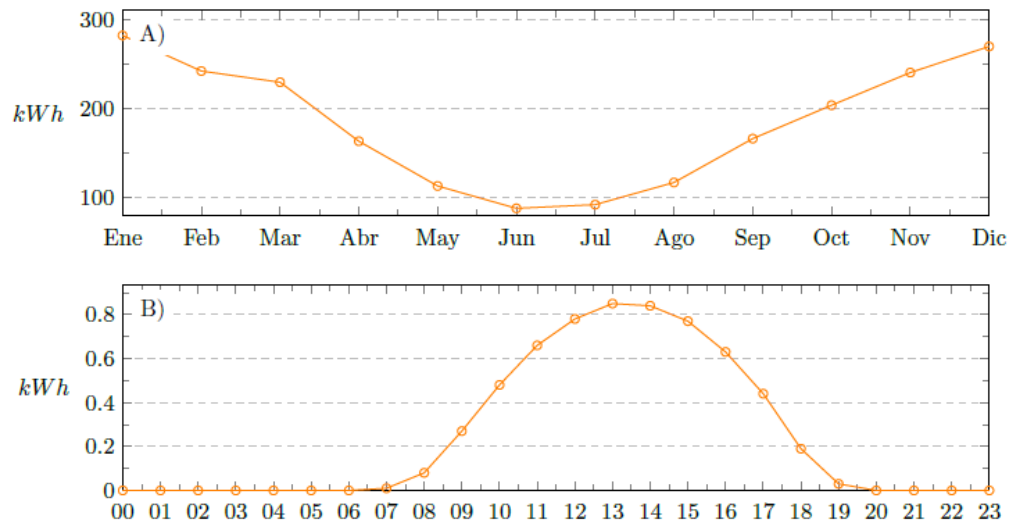


Figura 4: A) Ciclo anual de generación, B) Ciclo diario de generación.

Tabla 7: Total anual de la generación para cada año en la base de datos.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>MWh</i>	2.07	2.15	2.1	2.17	2.22	2.22	2.39	2.39	2.17	2.32	2.14	2.19	2.16

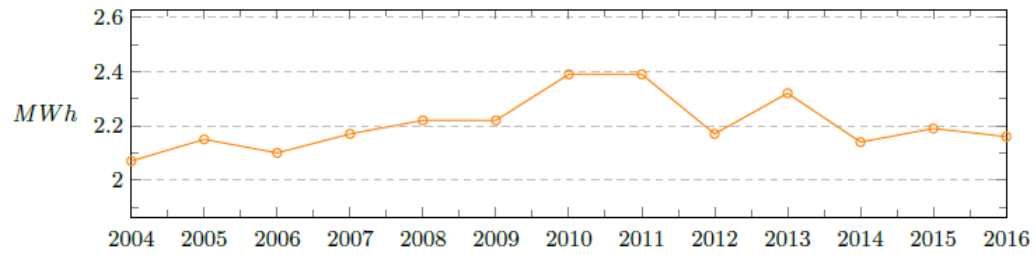


Figura 5: Variación interanual de la generación fotovoltaica.

3.3 Radiación

Las siguientes tablas y gráficos muestran los promedios de la radiación global, directa y difusa incidente sobre un plano horizontal y sobre un plano orientado hacia el norte, con una inclinación igual a la latitud del sitio.

3.3.1 Insolación mensual

Tabla 8: Promedio mensual de la insolación diaria en unidades de $[kWh/m^2/día]$.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Directa	7.23	6.16	4.54	2.7	1.5	1.08	1.14	1.66	2.88	3.82	5.47	6.66
Difusa	1.35	1.27	1.07	0.88	0.64	0.52	0.57	0.8	1.25	1.74	1.95	1.75
Global	8.58	7.43	5.61	3.58	2.14	1.6	1.71	2.46	4.13	5.56	7.42	8.41

(a) Radiación incidente en el plano horizontal

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Directa	6.23	6.12	5.53	4.15	2.84	2.31	2.29	2.77	3.79	4.06	4.9	5.5
Difusa	1.21	1.14	0.96	0.79	0.57	0.47	0.51	0.72	1.12	1.56	1.76	1.58
Suelo	0.21	0.18	0.14	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.1	0.13	0.18	0.2
Global	7.65	7.44	6.63	5.03	3.46	2.82	2.84	3.55	5.01	5.75	6.84	7.28

(b) Radiación incidente en un plano con inclinación igual a la latitud del sitio.

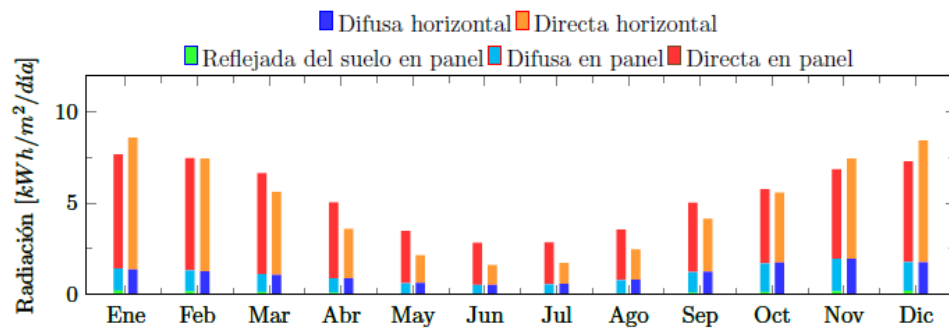


Figura 6: Promedio mensual de la insolación diaria incidente en un plano horizontal y en un plano inclinado, separada en sus componentes directa, difusa y reflejada del suelo.

3.3.2 Ciclo diario de radiación

 Tabla 9: Promedio horario de la radiación incidente en unidades de $[W/m^2]$.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Directa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.52	49.0	134.61	243.53	346.47	415.72
Difusa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.71	17.55	40.37	73.33	102.33	137.95
Global	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.23	66.55	174.98	316.86	448.8	553.67
Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Directa	456.44	483.59	463.88	415.28	337.42	221.42	114.62	36.01	0.32	0.0	0.0	0.0
Difusa	161.24	154.68	143.72	124.36	88.49	60.59	27.78	10.33	0.57	0.0	0.0	0.0
Global	617.68	638.27	607.6	539.64	425.91	282.01	142.4	46.34	0.89	0.0	0.0	0.0

(a) Radiación incidente en el plano horizontal.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Directa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.76	118.0	267.86	399.22	489.61
Difusa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.34	15.79	36.31	65.95	92.02	124.06
Suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.22	1.61	4.23	7.66	10.84	13.38
Global	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.56	30.16	158.54	341.47	502.08	627.05
Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Directa	540.97	576.9	554.04	497.23	396.27	257.43	86.71	0.84	0.0	0.0	0.0	0.0
Difusa	145.01	139.11	129.25	111.84	79.58	54.49	24.99	9.29	0.51	0.0	0.0	0.0
Suelo	14.93	15.42	14.68	13.04	10.29	6.81	3.44	1.12	0.02	0.0	0.0	0.0
Global	700.91	731.43	697.97	622.11	486.14	318.73	115.14	11.25	0.53	0.0	0.0	0.0

(b) Radiación incidente en un plano con inclinación igual a la latitud del sitio.

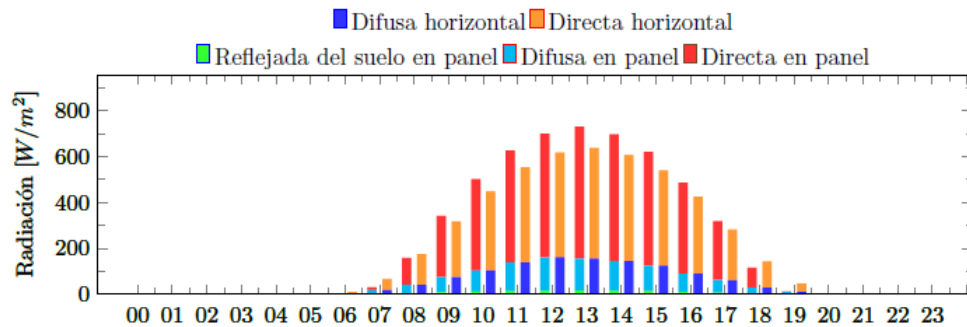


Figura 7: Promedio horario de la radiación global instantánea incidente en un plano horizontal y en un plano inclinado, separada en sus componentes directa, difusa y reflejada en el suelo.

3.3.3 Variabilidad año a año

 Tabla 10: Promedio anual de la insolación diaria en unidades de $[kWh/m^2/día]$.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Directa	3.36	3.63	3.51	3.7	3.93	3.69	3.95	4.1	3.56	4.04	3.6	3.78	3.55
Difusa	1.27	1.18	1.18	1.15	1.02	1.16	1.11	1.05	1.22	1.03	1.2	1.11	1.22
Global	4.63	4.81	4.69	4.85	4.95	4.85	5.06	5.15	4.78	5.07	4.8	4.89	4.77

(a) Radiación incidente en el plano horizontal.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Directa	3.74	4.01	3.9	4.11	4.33	4.22	4.68	4.75	4.04	4.6	3.97	4.17	4.04
Difusa	1.15	1.06	1.06	1.03	0.92	1.04	1.0	0.94	1.09	0.93	1.08	1.0	1.1
Suelo	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Global	5.0	5.19	5.07	5.26	5.37	5.38	5.8	5.81	5.25	5.65	5.17	5.29	5.26

(b) Radiación incidente en un plano con inclinación igual a la latitud del sitio.

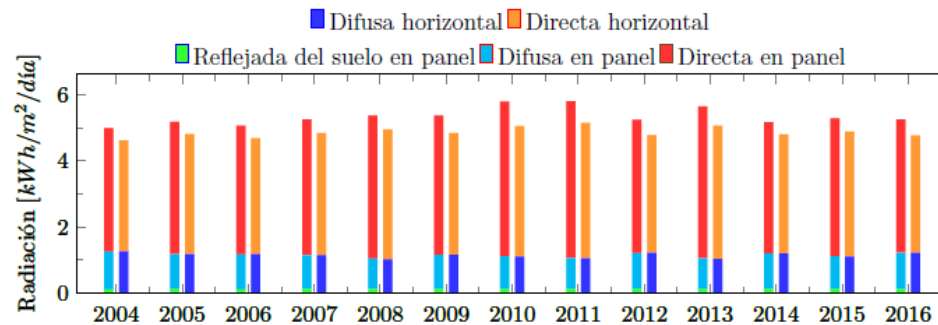


Figura 8: Promedio anual de la insolación diaria incidente en un plano horizontal y en un plano inclinado para cada año de simulación.

3.3.4 Ciclo diario-anual

Los siguientes gráficos muestran el ciclo diario y el ciclo anual de la radiación solar incidente. El eje horizontal indica la hora del día (UTC-4) y el eje vertical indica el mes del año. La escala de colores indica el valor medio de la radiación instantánea incidente en el panel en $[W/m^2]$ para cada hora y mes.

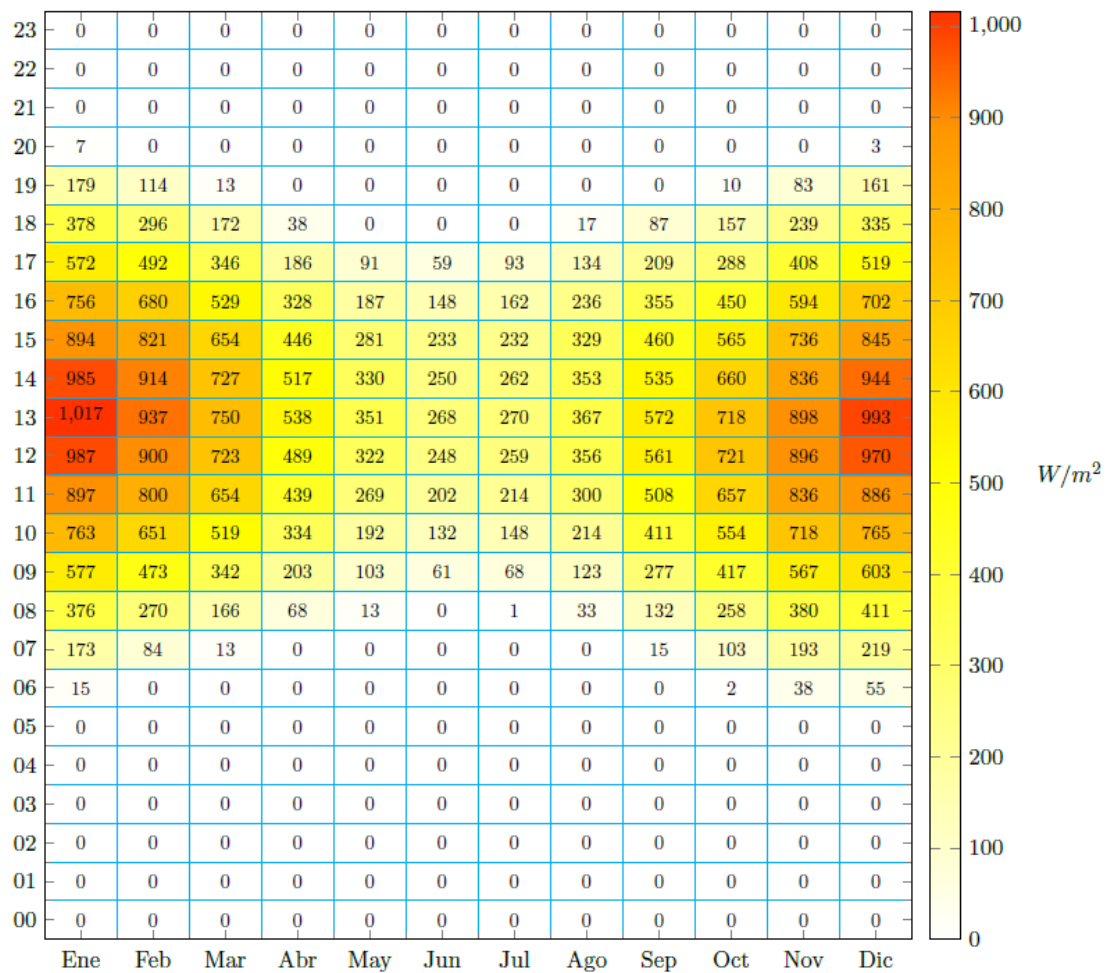


Figura 9: Promedio de la radiación global horizontal para cada hora y mes.

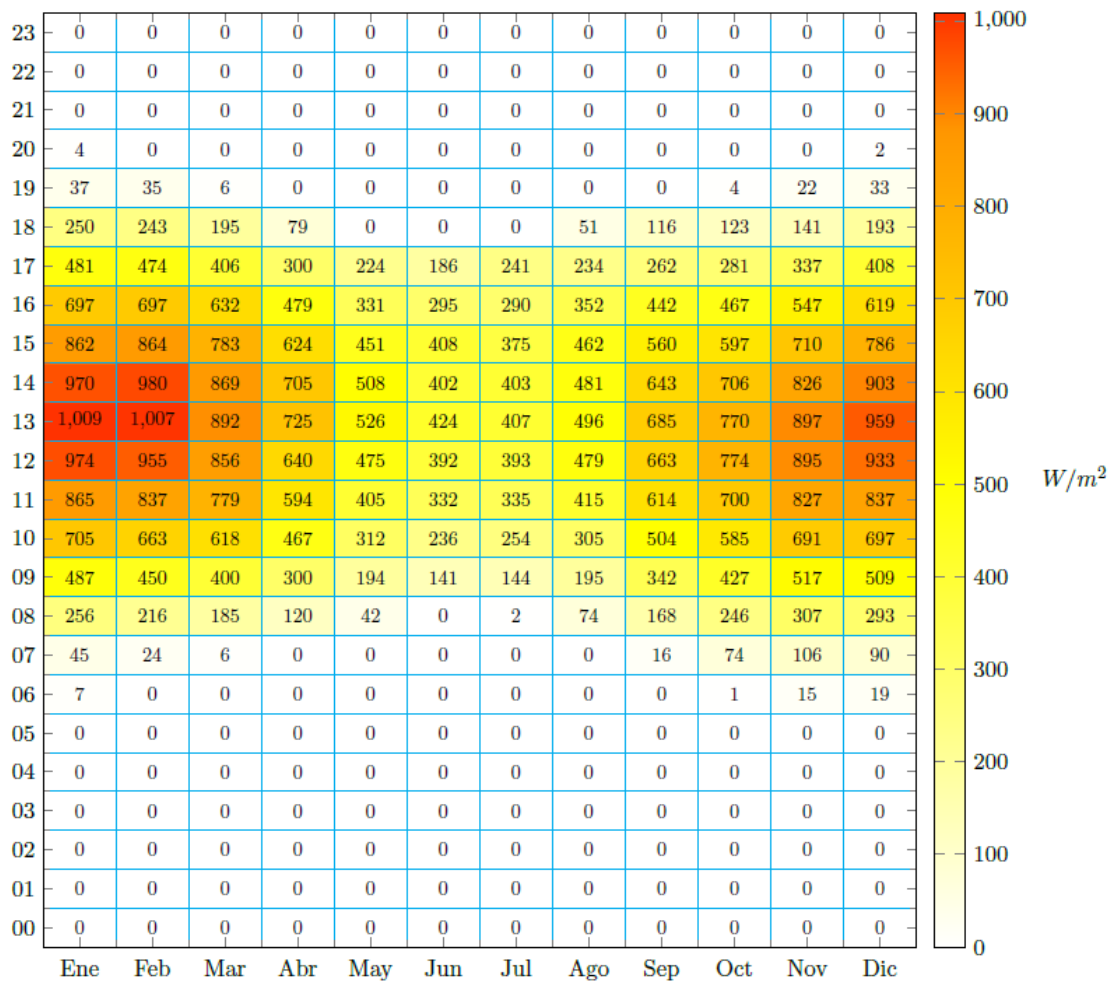


Figura 10: Promedio de la radiación global incidente en un plano con inclinación igual a la latitud del sitio, para cada hora y mes.

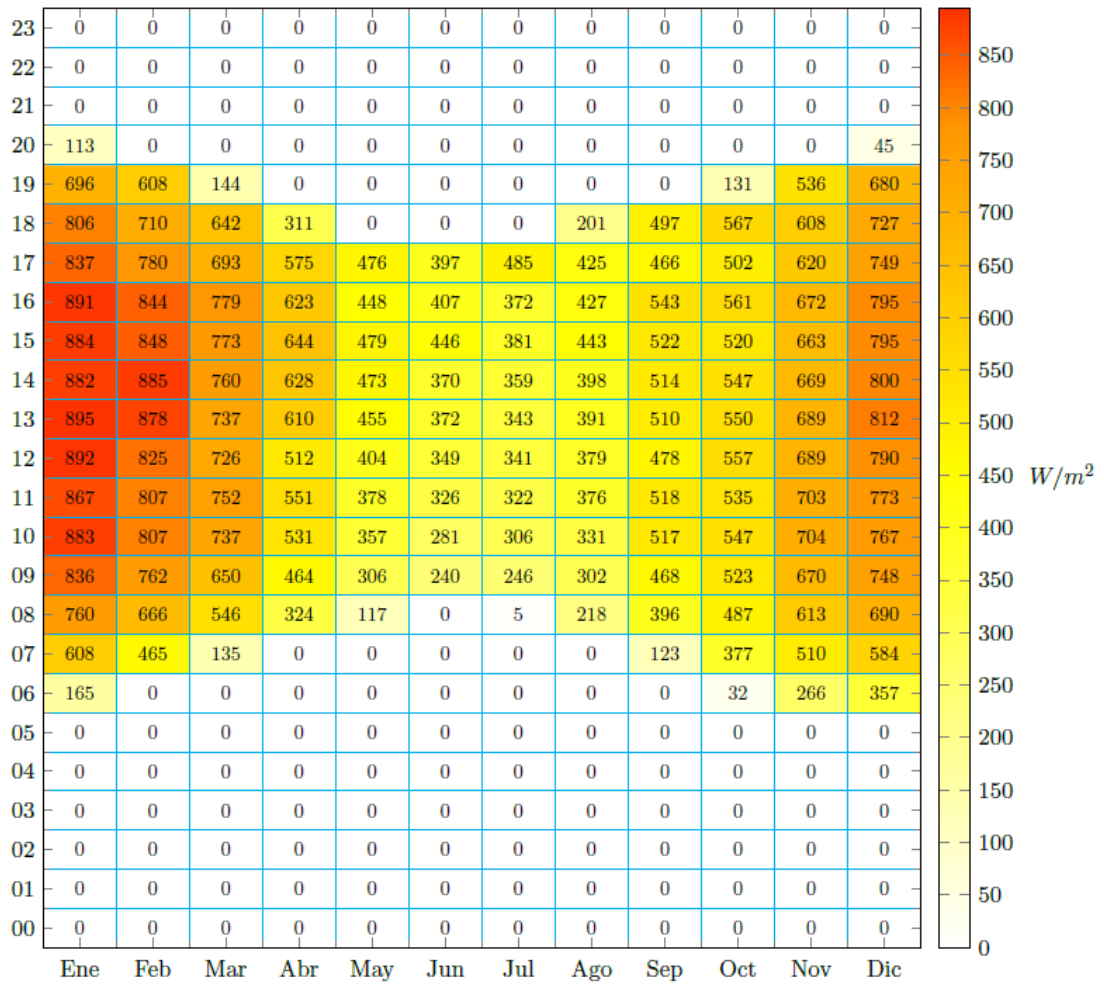


Figura 11: Promedio de la radiación directa normal para cada hora y mes.

3.4 Nubosidad

La nubosidad es la componente atmosférica que remueve mayor cantidad de radiación incidente. A partir de imágenes del satélite geostacionado GOES, se ha calculado la frecuencia de nubosidad para cada hora y mes. Debido a que para la mayor parte del país se utilizan las imágenes del canal visible en la detección de nubosidad, el dato solo está disponible para las horas diurnas.

Tabla 11: Frecuencia de la nubosidad diurna.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
%	9.82	10.26	12.54	16.75	21.18	20.66	21.87	24.44	21.88	23.14	19.71	15.1

(a) Porcentaje del mes con nubosidad diurna

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.73	17.01	33.47	43.44	43.21	44.24

Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
%	45.02	42.71	41.65	38.81	35.71	27.91	12.42	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0

(b) Porcentaje de la hora con nubosidad. Los ceros corresponden a horas donde no hay datos de nubosidad.

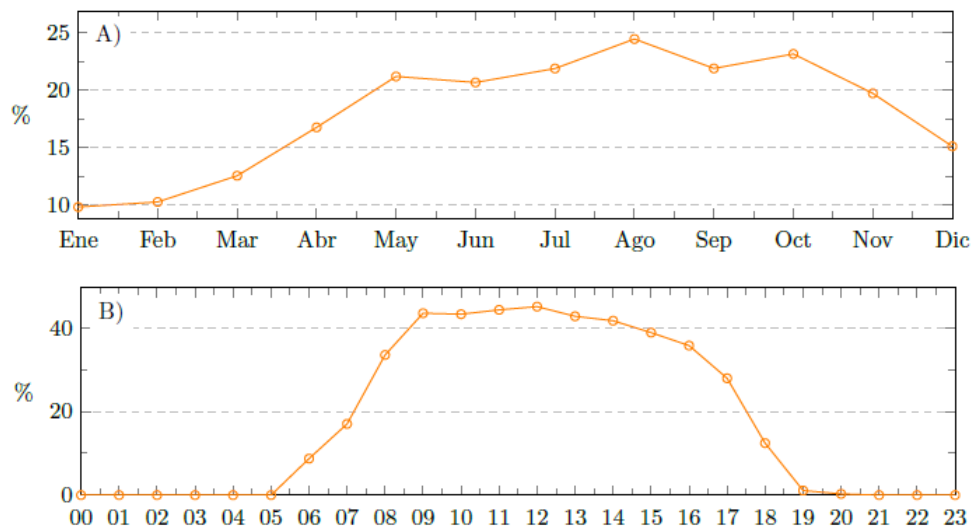


Figura 12: A) Ciclo anual de frecuencia de nubosidad diurna, B) Ciclo diario de frecuencia de nubosidad.

Tabla 12: Variación interanual del porcentaje de nubosidad.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
%	21.18	19.81	20.25	18.53	17.32	17.96	15.38	14.27	19.31	15.32	19.28	17.99	19.45

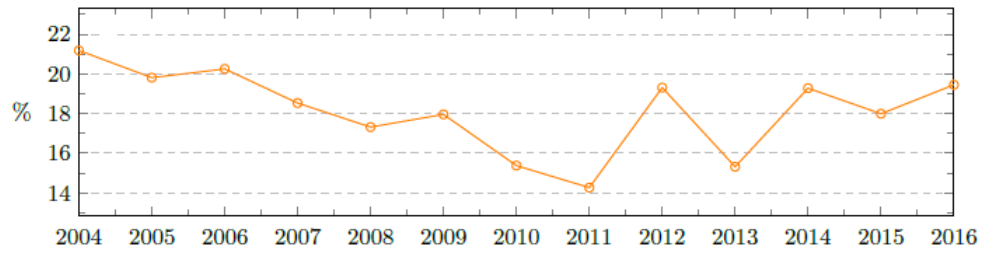


Figura 13: Variación interanual del porcentaje de nubes.

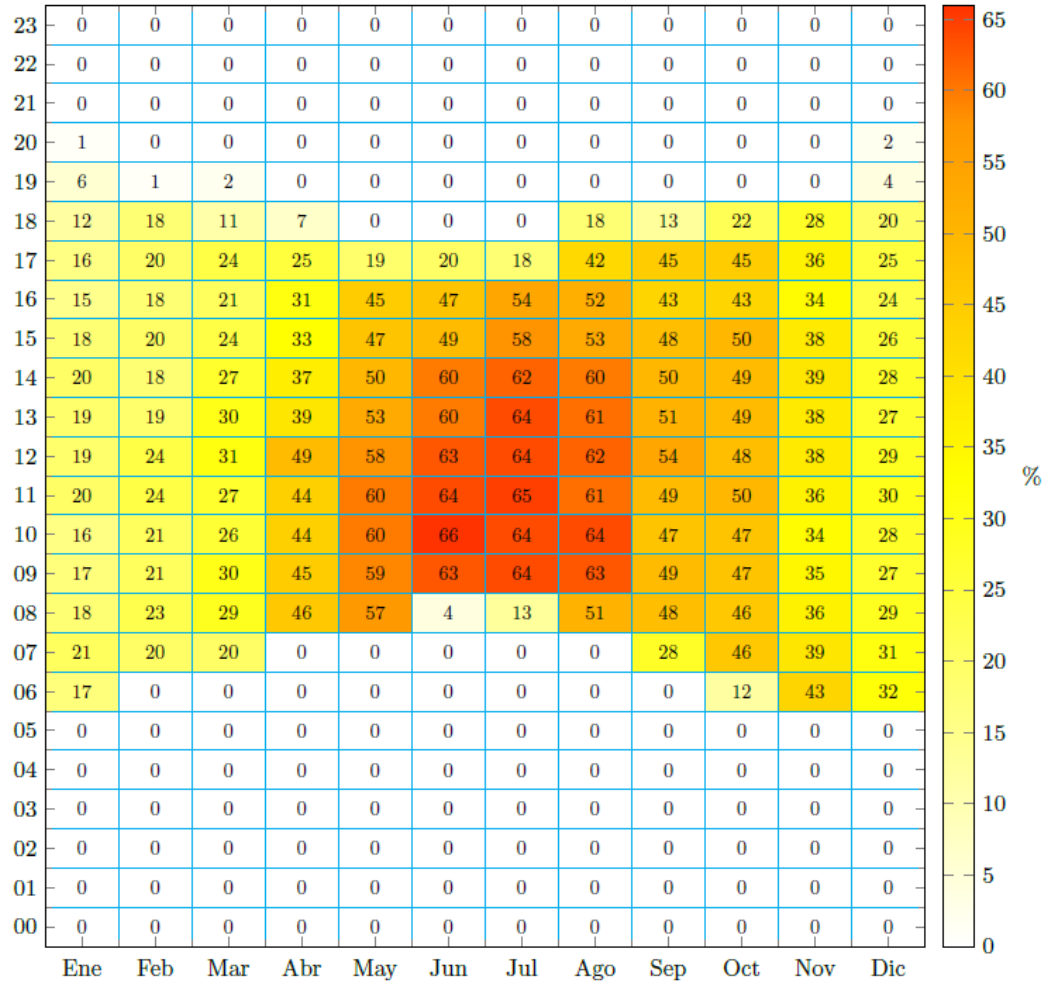


Figura 14: Porcentaje de tiempo con nubes para cada hora y mes.

3.5 Temperatura

La temperatura ambiental afecta la eficiencia de las celdas fotovoltaicas. Las estimaciones de temperatura que se muestran en este capítulo están basadas en los resultados del Explorador Eólico, los cuales se basan en las simulaciones hechas con el modelo meteorológico WRF a 1[km] de resolución para el año 2010.

Tabla 13: Temperatura media.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
°C	19.87	19.33	16.94	13.09	10.27	8.49	7.83	8.69	10.59	12.43	15.1	17.53

(a) Temperatura promedio mensual.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
°C	11.25	10.69	10.18	9.69	9.22	8.75	8.36	8.51	9.27	10.62	12.36	14.26

Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
°C	16.07	17.55	18.71	19.43	19.5	18.76	17.54	16.12	14.71	13.58	12.66	11.89

(b) Temperatura promedio para cada hora.

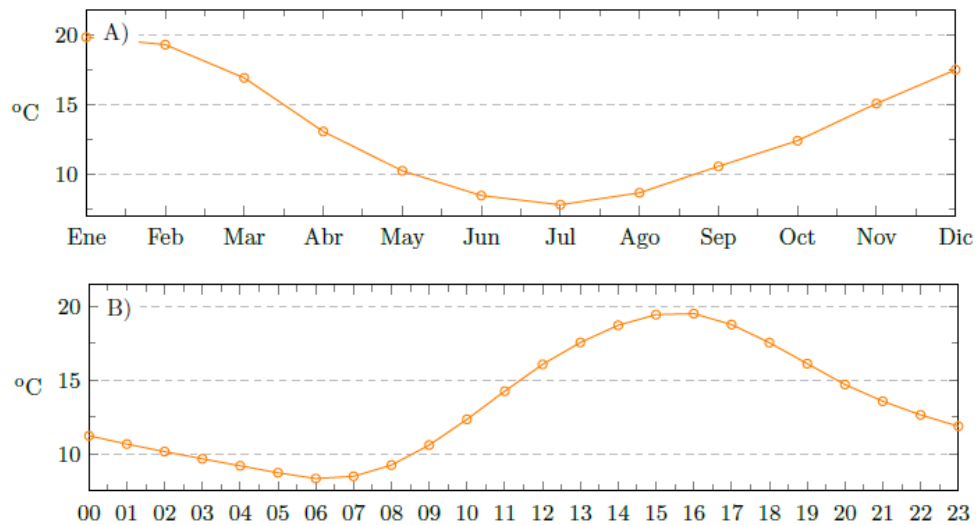


Figura 15: A) Ciclo diario de la temperatura media, B) Ciclo anual de la temperatura media.

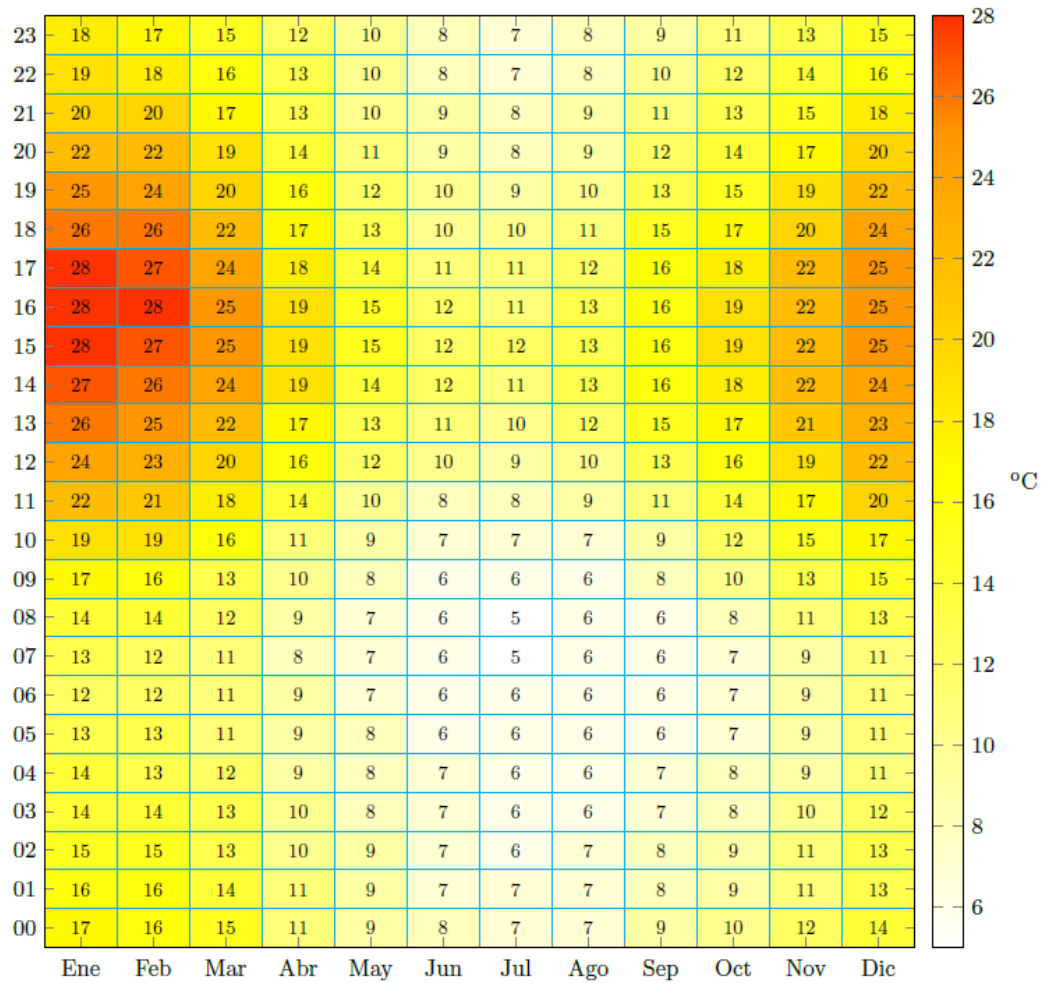


Figura 16: Promedio de la temperatura para cada mes y hora.

3.6 Viento

La velocidad del viento interviene en el enfriamiento de las celdas fotovoltaicas, y por lo tanto en su eficiencia, además puede afectar la integridad del montaje de los paneles. Las estimaciones de viento aquí presentadas corresponden a los resultados del Explorador Eólico para una altura de 5.5 metros, calculados con el modelo WRF a 1 [km] de resolución para el año 2010.

Tabla 14: Velocidad del viento a 5,5[m].

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>m/s</i>	3.93	3.54	3.31	3.07	3.08	3.74	3.81	3.66	3.42	3.15	3.8	3.88

(a) Promedio mensual de la magnitud del viento.

Hora	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
<i>m/s</i>	3.17	3.13	3.1	3.04	3.07	3.05	3.07	3.17	3.33	3.49	3.72	3.9

Hora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>m/s</i>	4.0	4.09	4.19	4.21	4.22	4.07	3.87	3.62	3.45	3.33	3.3	3.21

(b) Promedio de la magnitud del viento para cada hora.

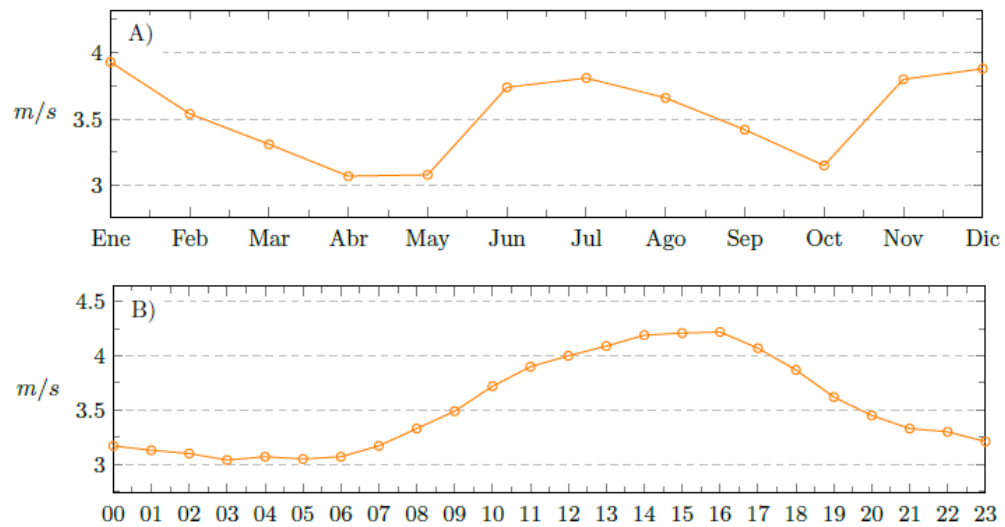


Figura 17: A) Ciclo diario de la magnitud del viento, B) Ciclo anual de la magnitud del viento.

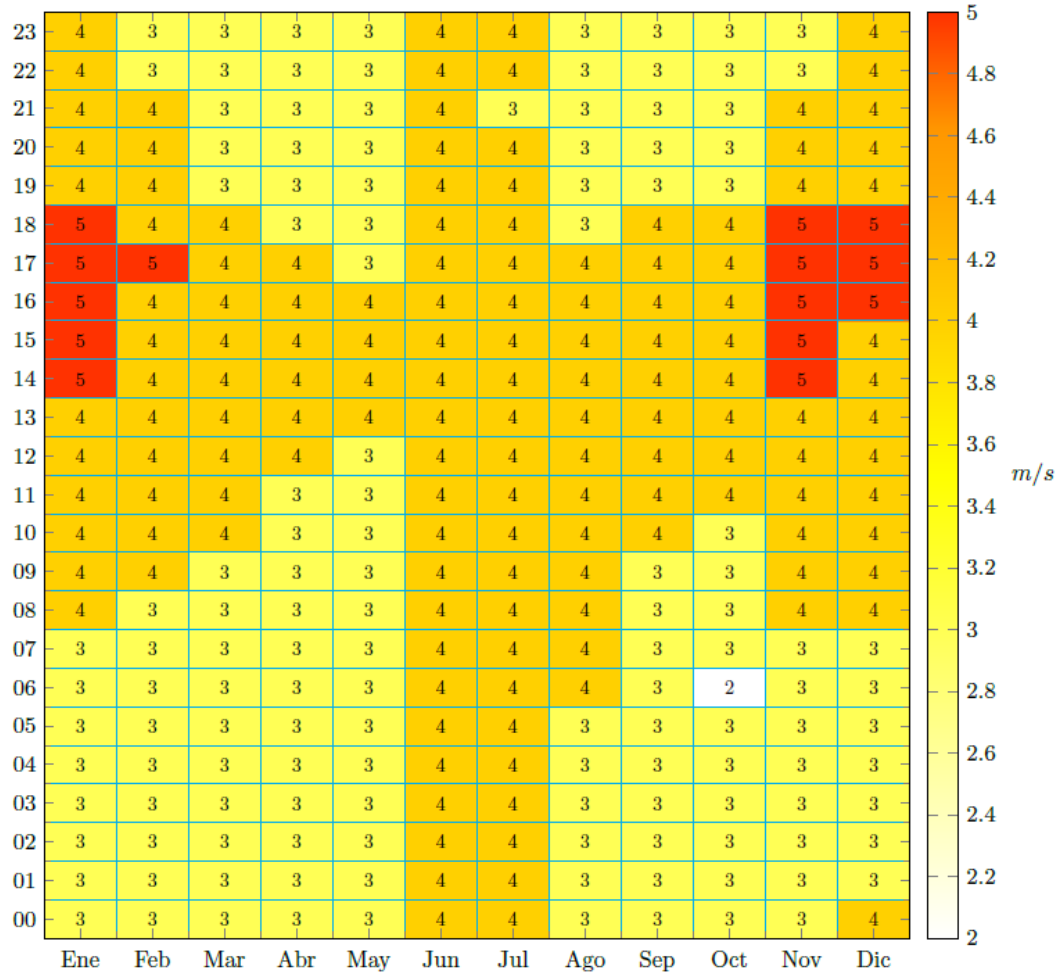


Figura 18: Promedio de la magnitud del viento para cada mes y hora.

Anexo K: Evidencia requerimientos CVS Excel

a) 1.1.1.a. Ventilación mínima

Requerimiento 1.1.1.a. Ventilación mínima

v.0.01

1.1. Recintos habitables en viviendas

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: dormitorios, estares, comedores y escritorios. Deberán contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,5 m².

Resumen: Todos los recintos ingresados cumplen con lo exigido

Nombre del recinto	Tipología de vivienda	Superficie del recinto (m ²)	Superficie de abertura efectiva requerida (m ²)	Superficie de abertura efectiva proyectada (m ²)	¿Cumple?
1 Dormitorio principal 1	A	20,18	0,81	0,83	Cumple
2 Dormitorio 2	A	12,25	0,49	0,83	Cumple
3 Dormitorio 3	A	12,25	0,49	0,83	Cumple
4 Dormitorio 4	A	14,51	0,58	0,60	Cumple
5 Living-Comedor	A	47,29	1,89	2,43	Cumple
6 Oficina	A	6,28	0,25	0,60	Cumple
7			Faltan datos		Faltan datos

Requerimiento 1.1.1.a. Ventilación mínima

v.0.01

1.2. Recintos no habitables húmedos en viviendas

Dentro de esta categoría, se encuentran los siguientes recintos: baños, cocinas y lavaderos equipados con tendederos. Deberán cumplir con al menos una de las siguientes alternativas:

- Contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,15 m² (ingresar estos recintos en Tabla 1.2.1).
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación bajo demanda indicadas en el numeral 5.2.2 de la NCh 3309:2014 (ingresar estos recintos en Tabla 1.2.2).
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación en régimen continuo indicadas en el numeral 5.3.2 de la NCh 3309:2014 (ingresar estos recintos en Tabla 1.2.2).

1.2.1. Recintos no habitables húmedos en viviendas que cumplen mediante ventilación natural

Resumen: Todos los recintos ingresados cumplen con lo exigido

Nombre del recinto	Tipología de vivienda	Superficie del recinto (m ²)	Superficie de abertura efectiva requerida (m ²)	Superficie de abertura efectiva proyectada (m ²)	¿Cumple?
1 Cocina	A	23,91	0,96	1,20	Cumple
2 Baño dormitorios	A	6,56	0,26	0,42	Cumple
3 Baño Principal	A	6,60	0,26	0,42	Cumple
4 Baño Visitas	A	4,07	0,16	0,42	Cumple
5 Logia	A	9,52	0,38	0,60	Cumple
6			Faltan datos		Faltan datos

b) 1.1.1.b. Ventilación mecánica controlada de vivienda completa

Calidad de Aire Interior de acuerdo a NCh 3309:2014					
INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES	La presente hoja de cálculo entrega una herramienta para evaluar el cumplimiento de las exigencias PDA en materia de ventilación.				
	La evaluación de cumplimiento se realiza según NCh3309:2014 y los criterios definidos por DITEC - MINVU.				
	Este cálculo considera ventilación continua, utilizando extractores con control de higrostatos.				
	Este cálculo considera 2 personas en el dormitorio principal, y una persona en los dormitorios secundarios.				
	Se considera al menos un dispositivo de ingreso de aire en cada recinto seco de la vivienda (Dormitorios, Estar - Comedor)				
Se considera al menos un extractor de aire en cada recinto húmedo (Baños y Cocinas)					
INSTRUCCIONES	Ingresar los datos en las celdas de color BLANCO.				
	Ingresar los datos que corresponden a información de la vivienda en evaluación.				
	Ingresar información de las EETT del proyecto de ventilación.				
	Ingresar la capacidad en (m3/h) de extracción a proporcionar en cocinas y baños.				
	Ingresar datos del profesional responsable, imprimir y firmar.				
RESULTADOS	Requisitos de ventilación en vivienda.				
	Superficies útiles mínimas de dispositivos de ingreso de aire.				
	Evaluación de Cumplimiento según Especificaciones Técnicas (EETT) de los dispositivos proyectados.				
	Caudal total de la vivienda.				
	nota: Los resultados se muestran en celdas verdes.				
INFORMACION GENERAL					
Propietario					
Dirección					
Comuna					
Constructora					
Entidad Patrocinante					
INFORMACION VIVIENDA			Requisito de caudal de ventilación en régimen continuo para la vivienda	47	lt/s
Nº Baños	3	cantidad			
Nº Dormitorios	4	cantidad			
Volumen cocina	44,95	m ³			
Superficie útil vivienda	195	m ²			
		Requerimientos Mínimos		EETT del proyecto de Ventilación	
Recinto	Cantidad	Abertura útil de ingreso de aire (cm ²) por cada recinto	Capacidad (lt/s)	Abertura útil de ingreso de aire (cm ²)	Capacidad (lt/s)
Dormitorio Principal	1	28	7	154,8	38,7
Dormitorios Simples	3	14	3,5	154,8	38,7
Estar - Comedor	1	118	29,5	154,8	38,7
				INGRESO DE AIRE	193,5
				COMPROBACION DISPOSITIVOS INGRESO DE AIRE	CUMPLE
		Requerimientos Mínimos		EETT del proyecto de Ventilación	
Recinto	Cantidad	Capacidad Requerida por cada de recinto		Capacidad Proyectada por cada recinto	
		lt/s	m3/h	lt/s	m3/h
Cocinas (Extractor)	1	62	225	67	240
Baños (Extractor)	3	10	36	28	99
				EXTRACCIÓN DE AIRE	537
				COMPROBACION EQUIPOS PARA EXTRACCIÓN DE AIRE	CUMPLE
Profesional Proyectista Responsable:	Firma:				
	Nombre:				
	Rut:				

c) 1.1.2.b Riesgo de condensación

INFORMACIÓN GENERAL																																																																															
Propietario:	Dirección:																																																																														
Profesional Competente:	RUT:																																																																														
	PDA:																																																																														
	Comuna:																																																																														
DATOS DE ENTRADA																																																																															
CASO BASE	CASO PROYECTADO																																																																														
Descripción de la sección de análisis de la solución constructiva: <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>																																																																															
Ubicación del proyecto: Provincia de Biobío																																																																															
Condiciones exteriores: 4,8°C; 94% de HR (temp. mín. mes de julio)																																																																															
Condiciones interiores: 19°C; 60%, 75% y 80% de HR																																																																															
HR máx. aceptable, ψ_{psic} : 1																																																																															
Dirección de flujo: Horizontal																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 80%;">Materiales que componen la solución constructiva</th> <th style="width: 10%;">Resistencia térmica, R m²K/W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Materiales que componen la solución constructiva	Resistencia térmica, R m ² K/W	1	Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m		2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 80%;">Materiales que componen la solución constructiva</th> <th style="width: 10%;">Resistencia térmica, R m²K/W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Enlucido de yeso aislante, $\rho = 600$ kg/m³; $\mu = 10$; e=0,003 m</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>EPS $\rho = 15$ kg/m³ - archipej; $\mu = 35$; e=0,08 m</td><td>1,937</td></tr> <tr><td>3</td><td>Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Materiales que componen la solución constructiva	Resistencia térmica, R m ² K/W	1	Enlucido de yeso aislante, $\rho = 600$ kg/m ³ ; $\mu = 10$; e=0,003 m		2	EPS $\rho = 15$ kg/m ³ - archipej; $\mu = 35$; e=0,08 m	1,937	3	Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m		4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	Materiales que componen la solución constructiva	Resistencia térmica, R m ² K/W																																																																													
1	Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m																																																																														
2																																																																															
3																																																																															
4																																																																															
5																																																																															
6																																																																															
7																																																																															
8																																																																															
9																																																																															
10																																																																															
11																																																																															
12																																																																															
	Materiales que componen la solución constructiva	Resistencia térmica, R m ² K/W																																																																													
1	Enlucido de yeso aislante, $\rho = 600$ kg/m ³ ; $\mu = 10$; e=0,003 m																																																																														
2	EPS $\rho = 15$ kg/m ³ - archipej; $\mu = 35$; e=0,08 m	1,937																																																																													
3	Ladrillo macizo; $\delta\rho = 2,222E-11$ kg/msPa; e=0,14 m																																																																														
4																																																																															
5																																																																															
6																																																																															
7																																																																															
8																																																																															
9																																																																															
10																																																																															
11																																																																															
12																																																																															
Espesor total de la solución: 140 [mm] Resistencia térmica total, R _t : 0,170 [m ² K/W] Limpiar tabla	Espesor total de la solución: 223 [mm] Resistencia térmica total, R _t : 2,107 [m ² K/W] Limpiar tabla																																																																														
RESULTADOS																																																																															
CASO BASE	CASO PROYECTADO																																																																														
Descripción de la sección de análisis de la solución constructiva: <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>																																																																															
Perfiles de presión de vapor de agua	Perfiles de presión de vapor de agua																																																																														
Espesor de capa de aire equivalente, S _d	Espesor de capa de aire equivalente, S _d																																																																														
Leyenda: Presión de vapor, según HR: <input checked="" type="checkbox"/> 65% <input checked="" type="checkbox"/> 75% <input checked="" type="checkbox"/> 80% Presión de vapor de saturación: <input checked="" type="checkbox"/>																																																																															
Perfiles de temperatura	Perfiles de temperatura																																																																														
Espesor, d	Espesor, d																																																																														
Leyenda: Temperatura de rocío, según HR: <input checked="" type="checkbox"/> 65% <input checked="" type="checkbox"/> 75% <input checked="" type="checkbox"/> 80% Temperatura intersticial: <input checked="" type="checkbox"/>																																																																															

RESULTADOS											
CASO BASE					CASO PROYECTADO						
Descripción de la sección de análisis de la solución constructiva:					Descripción de la sección de análisis de la solución constructiva:						
Calcular HR Cond	Limpiar	Puntos de análisis			HR Cond.	Calcular HR interior	Limpiar	Puntos de análisis		HR Cond.	
HR interior, ϕ_i :		65%	75%	80%	50%	HR interior, ϕ_i :		65%	75%	80%	95%
Condensación superficial:		Sí	Sí	Sí	Sí	Condensación superficial:		No	No	No	Sí
Res. Térmica caso base		0,170	0,170	0,170	17%	Res. Térmica caso proyectado		2,107	2,107	2,107	211%
Res. Térmica total mín, $R_{T,min}$		0,275	0,408	0,523	0,173	Res. Térmica total mín, $R_{T,min}$		0,408	0,408	0,523	2,252
Condensación intersticial:		No	No	No	No	Condensación intersticial:		No	No	No	No
Detalle de interfaces con condensación:											
Superficie exterior						Superficie exterior					
Interfase 1						Interfase 1					
Superficie interior						Superficie interior					
N° Interfaces condensación:		0	0	0	0	N° Interfaces condensación:		0	0	0	0
Total:		0 Interfaces				Total:		0 Interfaces			

d) 1.1.2.a Confort Térmico Pasivo (Precertificación)

Requerimiento 1.1.2.a. Confort térmico pasivo (Precertificación)

v.0.03

Las temperaturas interiores de las viviendas deberán fluctuar de manera pasiva (sin climatización), dentro del rango de confort adaptativo, durante un porcentaje determinado de horas al año, según se indica en la siguiente tabla. La exigencia varía según la zona térmica.

Tiempo en confort térmico del conjunto de viviendas

El desempeño del proyecto completo corresponderá al promedio del porcentaje de tiempo en rango de confort térmico adaptativo de todas las viviendas, ponderado por su superficie.

Zona térmica	Porcentaje del tiempo en rango de confort térmico (anual)
A	50%
B	40%
C	30%
D	30%
E	30%
F	20%
G	20%
H	20%
I	20%

Metodología

a) Utilizando las PBTD, calcular el porcentaje de tiempo en que la vivienda permanece bajo y sobre la banda de confort térmico, valores HD(-) y HD(+) respectivamente. Estos valores se encuentran en la hoja de cálculo "Resumen" del archivo Excel 3 "Datos de Equipos y Resultados", celdas E15 y F15 (de acuerdo a la versión 2.2 de las planillas).

b) Ingresar porcentajes de HD(-) y HD(+) por vivienda esta hoja de cálculo, para calcular el porcentaje de permanencia en rango de confort para todas las viviendas por separado y el conjunto.

Ingresar zona térmica del proyecto	F
Promedio del proyecto en rango de confort térmico (anual) requerido	20,00%
Promedio del proyecto en rango de confort térmico (anual) proyectado	40,00%

Resumen: El proyecto cumple con lo exigido

Número de casa o departamento	Tipología de vivienda	Porcentaje de tiempo bajo el rango de confort térmico (HD-)	Porcentaje de tiempo sobre el rango de confort térmico (HD+)	Superficie interior de la vivienda (m2)	Porcentaje de tiempo dentro del rango de confort térmico	
1	Vivienda	A	60,00%	0,00%	195,00	40%
2						Faltan datos
3						Faltan datos
4						Faltan datos

e) 1.1.4 b Vista al Exterior

Requerimiento 1.1.4.b. Vista al exterior

v.0.02

Al menos un 75% de los recintos habitables del proyecto (dentro de viviendas o recintos comunitarios), deberá demostrar vistas parcial o totalmente sin obstrucciones hacia el cielo o un espacio verde, desde un punto de observación ubicado en el centro geométrico del recinto a una altura de 1,6 metros.

El cumplimiento se revisará en base a la cantidad de recintos habitables, no a su superficie.

En aquellos proyectos con más de 200 unidades de vivienda, se podrá evaluar el cumplimiento de al menos un 75% de los recintos habitables con vistas de calidad en este archivo Excel 1.1.4.b. «Requerimiento: Vista al exterior», considerando solo las unidades habitacionales con las vistas más desfavorables por obstrucción. En este caso, el Asesor deberá justificar aquellas viviendas que se excluyan de la evaluación por no presentar obstrucciones evidentes.

Total recintos declarados	8
Porcentaje de recintos habitables con vista al exterior	100,00%

Resumen: El proyecto cumple con el requerimiento

Nombre del recinto	¿Recinto pertenece a una vivienda o es comunitario?	Si pertenece a una vivienda, indique el número de casa o departamento	Si pertenece a una vivienda, indique la tipología	Piso	¿Cumple con vista al exterior?
1 Oficina	Vivienda	1	A		1 Si
2 Comedor	Vivienda	1	A		1 Si
3 Living	Vivienda	1	A		1 Si
4 Dormitorio Principal	Vivienda	1	A		1 Si
5 Dormitorio 1	Vivienda	1	A		1 Si
6 Dormitorio 2	Vivienda	1	A		1 Si
7 Dormitorio 3	Vivienda	1	A		1 Si
8 Dormitorio 4	Vivienda	1	A		1 Si
9					

f) 1.2.1.a Solución para el secado de ropa

La evidencia solicitada corresponde al Excel 1.2.1.a solución para secado de ropa, especificaciones técnicas y planimetría.

Dado que trata de solo una vivienda el Excel posee solo un elemento.

Ingresar zona térmica del proyecto ▼

Resumen Todas las tipologías cumplen con lo exigido

Tipología de vivienda	Cantidad de viviendas por tipología	Tipo de equipamiento para el secado de ropa	Cantidad de dormitorios de la tipología de vivienda	Metros lineales de línea de secado requeridos	Metros lineales de línea de secado proyectados	¿Cumple?
1 a	1	Secadora o closet de secado al interior de la vivienda	3 o más dorm.	0		Cumple

g) 2.1.1.a Reducción de la demanda térmica/ 2.1.1.b mejorada (Precalificación)

Requerimiento 2.1.1.a. Reducción de la demanda térmica en viviendas (Precalificación)

Requerimiento 2.1.1.b. Reducción de la demanda térmica en viviendas mejorada (Precalificación)

v.0.02

1. Demanda térmica para casas aisladas del proyecto (kWh/m²*año)

Ingresar zona térmica del proyecto	F
A Demanda máxima para cumplir con 2.1.1.a bajo criterio combinado (obligatorio)	105,00
B Demanda máxima para cumplir con 2.1.1.b bajo criterio combinado (4 puntos)	84,00
C Demanda máxima de calefacción para cumplir con 2.1.1.b bajo criterio diferenciado (5 puntos)	68,00
D Demanda máxima de enfriamiento para cumplir con 2.1.1.b bajo criterio diferenciado (5 puntos)	16,00
F Promedio ponderado de las demandas de calefacción + enfriamiento	30,94
G Promedio ponderado de las demandas de calefacción	30,93
H Promedio ponderado de las demandas de enfriamiento	0,01

¿Cumple con requerimiento mínimo 2.1.1.a?

Cumple

(Si F es menor o igual que A, cumple)

¿Cumple con requerimiento voluntario 2.1.1.b, criterio combinado?

Cumple

(Si F es menor o igual que B, cumple)

¿Cumple con requerimiento voluntario 2.1.1.b, criterio diferenciado?

Cumple

(Si G es menor o igual que C y H es menor o igual que D, cumple)

Número de casa aislada	Tipología de vivienda	Superficie interior de la vivienda (m ²)	Demanda de calefacción (kWh/año)	Demanda de enfriamiento (kWh/año)	Demanda calefacción + enfriamiento (kWh/año)	Demanda calefacción + enfriamiento ponderada (kWh/m ² *año)	Demanda calefacción ponderada (kWh/m ² *año)	Demanda enfriamiento ponderada (kWh/m ² *año)
1	1 A	195,00	6032,00	1,00	6033,00	30,94	30,93	0,01
2					Faltan datos	Faltan datos	Faltan datos	Faltan datos
3					Faltan datos	Faltan datos	Faltan datos	Faltan datos

3. Cálculo demanda anual del proyecto propuesto

Tipología de	Demanda Anual	Unidad
A	776.994	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
0	-	Litros/año
Σ Demanda Anual de Proyecto Propuesto	776.994	Litros/año

Cálculo demanda anual del proyecto referencial

Tipología de	Demanda Anual	Unidad
Ref	1.007.126	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Ref	-	Litros/año
Σ Demanda Anual de Proyecto Referencia	1.007.126	Litros/año

4. Si el proyecto propuesto incorpora reutilización de aguas lluvias y/o aguas grises para recarga de inodoros, ingresar volumen de agua para descontar

Aguas grises reutilizadas para recarga de inodoros	-	Litros/año
Aguas lluvias reutilizadas para recarga de inodoros	-	Litros/año

5. Agua total demandada del proyecto propuesto (consumo interno de artefactos y griferías)

776.994 Litros/año

6. Porcentaje de reducción del proyecto propuesto respecto del proyecto referencial o línea base

23%

CUMPLE

Requerimiento 3.3.1.a Estrategias de diseño para la reutilización del agua

v.0.01

Procedimiento para dimensionamiento de sistema de recolección de aguas lluvias

1. Datos de entrada por cada una de las superficies de captación

SUPERFICIE 1

Superficie de captación en m ² (A)	Coefficiente de rendimiento (e)	Grado de efectividad filtrante (Nf)	Precipitación media local anual en mm. (Pa)
305	0,8	0,9	89,3

SUPERFICIE 2

Superficie de captación (m ²)	Coefficiente de rendimiento (e)	Grado de efectividad filtrante (Nf)	Precipitación media local anual en mm. (Pa)

SUPERFICIE 3

Superficie de captación (m ²)	Coefficiente de rendimiento (e)	Grado de efectividad filtrante (Nf)	Precipitación media local anual en mm. (Pa)

SUPERFICIE 4

Superficie de captación (m ²)	Coefficiente de rendimiento (e)	Grado de efectividad filtrante (Nf)	Precipitación media local anual en mm. (Pa)

SUPERFICIE 5

Superficie de captación (m ²)	Coefficiente de rendimiento (e)	Grado de efectividad filtrante (Nf)	Precipitación media local anual en mm. (Pa)

2. Cálculo de la necesidad de uso (NDT) y del rendimiento anual de agua pluvial (LRA)

NDT (Litros/año)

LRA (Litros/año)	
SUPERFICIE 1	19610,28
SUPERFICIE 2	0
SUPERFICIE 3	0
SUPERFICIE 4	0
SUPERFICIE 5	0
	19610,28

3. Cálculo del volumen óptimo del estanque de acumulación requerido

NDT o LRA	Volumen óptimo en litros	Volumen óptimo en m ³
20197	1211,82	1,21182

Anexo L: Desarrollo de CVS

1. Salud y Bienestar

1.1. Calidad del ambiente interior

1.1.1. Calidad aire interior

a) Ventilación mínima (Obligatorio)

En viviendas se solicita que:

Los Recintos habitables, tales como dormitorios, sala de estar, comedores y escritorios, presenten una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,5 m².

Los recintos no habitables húmedos, como baños, cocinas y lavaderos equipados con tendederos, deberán cumplir con, al menos, una de las siguientes alternativas:

- Contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,15 m².
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación bajo demanda indicadas en el numeral 5.2.2 de la NCh 3309:2014.
- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación en régimen continuo indicadas en el numeral 5.3.2 de la NCh 3309:2014.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.1.a. «Ventilación mínima», demostrando el cumplimiento de superficies de abertura para ventilación natural y/o tasas de ventilación mecánica para recintos habitables y no habitables húmedos, de todo el proyecto.

2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y elevaciones de arquitectura correctamente acotadas, presentando recintos habitables y no habitables húmedos, de todo el proyecto. Elementos destacados:

- Aberturas para ventilación natural, indicando tipo de abertura y abertura efectiva en metros cuadrados (m²).
- Dispositivos de ventilación mecánica, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s), en caso de que aplique.

3. Especificaciones técnicas (condicional)

En caso de que el proyecto contemple ventilación mecánica: indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o climatización se hace referencia a lo siguiente:

- Dispositivos de ventilación mecánica, indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).

Este requerimiento nos indica el tamaño mínimo de las aberturas necesarias para una ventilación mínima, el diseño de las ventanas en los recintos antes mencionados se hizo de acuerdo con este requerimiento, el Excel presenta la memoria de cálculo con las aberturas efectivas de las ventanas, además se posee dispositivos de ventilación mecánica con una tasa de 67 L/s y 28 L/s ubicadas en la cocina y los baños respectivamente. Con dicha información la vivienda **cumple** los requisitos de ventilación mínima.

b) Ventilación mecánica controlada de vivienda completa

Todas las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación mecánica controlada, que cumpla con las tasas de ventilación exterior indicados en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

El sistema podrá contemplar:

- a) Ingreso de aire pasivo y extracción mecánica.
- b) Inyección mecánica y salida de aire pasiva.
- c) Sistema balanceado: con inyección y extracción de aire por medios mecánicos.

En todos los casos, el sistema deberá ser accionado de manera automática mediante sensor de humedad.

Será posible demostrar cumplimiento, a través de una de las siguientes alternativas:

- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente.
- Método simplificado (para sistema de ventilación mixta), utilizando una hoja de cálculo desarrollada por el Minvu para el dimensionamiento de un sistema de ventilación de ingreso pasivo y extracción mecánica.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Informe técnico (condicional)

En caso de que el proyecto cumpla con el requerimiento mediante memoria de cálculo de un profesional competente: entregar un informe técnico donde se detallen los procedimientos mediante los cuales se dimensionaron todos los sistemas de ventilación, cumpliendo con las tasas de ventilación exterior indicadas en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

2. Memoria de cálculo (condicional)

En caso de que el proyecto cumpla con el requerimiento, mediante el método simplificado (para sistema de ventilación híbrida): se deberá entregar el archivo Excel 1.1.1.b «Ventilación mecánica controlada de vivienda completa», demostrando el cumplimiento de las tasas de ventilación exterior indicadas en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014. Entregar un archivo Excel por tipología de vivienda, combinados en una carpeta comprimida (zip).

3. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas de arquitectura de cada tipología de vivienda del proyecto, correctamente acotadas. Elementos destacados (cada uno en caso de que aplique):

- Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm².
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando, en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
- Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm².

4. Especificaciones técnicas

Indicar en que página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura y/o climatización se hace referencia a lo siguiente (cada una, en caso de que aplique).

- Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo, en litros por segundo (L/s).
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm².
- Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
- Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm².

Se realiza este requerimiento seleccionando un sistema de ventilación de ingreso de aire pasivo y extracción mecánica, en este sentido se utiliza la herramienta de cálculo para el método simplificado, el cual se encuentra en el anexo XX, además, el sistema detallado de ventilación se encuentra en el anexo XX. Finalmente, la vivienda **cumple** con este requerimiento.

c) Filtraje de aire

Todas las viviendas del proyecto deberán contar con sistemas de ventilación mecánicos equipados con filtros para retener material particulado fino (MP 2,5) con una eficiencia (dust spot efficiency) mínima de 80% o MERV 13.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a los dispositivos de filtraje de aire, indicando eficiencia de filtraje de material particulado fino (MP 2,5).

De acuerdo con lo mencionado en el sistema de ventilación, los dispositivos de ingreso de aire pasivo poseen un filtraje de material particulado de un micrómetro (MP 1,0) con una eficiencia de 86%, es decir exceden el mínimo solicitado, esta manera se **cumple** este requerimiento.

d) Contaminación aérea intradomiciliaria por calefactores

Toda vivienda cuyo requerimiento de calefacción mayor a 15kWh/2*año deberá utilizar un sistema de calefacción que utilicen tecnologías de nula emisión de contaminantes al interior de la vivienda y baja o nula emisión de contaminantes al exterior.

La tabla siguiente indica los sistemas de calefacción permitidos.

Tabla 16: Listado de sistemas de calefacción permitidos

Sistemas de calefacción	¿permitido?
Sistemas de calefacción centralizado con caldera y ducto de evacuación de gases al exterior	Si
Sistema de calefacción centralizado con bomba de calor	Si
Calefactores eléctricos	Si
Calefactores con combustión de gas o kerosene, de cámara cerrada y ducto de evacuación de gases al exterior	Si
Estufas fijas a gas sin ducto de evacuación	No
Estufas móviles a gas o parafina	No
Calefactores a leña con llama abierta	No
Calefactores con combustión de biomasa, con cámara cerrada y ducto de evacuación de gases al exterior	Si, ver restricciones

Restricciones para el uso de calefactores a biomasa:

- Calefactores a leña solo estarán permitidos en zonas rurales.
- Su tasa máxima de emisión material particulado grueso al exterior, deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 10.

- Su rendimiento energético deberá ser de al menos un 80%.

EVIDENCIA PARA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia al sistema de calefacción a instalar, demostrando pertenecer a alguna de las tecnologías permitidas, incluyendo marca y modelo.

A través de este requerimiento consideramos la instalación de un sistema de calefacción centralizado con caldera y ducto de evacuación de gases al exterior, la caldera funciona a pellet y posee una potencia de 32 kW, la marca corresponde a Easypell y posee un rendimiento energético nominal de 84% además de cumplir con la clasificación de emisión al ser clase 5 en la norma EN 303.5, por lo tanto, la vivienda **cumple** este requerimiento.

1.1.2. Confort higrotérmico

a) Confort térmico pasivo (Obligatorio)

El promedio de las temperaturas interiores de todas las viviendas deberá fluctuar de manera pasiva (sin climatización) dentro de rango de confort durante un porcentaje de horas al año, según se indica en la siguiente tabla. La exigencia varía según zona térmica.

Tabla 17: Porcentaje del año dentro del rango de confort térmico según zona térmica

Zona Térmica	Porcentaje del tiempo en rango (anual)
A	50%
B	40%
C	30%
D	30%
E	30%
F	20%
G	20%
H	20%
I	20%

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.2.a. «Requerimiento: Confort térmico pasivo (Precalificación)», demostrando el porcentaje de permanencia en rango de confort para todas las viviendas por separado y el conjunto.

Para la etapa de diseño, las horas de discomfort corresponderán al proceso de Precalificación Energética.

2. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Precalificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip). Y, los proyectos que requieran solicitar incentivos para alguna tramitación municipal podrán entregar transitoriamente las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBTD) utilizadas del sistema de Calificación Energética de Viviendas (CEV).

3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con reporte de la Precalificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”. Estos datos coinciden con los ingresados en las PBTD, numeral 1.2 «Descripción general de los elementos de la envolvente».

Se realiza la clasificación energética de viviendas según los planes de diseño con fin de poder obtener el balance térmico dinámico, esta información se encuentra en el anexo correspondiente al CEV, de acuerdo con la memoria de cálculo del archivo Excel correspondiente la vivienda **cumple** el requerimiento que es obligatorio.

b) Disminución del riesgo de condensación (Obligatorio)

Los elementos constructivos que conforman la envolvente térmica del proyecto deberán demostrar ausencia de condensación superficial e intersticial en condiciones internas de 19°C y 75% de humedad relativa, a través de un procedimiento de cálculo bajo parámetros de NCh 1973/2014, con datos climáticos preestablecidos.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Se deberá escoger una de las siguientes alternativas:

- Entregar la memoria de cálculo de disminución de riesgo de condensación, firmada por un profesional competente.
- Entregar archivos Excel 1.1.2.b. «Requerimiento: Disminución del riesgo de condensación», uno para cada solución constructiva representativa de las viviendas del proyecto, combinados en una carpeta comprimida (zip).

En este caso en especial se utiliza un método simplificado el cual corresponde al uso de la hoja de cálculo desarrollada por Minvu. La vivienda **cumple** con los requisitos de disminución del riesgo de condensación.

1.1.3. Confort acústico

a) Aislación acústica de la envolvente exterior y entre viviendas

Todas las viviendas del proyecto deberán cumplir con el siguiente estándar acústico:

Tabla 18: Exigencia de aislamiento acústico entre recintos

Tipo de aislamiento	Tipo de ruido	Descriptor	Valor (DB)
Envolvente exterior	Ruido aéreo	D2m,nT,w+Ctr	>Lref-40, (mínimo 15)

Se utiliza el siguiente método prescriptivo para demostrar la aislación acústica de la envolvente exterior:

- Todas las ventanas operables de recintos habitables que enfrenten a vías de tránsito vehicular o ferroviarias tendrán apertura de tipo proyectante, abatible u oscilobatiente.
- Cumplir con el requerimiento 2.2.2.a Requerimiento: Sellos en uniones y encuentros. Las puertas deberán contar con burletes en todo el perímetro del encuentro entre la hoja y el marco y burletes o sistemas de sello que cubran el espacio entre la parte inferior de la puerta y el NPT.

De acuerdo con la evidencia demostrada en los Anexos, la vivienda **cumple** con los requisitos.

b) Aislación acústica entre recintos de una misma vivienda

Todas las viviendas del proyecto deberán cumplir con el siguiente estándar acústico:

Tabla 19: Exigencia de aislamiento acústico entre vivienda y entre recintos de una misma unidad

Tipo de aislamiento	Tipo de ruido	Descriptor	Valor (DB)
Entre unidades de vivienda contiguas o entre áreas comunes cerradas y unidades de vivienda	Ruido aéreo	Dnt,w+C	>50
	Ruido de impacto	Lnt,w+C	<65
Entre dormitorios y otros recintos pertenecientes a una misma unidad de vivienda	Ruido aéreo	Dnt,w+C	>40
	Ruido de impacto	Lnt,w+C	<70

De acuerdo con la evidencia demostrada en los Anexos, la vivienda **cumple** con los requisitos.

c) Aislación acústica de instalaciones

Todas las instalaciones domiciliarias mecánicas, eléctricas, sanitarias u otras que generen ruido o vibración, que no sirvan a las viviendas del proyecto (aunque estén canalizadas por esta) y que no

sean consideradas de emergencia o de señalización, deben tener un nivel acústico máximo (LAFmax) de 40 dB(A).

Este requerimiento **no aplica** para la vivienda al no haber instalaciones domiciliarias que no sirvan a la vivienda.

1.1.4. Confort lumínico y visual

a) Iluminación natural

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por no cumplir este requerimiento.

b) Vista al exterior (Obligatorio)

Al menos un 75% de los recintos habitables del proyecto (dentro de viviendas o recintos comunitarios), deberá demostrar vistas parcial o totalmente sin obstrucciones hacia el cielo o un espacio verde, desde un punto de observación ubicado en el centro geométrico del recinto a una altura de 1,6 metros.

El cumplimiento se revisará en base a la cantidad de recintos habitables, no a su superficie.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.1.4.b. «Requerimiento: Vista al exterior», demostrando cumplir con vistas de calidad al exterior en un 75% de los recintos habitables.

2. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando recintos habitables y el contexto del proyecto como objetivo de las vistas.

Elementos destacados:

- Punto de observación acotando el punto de observación en planta y altura.
- Proyección visual hasta el objetivo, incluyendo las leyendas solicitadas en la metodología.
- Vistas satelitales, declarando posibles modificaciones importantes desde la captura de imágenes.

De acuerdo con las evidencias demostradas en los anexos, el recinto **cumple** con el requisito de vista al exterior. Algo evidente.

c) Iluminación artificial exterior

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por no cumplir este requerimiento.

1.2. Bienestar espacial

1.2.1. Solución para el secado de ropa

a) Solución para el secado de ropa (Obligatorio)

Todas las viviendas deberán contar con un espacio y/o equipamientos adecuados para el secado de ropa interior o exterior.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.2.1.a. «Requerimiento: Solución para secado de ropa», demostrando cumplimiento para todas las tipologías.

2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la solución de secado de ropa considerada en el proyecto, según lo solicitado en la metodología.

3. Planimetría

Entregar plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando la solución de secado de ropa considerada en el proyecto, según lo solicitado en la metodología.

En específico la vivienda posee una habitación de servicio en el cual se encuentra una secadora de ropa con evacuación directa al exterior, por lo cual **cumple** con el requerimiento de solución para el secado de ropa. Se podría utilizar una solución como tendederos, pero se opta por la utilización de una secadora dada su alta presencia hoy en día en los hogares.

1.2.2. Espacio exterior de uso privado o semiprivado

Con el objetivo de favorecer el bienestar y esparcimiento de sus ocupantes, se debe proporcionar una extensión del espacio privado hacia el exterior de la vivienda.

a) Espacio exterior de uso privado o semiprivado

Se deberá demostrar que existe acceso privado o semiprivado a espacio exterior o semi exterior, este requerimiento posee exigencias diferentes para proyectos en extensión o en altura.

Todas las viviendas deberán demostrar acceso privado o semiprivado a espacio exterior o semi exterior (parcialmente cubierto). Deberán cumplir con las siguientes exigencias:

1. Espacialidad

- Deberá estar dentro de los límites del proyecto (adyacente a la vivienda o cercano).
- Cuerpos de agua como piletas o piscinas deberán ser descontados del recuento de superficies de este requerimiento.

1.1. Para viviendas que cuentan con acceso a espacio exterior privado:

- Para viviendas en extensión de uno o dos dormitorios, cumplir con 24 m² de patio o terraza. Aumentar 3 m² por cada dormitorio adicional.
- Para viviendas en altura, cumplir con 1,5 m² de patio o terraza por dormitorio.

1.2. Para viviendas que cuentan con acceso a espacio exterior semiprivado:

- Cumplir con al menos 1 m² de espacio exterior semiprivado por cada dormitorio de viviendas que no cuenten con acceso a espacio exterior semiprivado.

2. Asoleamiento

2.1. Desde la región de Arica y Parinacota a la Región del Maule

- Al menos un 50% de los patios o terrazas del proyecto deberán recibir radiación solar directa durante una hora en el solsticio de invierno.

2.2. Desde la región de Ñuble a Los Lagos

- Al menos un 30% de los patios o terrazas del proyecto deberán recibir radiación solar directa durante una hora en el solsticio de invierno.
- Se permitirá cumplir la exigencia a través de espacios intermedios de tipo invernadero, para favorecer su uso durante periodos fríos.

2.3. Regiones de Aysén y Magallanes

- Se excluye el requerimiento de asoleamiento.

3. Acceso inclusivo

- Demostrar acceso inclusivo al espacio exterior de uso privado o semiprivado, contemplando como mínimo 90 cm de ancho de circulaciones y área de giro de diámetro 150 cm para silla de ruedas.
- En caso de contemplar rampas, estas deberán cumplir con lo establecido en la OGUC versión 2018, numeral 4.1.7, requisito 2.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando patios y/o terrazas de todas las viviendas (por piso).

Elementos destacados:

- Superficie útil, según el número de dormitorios.
- Proyección de sombras sobre patios y/o terrazas, indicando el área sombreada.
- Ángulos de altura y azimut solares, según las coordenadas geográficas y la hora del solsticio de invierno en que se realizó el análisis.
- Anchos libres de circulación y radios de giro para silla de ruedas.
- En caso de contemplar rampas, indicar las pendientes.

Para el diseño seleccionado, al tratar de una vivienda privada con 4 dormitorios deberá contar con al menos 30 m² (24 m² por uno o dos dormitorios más 3 m² por cada dormitorio adicional), contar con al menos un asoleamiento de un 30% y poseer un acceso inclusivo que permita la libre circulación de sillas de rueda.

Mediante este requerimiento observamos la necesidad de espacio exterior por lo que se genera un espacio que cumpla estas características y según se puede observar en la planimetría, vivienda posee un jardín cuya área es aproximadamente de 158 m², este espacio además cumple con el asoleamiento mínimo y posee acceso inclusivo, por lo que la vivienda **cumple** este requisito, sin considerar el antejardín.

1.2.3. Accesibilidad universal

a) Accesibilidad universal

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para viviendas y recintos habitables comunitarios.

1. Accesibilidad universal en viviendas

Al menos un 10% de las viviendas deberá cumplir con lo establecido en el capítulo 2 del cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.). Este documento se encuentra disponible en el repositorio de la CVS.

2. Accesibilidad universal en recintos comunitarios

Todos los recintos comunitarios deberán cumplir con lo establecido en el capítulo 3 del cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.). Este documento se encuentra disponible en el repositorio de la CVS.

3. Geronto-arquitectura en viviendas

Al menos un 10% de las viviendas deberá cumplir con las siguientes exigencias:

3.1. General

- Todas las ventanas de recintos habitables deberán cumplir con una altura de antepecho máximo de 95 cm, con el fin de no obstruir el campo visual desde una silla de ruedas.
- La altura máxima de instalación deberá ser de 120 cm para interruptores y 40 cm para enchufes.
- Los interruptores y enchufes deberán ser de color contrastante con respecto del muro que los soporta y estar equipados con luz piloto para fácil localización en la oscuridad.
- Todas las puertas y muebles de la vivienda deberán estar equipadas con manilla tipo palanca. Se aceptarán otras manillas que demuestren uso de forma autónoma para adultos mayores con algún grado de discapacidad motriz.
- Las manillas de puertas deberán estar instaladas a una altura de 95 cm.
- Los pisos al interior de la vivienda deberán ser continuos, sin sobresaltos ni diferencias de nivel (excluye escaleras). Cerámicos y porcelanatos deberán considerar terminación antideslizante en seco y en mojado.
- Todos los recintos deberán considerar superficies y diseño adecuado que permita el giro y maniobra de una silla de ruedas, considerando un diámetro de 150 cm.
- Las puertas de todos los recintos interiores deberán ser de mínimo 80 cm.

3.2. Acceso

- Los pisos que conduzcan hasta el acceso de la vivienda deberán considerar pavimento antideslizante en seco y en mojado para prevenir caídas.
- La puerta de acceso deberá tener un ancho mínimo de 90 cm.

3.3. Estar - Comedor

- Deberán considerar pasamanos o barandas en su perímetro, a una altura de 95 cm.

3.4. Cocina

- Griferías deberán ser de tipo monomando con manilla, palanca u otra que no implique al usuario girar la muñeca (por ejemplo, tipo cruceta o pomo), facilitando la apertura con una mano.

- Los muebles de trabajo y lavaplatos deberán considerar una altura libre de 70 cm bajo la cubierta.

3.5. Baños

- Griferías deberán ser de tipo monomando con manilla, palanca u otra que no implique al usuario girar la muñeca (por ejemplo, tipo cruceta o pomo), facilitando la apertura con una mano.
- El lavamanos deberá considerar una altura libre de 70 cm bajo la cubierta
- Deberán contemplar un espacio de transferencia lateral al inodoro y a la ducha, de 80 cm por 120 cm, el cual puede ser compartido por ambos artefactos.

El inodoro deberá tener una altura entre 46 y 48 cm.

- El receptáculo de ducha deberá ser de 90 cm por 120 cm y no deberá tener bordes.
- Se considerará al menos una barra de apoyo al lado del inodoro y dos barras en la ducha.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Planimetría

Dibujo de fondo: plantas y cortes de arquitectura correctamente acotadas, presentando tipologías de vivienda que cumplan con estándares de accesibilidad universal y/o geronto-arquitectura.

Elementos destacados:

- Anchos mínimos, equipamiento y materialidad exigidos en el cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.).
- Exigencias de geronto-arquitectura en caso de que aplique.

2. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a lo siguiente:

- Anchos mínimos, equipamiento y materialidad exigidos en el cuadro normativo para proyectos que optan al Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. 49/2017 (V. y U.).
- Exigencias de geronto-arquitectura en caso de que apliquen.

Este requerimiento es principalmente de diseño, con un enfoque en el bienestar de las personas con algún tipo de discapacidad, promoviendo la autonomía y seguridad, a pesar de no ser obligatoria se opta por tener en consideración a la hora de diseño, en ese sentido mediante los anexos se puede corroborar que **la vivienda está diseñada mediante una geronto-arquitectura con accesibilidad universal.**

1.2.4. Seguridad contra incendio

a) Protección pasiva contra incendio

Todas las viviendas y recintos comunitarios deberán estar constituidas por materiales, elementos y componentes constructivos que cumplan con las siguientes exigencias de protección pasiva:

- Todos los elementos constructivos, con excepción de la techumbre, deberán tener una resistencia al fuego igual o mayor que F-60.
- Todas las techumbres deberán tener una resistencia igual o mayor que F-30.
- Los requerimientos para muros de zonas verticales de seguridad y para la caja de escaleras, indicados en el Artículo 4.3.3 de la OGUC, deberán cumplirse para cualquier tipo de edificio.
- Los materiales deberán contar con una declaración del fabricante, o una certificación en caso de existir, con información técnica que demuestre ausencia de gases tóxicos, asfixiantes o irritantes al combustionar. Para más información respecto a estos, consultar las definiciones.
- Los muros divisorios entre viviendas deberán contar con compartimentación, asegurando la continuidad de la resistencia al fuego en pasadas de ductos y cañerías.
- Las pasadas de ductos y cañerías para compartimentar recintos deberán contar con sellos con la misma resistencia al fuego del elemento constructivo que las porta.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia al cumplimiento de las exigencias de protección pasiva solicitadas para materiales, elementos o componentes constructivos del proyecto.

El muro envolvente y los muros divisores poseen una resistencia al fuego de F-150, la techumbre una resistencia de F-60, ambos superando el mínimo solicitado, del mismo modo los sellos se realizan con la mayor resistencia posible, también tenemos que al tratar de vivienda aislada no es necesario cumpla el resto de las condiciones, por tal motivo la vivienda **cumple** este requerimiento.

b) Protección activa contra incendio

El proyecto deberá contar con al menos un sistema de detección y alarma, y un sistema de extinción.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a los sistemas de protección activa considerados en el proyecto y la señalética para equipos o sistemas contra incendio y vías de evacuación, según corresponda.

2. Planimetría

Entregar plantas de arquitectura correctamente acotadas, presentando el proyecto, y destacando lo siguiente:

- Equipos o sistemas de protección activa y su ubicación.
- Vías de evacuación y zonas de seguridad, libres de obstrucciones.
- Señalética para equipos o sistemas contra incendios y vías de evacuación.

Se realiza la implementación de sistemas de extinción portátiles o extintores junto con detector de humo el cual incluye alarma. Las especificaciones técnicas se encuentran en los anexos de fichas técnicas, la vista de los equipos en la vivienda se encuentra en el Anexo con la Planimetría. La vivienda **cumple** este requerimiento.

1.3. Bienestar en operación

1.3.1. Manual de usuario de la vivienda

a) Manual de usuario de la vivienda (Obligatorio)

Con el propósito de hacer perdurar el estándar de sustentabilidad a través del tiempo es que a los futuros ocupantes de las viviendas se les entrega una guía para que puedan comprender las estrategias de sustentabilidad empleadas en el diseño y construcción de estas, así como conocer recomendaciones de operación y mantención.

Se deberá especificar el Manual de Usuario de la Vivienda, a desarrollar durante la etapa de construcción, por parte del Asesor CVS en conjunto con la empresa inmobiliaria, entidad patrocinante y/o arquitecto.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace referencia a la elaboración del Manual de Usuario de la Vivienda durante la etapa de construcción.

El manual de usuario es un elemento que esta fuera del alcance de este proyecto, pero dado que corresponde a un requerimiento obligatorio se considerara **alcanzable**.

1.3.2. Domótica e integración digital

a) Domótica e integración digital

Todas las viviendas deberán cumplir con al menos el primer nivel de domotización, según lo establecido por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

Para determinar el nivel de domotización se deberá utilizar la hoja de cálculo desarrollada por el Minvu, sumando puntos según el número de aplicaciones domóticas instaladas dentro de las siguientes aplicaciones:

- Alarmas de intrusión
- Alarmas técnicas
- Simulación de presencia
- Videoportero
- Control de persianas
- Control de iluminación
- Control de climatización
- Programaciones
- Interfaz para el usuario
- Dispositivos conectables a empresas suministradoras
- Red multimedia

Para alcanzar el nivel 1 de domotización, se requiere alcanzar un puntaje mínimo de 13 cubriendo al menos 3 de las aplicaciones domóticas mencionadas.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Planimetría

Dibujo de fondo: Plantas de arquitectura correctamente acotadas, presentando todas las tipologías de vivienda.

Elementos destacados:

Instalaciones domóticas según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

2. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 1.3.2.a. Requerimiento: Domótica e integración digital, demostrando cumplimiento para todas las tipologías.

3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas de los proyectos de arquitectura, electricidad, corrientes débiles y/o climatización, se hace referencia a las instalaciones domóticas, según la clasificación establecida por la norma UNE-CLC/TR 50491-6-3:2013 IN.

1.4. Innovación

1.4.1. Innovación

a) Innovación

Implementar estrategias de innovación en diseño y construcción sustentable (pasivas o activas) que no estén consideradas como requerimientos dentro de esta certificación.

Este requerimiento entrega hasta 5 puntos de bonificación al proyecto, según la cantidad de estrategias de innovación implementadas.

METODOLOGÍA

- Las estrategias de innovación en diseño y construcción sustentable (pasivas o activas) que sean implementadas en el proyecto deberán ser respaldadas mediante memorias de cálculo, simulación computacional, esquemas, dibujo técnico, monitoreo y/o cualquier otro medio de verificación científica que permita validar y cuantificar sus beneficios. Se deberán incluir referencias a libros, publicaciones o estudios científicos que avalen el beneficio de la estrategia implementada.
- No se aceptarán aquellas estrategias que no demuestren un beneficio cuantificable al proyecto.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Informe técnico

Entregar un informe técnico que aborde la o las estrategias de innovación en diseño y construcción sustentable propuestas para el proyecto, firmado por todos los profesionales competentes involucrados en su correcto desarrollo y posterior ejecución.

El proyecto no posee las características para optar a este requerimiento. **No cumple.**

2. Energía

2.1. Desempeño energético

2.1.1. Reducción de demanda térmica en viviendas

a) Reducción de demanda térmica de viviendas (Obligatorio)

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos en extensión (casas) aisladas; extensión pareadas o continuas; y en altura (departamentos).

A través de la Calificación Energética de Viviendas, el proyecto deberá demostrar demandas térmicas (kWh/m²*año) iguales o menores que la línea base (o meta de reducción de demanda térmica) indicada en la Tabla 20.

Dicha línea base será de carácter combinado, es decir, estará compuesta por la suma de demandas de calefacción y enfriamiento.

Demanda térmica del proyecto

Corresponde al promedio ponderado de las demandas térmicas de todas las viviendas. Para más información, consultar el numeral 2.1.5 del Manual de Aplicación de la Calificación Energética de Viviendas.

En el caso de proyectos que cuenten con más de un sistema de agrupamiento, se deberá demostrar cumplimiento para cada uno de manera diferenciada (casa aislada; pareada o continua; y/o departamento).

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Memoria de cálculo

Entregar el archivo Excel 2.1.1.a. «Requerimiento: Reducción de demanda térmica en viviendas (Precalificación)», demostrando la demanda térmica total anual del proyecto.

Para la etapa de diseño, las demandas térmicas corresponderán al proceso de Precalificación Energética.

2. Informe técnico

Entregar informes técnicos de la Precalificación Energética para todas las viviendas, combinados en un archivo PDF o carpeta comprimida (zip). Y, los proyectos que requieran solicitar incentivos para alguna tramitación municipal podrán entregar transitoriamente las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBTD) utilizadas del sistema de Calificación Energética de Viviendas (CEV).

3. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura, se hace a la composición de elementos constructivos de la envolvente, en concordancia con el reporte de la Precalificación Energética, página 2, apartado “Principales características del diseño de arquitectura”.

Estos datos coinciden con los ingresados en las PBTB, numeral 1.2 «Descripción general de los elementos de la envolvente».

De acuerdo con el trabajo realizado con la herramienta de cálculo utilizada para la Clasificación energética de viviendas, se tiene una demanda en promedio ponderada de 30,94 kWh/m²*año **cumpliendo** con el valor indicado para una zona térmica F de 105 kWh/m²*año

b) Reducción de demanda térmica de viviendas mejorada

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 2.1.1.a, entregando puntaje adicional a aquellos proyectos que demuestren demandas térmicas aún menores.

A través de la Calificación Energética de Viviendas, el proyecto deberá demostrar demandas térmicas (kWh/m²*año) iguales o menores que lo indicado en la Tabla 21, utilizando criterio combinado o diferenciado.

Criterios para evaluación de la demanda

El proyecto podrá cumplir con la demanda térmica mejorada utilizando los siguientes criterios:

- Criterio combinado: El proyecto cumple con una línea base, compuesta por la sumatoria de demandas de calefacción y enfriamiento. Entrega 4 puntos.
- Criterio diferenciado: El proyecto cumple simultáneamente con dos líneas base, una para demanda de calefacción y otra para enfriamiento. Entrega 5 puntos.

Para cumplir con este requerimiento, no se necesita entregar evidencia adicional a la ya entregada en 2.1.1.a.

La vivienda cumple con criterio diferenciado al tener una demanda térmica de calefacción de 30,94 kWh/m²*año menor a los 68 kWh/m²*año, así mismo, la demanda térmica de enfriamiento es igual a 0, menor a los 16 kWh/m²*año.

2.1.2. Mejora térmica prescriptiva

2.1.2.1.1. Aislación térmica de recintos comunitarios

Posee el objetivo de establecer un alto estándar de aislación térmica para recintos comunitarios, reduciendo costos de climatización e impacto ambiental del proyecto.

a) Aislación térmica de recintos comunitarios

Al tratar de una vivienda y sin recintos comunitarios este requerimiento **no aplica**.

2.1.2.1.2. Infiltraciones

a) Sellos en uniones y encuentros (Obligatorio)

Especificar la aplicación de sellos contra infiltración de aire en todas las uniones y los encuentros de elementos constructivos que conforman la envolvente térmica del proyecto, de acuerdo con las fichas PDA de soluciones constructivas de hermeticidad.

Mediante las fichas PDA podemos observar que los elementos de la envolventes cumplen con la clase de hermeticidad, también podemos concluir que la hermeticidad se encuentra regulada y para la fase de diseño es importante tener en cuenta las fichas pues son una herramienta útil, de esta manera podemos concluir que la vivienda cumple este requerimiento.

b) Acreditación de clase de infiltración

Este requerimiento solo es posible realizarse cuando se encuentre construida la vivienda, sin embargo, en la fase de diseño un documento firmado con el compromiso del mandante de cumplir los ensayos en terreno permite adjudicarse el puntaje, dada las características de este proyecto se considera de carácter **alcanzable**.

2.1.2.2. Equipos energéticamente eficientes

2.1.2.2.1. Sistemas de calefacción energéticamente eficientes

a) Agua caliente sanitaria

Todas las viviendas deberán demostrar acceso a agua caliente sanitaria (ACS), proveniente de un calentador de rendimiento nominal mínimo (respecto de poder calorífico inferior) de 92%.

En el caso de viviendas con aporte solar para ACS, se tomará en cuenta la eficiencia del equipo calentador que complementa a la fracción solar.

EVIDENCIA PARA LA ETAPA DE DISEÑO

1. Especificaciones técnicas

Indicar en qué página(s) de las especificaciones técnicas del proyecto de climatización, se hace referencia a equipos calentadores de agua sanitaria y sus correspondientes marcas, modelos, tecnologías y rendimientos nominales.

Deberá quedar claro que los sistemas eficientes para calentamiento de agua están disponibles para todas las viviendas.

De acuerdo con las fichas técnicas entregadas en el anexo correspondiente, la eficiencia del equipo que complementa el sistema es de un 92,1%, por lo tanto y de acuerdo con los requerimientos el sistema **cumple** con el requerimiento.

b) Calefacción de viviendas

De acuerdo con los requerimientos el sistema **cumple** con el requerimiento.

c) Calefacción de recintos comunitarios

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**.

2.1.2.2.2. Sistemas de enfriamiento energéticamente eficientes

a) Enfriamiento de viviendas

Todas las viviendas del proyecto deberán contar con sistema de enfriamiento que cumpla con las exigencias desde el punto de vista energético, descritas más adelante. Las viviendas del proyecto que, en el requerimiento 2.1.1.a., demuestren una demanda de enfriamiento igual o menor que 15 kWh/m²*año, se considerarán pasivas y quedarán eximidas de cumplir las exigencias de este requerimiento. Si todas las viviendas del proyecto se consideran pasivas, el proyecto se adjudicará automáticamente el puntaje de este requerimiento.

La vivienda al tener un requerimiento de enfriamiento cercano a 0, **se exime** y se adjudica el puntaje de este este requerimiento.

b) Enfriamiento de recintos comunitarios

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**.

2.1.2.2.3. Iluminación artificial en recintos comunitarios

Esta variable tiene como objetivo reducir los impactos energéticos y ambientales producto del uso de iluminación artificial en recintos comunitarios, gracias al control inteligente de equipos eficientes y no contaminantes, sin ir en desmedro de las actividades productivas o el confort visual.

a) Rendimiento luminoso

Con el requisito de que 80% de las lámparas instaladas tengan un rendimiento luminoso igual o mayor que 70 lm/W, al no ser un recinto comunitario **no aplica**.

b) Densidad de potencia de iluminación

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**.

c) Impacto ambiental

El 50% de las lámparas instaladas en recintos comunitarios deberá contar con certificación de restricción de sustancias peligrosas RoHS (versión 1, 2 o 3) o equivalente, que demuestre ausencia de cadmio, cromo VI, plomo, mercurio, bifenilos polibrominados (PBB) y difenileteres polibrominados (PBDE).

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**.

d) Sistemas de control

El 80% de las luminarias instaladas en recintos comunitarios habitables deberá estar asociado a algún sistema de control automatizado

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**

2.1.2.2.4. Iluminación artificial en espacios exteriores comunitarios

Similar a la variable anterior, esta tiene como objetivo reducir los impactos energéticos y ambientales producto del uso de iluminación artificial en espacios exteriores comunitarios, gracias al control inteligente de equipos eficientes y no contaminantes, sin ir en desmedro de las actividades productivas o el confort visual.

a) Protección contra polvo y agua

El 80% de las luminarias instaladas en espacios exteriores comunitarios del proyecto deberá contar con un índice de protección IP según corresponda a la ubicación de estas.

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**

b) Potencia de iluminación

La densidad de potencia de iluminación (W/m^2 o lineal W/m) para iluminación artificial de las superficies exteriores del proyecto deberá ser menor o igual al valor que corresponda según su ubicación.

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**

c) Impacto ambiental

El 50% de las lámparas instaladas en recintos comunitarios deberá contar con certificación de restricción de sustancias peligrosas RoHS (versión 1, 2 o 3) o equivalente, que demuestre ausencia de cadmio, cromo VI, plomo, mercurio, bifenilos polibrominados (PBB) y difenileteres polibrominados (PBDE).

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**

d) Sistemas de control

El 80% de las luminarias instaladas en recintos comunitarios habitables deberá estar asociado a algún sistema de control automatizado

Al tratar de una vivienda y no un recinto comunitario este requerimiento **no aplica**

2.1.2.2.5. Energía renovable

Suministrar una porción del consumo energético del proyecto a través de fuentes de energía renovable, fomentando la generación distribuida y el autoabastecimiento.

a) Energía renovable

Se deberá suministrar un porcentaje del consumo energético total del proyecto a partir de fuentes renovables. Este cálculo deberá ser realizado por un profesional competente.

Este requerimiento presenta exigencias diferentes para proyectos de: copropiedad en extensión (casas en condominios), copropiedad en altura (edificios de departamentos) y proyectos compuestos por una sola vivienda.

Tabla 20: Exigencias diferentes de aporte en energía renovable según tipología de proyecto

Tipología de proyecto	Exigencia de aporte en energía renovable
Copropiedad en extensión	Aporte igual o mayor que 10%
Copropiedad en altura	Aporte igual o mayor que 5%
Proyectos compuestos por una sola vivienda	Aporte igual o mayor que 10%

Para proyectos rurales, se exigirá un aporte igual o mayor que 20%, independiente de su agrupamiento.

De acuerdo con las evidencias demostradas, el recinto **cumple** con el requisito.

2.1.3. Agua

2.1.3.1. Estrategia de abastecimiento y calidad del agua

2.1.3.1.1. Abastecimiento de agua y control de su calidad

Asegurar un abastecimiento de agua sustentable y adecuado para la realidad local, además de garantizar su calidad para el consumo humano.

- a) Abastecimiento de agua y control de su calidad

En el caso de zonas rurales no urbanizadas en donde no exista, por parte de una empresa sanitaria o de una organización de agua potable rural (APR), la factibilidad de suministro de agua potable, el proyecto deberá contar con un sistema de abastecimiento alternativo para asegurar su provisión y calidad.

El lugar de la vivienda cuenta con agua potable suministrada por una empresa sanitaria. No aplica.

2.1.3.2. Minimización del consumo desde el diseño

2.1.3.2.1. Consumo interno de agua

Promover el diseño y especificación de instalaciones y artefactos de bajo consumo de agua al interior de las viviendas y en los espacios de uso común del proyecto.

- a) Reducción de demanda de agua (Obligatorio)

Todas las viviendas y espacios de uso común del proyecto deberán contar con artefactos sanitarios y griferías de bajo consumo de agua potable, demostrando una reducción del consumo interno de agua potable de al menos un 15% respecto de una línea base referencial.

De acuerdo con las evidencias demostrada, el recinto **cumple** con el requisito.

2.1.3.2.2. Consumo externo de agua

Reducir el uso de agua potable para irrigación del paisajismo de acuerdo con la realidad hídrica de las diferentes zonas de Chile.

a) Paisajismo de bajo requerimiento hídrico (Obligatorio)

Las superficies exteriores de paisajismo deberán ser diseñadas de acuerdo con la realidad hídrica de la zona en que se ubica el proyecto, reduciendo la evapotranspiración en al menos un 30% respecto de una línea base referencial.

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar este requerimiento como aprobado.

b) Paisajismo de bajo requerimiento hídrico mejorado

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 3.2.2.a, entregando puntaje adicional a proyectos que reduzcan la evapotranspiración en al menos un 50% respecto de una línea base referencial.

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar fuera este requerimiento.

c) Riego eficiente (Obligatorio)

El proyecto deberá contar con irrigación eficiente acorde con el proyecto de paisajismo, demostrando una reducción de al menos un 20% en la demanda de agua para riego respecto de una línea base referencial.

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar este requerimiento como aprobado.

d) Riego eficiente mejorado

Este requerimiento de carácter voluntario funciona como un complemento a 3.2.2.c, entregando puntaje adicional a proyectos que demuestren una reducción de al menos un 50% en la demanda de agua para riego respecto de una línea base referencial

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar fuera este requerimiento

2.1.3.3.Estrategias de reutilización

2.1.3.3.1. Estrategias de diseño para la reutilización del agua

Fomentar estrategias y soluciones que permitan reducir el consumo de agua al interior y exterior de las viviendas, implementando sistemas de reutilización, tratamiento de agua residual y captación de aguas lluvias.

- a) Estrategias de diseño para la reutilización del agua

El proyecto deberá implementar al menos uno de los siguientes sistemas:

- i. Sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises
- ii. Sistema de tratamiento y reutilización de aguas servidas
- iii. Sistema de recolección y reutilización de aguas lluvias

De acuerdo con las evidencias demostradas, el recinto **cumple** con el requisito de reutilización de agua.

2.1.3.4.Gestión del agua durante la construcción

2.1.3.4.1. Gestión del agua durante la construcción

Reducir el consumo y contaminación del agua y suelos en el proceso de construcción.

- a) Gestión del agua durante la construcción

En la etapa de diseño, las especificaciones técnicas del proyecto sanitario deberán exigir el desarrollo e implementación de un “Plan de Gestión Sustentable del Agua durante la Construcción”

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera **alcanzable** o realizable en una situación real.

2.1.3.5.Medición y monitoreo

2.1.3.5.1. Medición y monitoreo del agua durante la operación

Promover la reducción voluntaria del consumo de agua en viviendas y espacios comunitarios durante la operación del proyecto, mediante el suministro de sistemas de monitoreo y registro.

- a) Medición y monitoreo del agua durante la operación

Todas las viviendas y recintos comunitarios del proyecto deberán contar con instalación de medidores inteligentes (smart metering) para el monitoreo y registro de consumos de agua potable en la etapa de operación.

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar este requerimiento como no aprobado.

2.1.4. Materiales y residuos

2.1.4.1. Materiales con atributos sustentables

2.1.4.1.1. Declaración ambiental de productos de construcción

Fomentar la selección, especificación y adquisición de materiales y productos de construcción que proporcionen información acerca de su ciclo de vida (ACV) y sus potenciales impactos ambientales.

a) Declaración ambiental de productos de construcción

Al menos un 5% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto, deberá contar con declaración ambiental de productos (DAP), en conformidad con las normas ISO 14025:2012 e ISO 21930:2017 (o sus versiones NCh).

Las declaraciones deberán contar con enfoque “de cuna a puerta” y declarar impactos sobre los siguientes indicadores, como mínimo:

Tabla 21: Indicadores para declaraciones ambientales

Indicador obligatorio	Al menos tres de los siguientes indicadores
Potencial de calentamiento global (efecto invernadero) en kg CO ₂ eq	Agotamiento de la capa de ozono estratosférica en kg CFC-11eq
	Acidificación de tierras y fuentes de agua, en kg SO ₂ eq o kg/mol H ⁺ e1
	Eutrofización, en kg N eq o kg PO ₄ (fosfato) eq
	Formación de ozono troposférico, en kg NO _x o kg C ₂ H ₄ (etileno)
	Agotamiento de los recursos energéticos no renovables, MJ

Ningún producto incluía una declaración ambiental, por lo tanto, este requerimiento **no se cumple**.

2.1.4.1.2. Maderas con certificación de gestión sustentable

Promover el uso de materias primas provenientes de bosques gestionados en forma sustentable, previniendo de esta forma el agotamiento de recursos forestales finitos, y colaborando con la protección y conservación de ecosistemas.

a) Maderas con certificación de gestión sustentable

Al menos un 10% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos de madera permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 45), deberá contar con alguna certificación de manejo sustentable de bosques, tales como: FSC, SFI (Sustainable Forest Initiative) o PEFC (CERTFOR en Chile). Cada proveedor de productos de madera deberá contar con certificación de Cadena de Custodia (CoC).

Ningún producto de madera utilizado en el desarrollo posee un certificado de gestión sustentable, de esta forma podemos descartar lograr un 10% del presupuesto y **no se cumple** el requerimiento.

2.1.4.1.3. Materiales nacionales o regionales

Fomentar el uso de materiales y productos que sean elaborados con recursos naturales de la zona, con lo cual se aporta a la economía local y se reducen los impactos ambientales, producto del transporte y otros.

a) Materiales nacionales o regionales

Al menos un 20% del presupuesto total de la obra (basado en el costo) deberá corresponder a materiales extraídos, cosechados, recuperados y manufacturados en Chile (nacionales) o en un radio de 1.000 kilómetros respecto al emplazamiento del proyecto (regionales).

Ninguno de los materiales usado contiene información sobre el origen de los materiales en sus fichas técnicas correspondientes. Por lo tanto, **no cumple**.

2.1.4.1.4. Materiales con contenido reciclado

Reducir el impacto ambiental producto de la extracción y procesamiento de materiales vírgenes, a través de la selección, especificación e instalación de materiales y productos que incorporen materias primas provenientes de reutilización y reciclaje.

a) Materiales con contenido reciclado

Al menos un 10% del presupuesto (basado en el costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 43), deberá contar con contenido reciclado, demostrado a través de Ecoetiqueta tipo I, II o III.

Ninguno de los materiales usado contiene material con contenido reciclado informado en ficha técnica correspondiente. Por lo tanto, **no cumple**.

2.1.4.1.5. Contenido de compuestos orgánicos volátiles

a) Contenido y emisión de compuestos orgánicos volátiles

2.1.4.1.6. Materiales de rápida renovación

Conservar recursos y reducir el agotamiento de materias primas finitas, así como de aquellas que poseen ciclos largos de renovación (mayores a diez años), a través de su reemplazo por materiales de rápida renovación.

a) Materiales de rápida renovación

Al menos un 3% del presupuesto (en base al costo) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto, deberá estar compuestos por materiales de rápida renovación.

No se utilizan materiales de rápida renovación, por lo tanto, **no cumple** este requerimiento.

2.1.4.2.Minimización de residuos desde el diseño

2.1.4.2.1. Optimización de materiales desde el diseño

Fomentar la reducción de residuos y la productividad de la construcción a partir de la optimización en el uso de materiales y recursos, incorporando sistemas prefabricados, aprovechando el dimensionado y entregando soluciones eficientes, sin perjudicar la calidad del producto, a través de la implementación de procesos y herramientas de diseño integrado.

a) Optimización de materiales desde el diseño

Al menos un 20% del presupuesto (costo) total de la obra, deberá estar relacionado con estrategias para optimización en su uso y reducción de la generación de residuos de la construcción.

Dada los requisitos del requerimiento y de que este informe busca una simulación y no una situación real de un proceso de certificación. es que este punto se considera como **no aplicable**.

2.1.4.3.Diseño de infraestructura para gestión de residuos domiciliarios

2.1.4.3.1. Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios

Contar con instalaciones adecuadas para la separación y gestión de residuos domésticos en edificios habitacionales, condominios o viviendas unifamiliares, con el fin de facilitar la reducción y el reciclaje de los desechos generados por los ocupantes.

a) Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios (Obligatorio)

El proyecto deberá asegurar un espacio para separación y almacenamiento para al menos 3 de los tipos de residuos reciclables definidos en la NCh 3322:2013

Adicionalmente, el Asesor deberá elaborar un “Plan de Gestión de Residuos”, en conjunto con el mandante o comunidad, según corresponda, que defina la mejor alternativa para la futura operación del proyecto y que considere los servicios de retiro de residuos reciclables disponibles en la comuna donde se localice el proyecto o en sus cercanías.

Para el caso de viviendas unifamiliares

Deberán contar con al menos un espacio para reciclaje segregado al interior, o al exterior:

Al interior de la vivienda

Podrá contar con espacio para reciclaje segregado al interior de los muebles de cocina, considerando las siguientes características como mínimo:

- Al menos 3 compartimientos para residuos reciclables, cada uno de al menos 30 litros (0,03 m³), y uno para residuos destinados a eliminación.

- El dimensionamiento se deberá realizar de acuerdo con la estimación del volumen diario de generación de residuos de la vivienda y la frecuencia de su retiro.
- Podrá incorporar un compartimiento para residuos no reciclables de al menos 10 litros (0,01 m³) de capacidad en el caso de residuos peligrosos (pilas, baterías, luminarias, entre otros), y/o un compartimiento de al menos 10 litros (0,01 m³) para residuos orgánicos (compostera). De ser incluidos estos compartimientos, dichos residuos también se deberán etiquetar de acuerdo con la NCh 3322:2013.

Al exterior de la vivienda

Podrá contar con un espacio para reciclaje segregado al exterior de la vivienda y dentro de los límites del predio, considerando las siguientes características como mínimo:

- Espacio para separación y almacenamiento libre, bien ventilado, sombrío, protegido de la lluvia y con buena capacidad de drenaje.
- El lugar seleccionado dentro del predio deberá estar distanciado de ventanas o tomas de aire de la vivienda.
- Al menos 3 compartimientos para residuos reciclables, cada uno de al menos 30 litros (0,03 m³), y uno para residuos destinados a eliminación.
- El dimensionamiento se deberá realizar de acuerdo a la estimación del volumen diario de generación de residuos de la vivienda y la frecuencia de su retiro.
- Podrá incorporar un compartimiento para residuos no reciclables de al menos 10 litros (0,01 m³) de capacidad en el caso de residuos peligrosos (pilas, baterías, luminarias, entre otros), y/o un compartimiento de al menos 10 litros (0,01 m³) par

Se implementa un plan de gestión de residuos que contempla 5 basureros de 50 L de color azul, para los papeles y cartones, amarillo para los plásticos y PET, verde para los vidrios, rojo para los residuos peligrosos, y gris oscuro para el resto de residuos, además, se agrega una compostera para residuos orgánicos generados. Estos se encontrarán ubicados en la parte exterior de la vivienda bajo sombra y a las afueras de la cocina, de fácil acceso para el depósito y el traslado de los residuos cuando sea necesario. Las fichas técnicas de los equipos además de la planimetría en detalle se encuentran en los anexos correspondientes. Por último, la vivienda **cumple** con los requisitos.

2.1.4.4. Gestión de residuos de construcción y demolición

2.1.4.4.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

Fomentar el manejo responsable de los residuos durante la etapa de construcción, a través de estrategias de separación y recuperación, minimizando la cantidad de desechos que se disponen en vertederos.

a) Gestión de residuos de construcción y demolición (Obligatorio)

Desarrollar e implementar un “Plan de Gestión y Monitoreo de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)”, de acuerdo con la NCh 3562, demostrando lo siguiente.

- La valorización (reducción, reutilización o reciclaje) de al menos un 10% de los RCD, respecto del volumen total de residuos generados en obra.
- La reutilización de al menos un 10% de tierra de excavación.

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera **alcanzable**.

2.1.5. Impacto ambiental

2.1.5.1. Minimización de emisiones a la atmosfera

2.1.5.1.1. Minimización de emisiones a la atmosfera

Prevenir y minimizar impactos negativos, a nivel local, provocados por las emisiones de material particulado y otros contaminantes del aire, generados en la etapa de construcción de la vivienda.

a) Minimización de emisiones a la atmosfera

Desarrollar e implementar las medidas de reducción de impacto al aire, «Estructura para desarrollo del plan de mitigación de impactos ambientales de la construcción y demolición».

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera **alcanzable** o realizable en una situación real dado que solo requiere de la implementación de medidas mitigatorias.

2.1.5.1.2. Gases de efecto invernadero

El objetivo de esta variable corresponde a Contribuir con la reducción del uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono y, por consecuencia, el calentamiento global, a través del uso de refrigerantes, maquinaria y aislación térmica de bajo potencial contaminante.

a) Refrigerantes no contaminantes

Todos los equipos de climatización del proyecto que utilicen refrigerantes deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- Refrigerantes con Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (PAO) igual a cero y con Potencial de Calentamiento Global (PCG) ≤ 25 .
- Medidas de control para el vaciado y manejo de los refrigerantes, cumpliendo las normas chilenas NCh3241:2017, “Sistemas de refrigeración y climatización – Buenas prácticas para el diseño, armado, instalación y mantenimiento” y la NCh3301:2017, “Sistemas de refrigeración y climatización que utilizan refrigerantes inflamables - Buenas prácticas para la instalación y mantenimiento”.
- Etiquetado de eficiencia energética clase A o superior (A+, A++).

El proyecto no tiene considerado el uso de refrigerantes en los equipos de climatización, por lo tanto, la vivienda **no aplica** para este requerimiento.

b) Maquinaria de baja emisión

La empresa constructora a cargo del proyecto deberá utilizar maquinaria móvil fuera de ruta, de baja emisión de partículas, para todos los casos en los que se cuente con un motor diésel de potencia mayor o igual a 56 kW y menor o igual a 560 kW.

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera como **no alcanzable**, pero si realizable en una situación real.

c) Aislación térmica no contaminante

Este requerimiento, solo podrá ser aplicado en proyectos que declaren la incorporación de aislamiento térmico en base a espuma rígida de poliuretano.

La vivienda **no aplica** para este requerimiento.

2.1.5.1.3. Contaminación lumínica

Incorporar en el diseño de la iluminación exterior, criterios para mejorar la visibilidad nocturna, reducir los impactos a la vida silvestre y la salud humana, a través de un bajo consumo energético.

a) Contaminación lumínica

Todas las luminarias instaladas en áreas exteriores del proyecto deberán cumplir con la siguiente exigencia: Los lúmenes emitidos sobre 90° desde el nadir o hemisferio superior de la luminaria, deberán ser $\leq 2\%$ de sus lúmenes totales.

No se evaluaron las luminarias de la vivienda por lo que **no se cumple** este requerimiento.

2.1.5.1.4. Reducción del efecto isla de calor

Contrarrestar el fenómeno de aumento de temperatura en zonas altamente urbanizadas, producto de la elevada absorción de radiación solar (entre otros factores) en superficies de baja reflectancia y alta masa térmica. Durante la noche, estas superficies liberan lentamente el calor acumulado. Afectando negativamente a los ecosistemas, las condiciones de confort térmico y el consumo de energía para enfriamiento.

a) Reducción del efecto isla de calor

Al menos un 50% de la superficie horizontal e inclinada exterior del proyecto deberá contemplar estrategias que permitan la reducción del efecto isla de calor (EIC), tales como:

- Cobertura de especies vegetales sobre terreno natural, jardineras fijas o techos verdes. No se permitirá vegetación artificial. En el caso particular de árboles, se deberá calcular la proyección vertical del diámetro de su copa, con un crecimiento proyectado de cinco años.
- Pavimentos de grilla abierta con una permeabilidad de al menos un 50%.
- Techos, pavimentos o sombreadores con un índice de reflectancia solar (sigla SRI, en inglés) igual o mayor que 29. El SRI deberá ser demostrado en base a ensayo de laboratorio, in situ o a través de la ficha técnica del material.

El desarrollo completo del proceso de certificación no es necesario y algunos requerimientos se encuentran fuera del alcance del proyecto, por este motivo es que se decide por considerar este requerimiento como rechazado.

2.1.5.2.Reducción de impactos en el ecosistema

2.1.5.2.1. Protección del suelo y los ecosistemas

Promover estrategias que contemplen la protección de las características ecológicas existentes en el sitio y sus alrededores, implementando medidas de reducción de impactos especificadas desde el diseño y aplicadas durante la etapa de construcción.

a) Protección del suelo y los ecosistemas

Desarrollar e implementar las medidas del “Plan de Protección de las Características Ecológicas del Suelo y el Ecosistema”

Este requerimiento corresponde a una estrategia a implementar en la realización de la obra, por lo que podemos categorizarlo como un requerimiento **alcanzable**.

2.1.5.3.Sustentabilidad social

2.1.5.3.1. Responsabilidad social

Promover la prevención y reducción de impactos sociales negativos vinculados al proceso de construcción, orientando los esfuerzos al desarrollo sustentable y a un comportamiento socialmente responsable.

a) Responsabilidad social

Existen dos alternativas para cumplir con este requerimiento:

- i. La empresa constructora a cargo del proyecto deberá contar con alguna de las siguientes certificaciones de responsabilidad social en su organización:
 - SA 8000 – Responsabilidad Social
 - AA100 AS 2008 – Aseguramiento de Sostenibilidad
 - Norma UNE 165010 Ex – Ética. Sistema de gestión de la Responsabilidad Social de las Empresas
 - Norma SGE 21 - Sistema de gestión ética y socialmente responsable
 - Sistema B
 - Reporte Global (Global Reporting Initiative, GRI)
 - Otras con alcances iguales o superiores, validadas por un tercero autorizado
- ii. Plan de gestión de responsabilidad social

En caso de que la empresa constructora no cuente con alguna de las certificaciones descritas anteriormente, deberá desarrollar un “Plan de Gestión de Responsabilidad Social”, para la comunidad y el personal de la obra.

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera **no alcanzable**.

2.1.5.4.Proceso de diseño integrado

2.1.5.4.1. Proceso de diseño integrado

El objetivo de esta variable corresponde a Fomentar el desarrollo integral de proyectos desde etapas tempranas, con base en un enfoque holístico y sistémico, permitiendo al equipo de proyecto identificar sinergias y maximizar beneficios económicos, ambientales y sociales.

A través de decisiones estratégicas optimizadas, se deberán recoger simultáneamente los requerimientos e intereses de: usuarios, mandante, especialidades concurrentes, ejecutores, operadores y otros involucrados directos e indirectos en el proyecto a lo largo de su ciclo de vida

a) Condiciones para un proceso de diseño integrado (Obligatorio)

Desde la etapa de diseño del proyecto, se deberán realizar y documentar reuniones colaborativas en las que participe el Asesor, el mandante y el equipo de proyecto, con el objetivo de sentar bases óptimas para el trabajo colaborativo.

Dada la naturaleza del requerimiento, y de que se trata de un caso que simula una realización de un proceso de certificación es que este punto se considera **alcanzable** o realizable en una situación real.

b) Building Information Modelling (BIM)

El Mandante deberá llevar a cabo una implementación de la metodología BIM durante la fase de desarrollo del proyecto, El objetivo general de la utilización de BIM es aumentar la trazabilidad de las decisiones de diseño sustentable del proyecto. Para esto se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Disminuir los errores en la ubicación de los elementos.
- Aumentar la información útil sobre el rendimiento de los elementos y sistemas.
- Disminuir los errores de información de especificaciones técnicas de los elementos.
- Disminuir los errores de posición y colocación de los elementos.
- Mejorar la confiabilidad de la información para la revisión de los elementos.

Este requerimiento comprende la relación entre distintos actores entre los que se encuentran el mandante, el arquitecto, la constructora. puesto que el objetivo de este informe dista de la realización a detalle de todos los requerimientos se clasifica este punto como **no alcanzable**.

2.1.6. Entorno inmediato

2.1.6.1. Movilidad sustentable

2.1.6.1.1. Acceso al transporte público

Reconocer y fomentar el desarrollo de proyectos residenciales cercanos a redes de transporte público, colaborando con la reducción de la contaminación ambiental y la congestión vehicular.

a) Acceso al transporte público (Obligatorio)

El proyecto deberá estar ubicado en un sector con acceso a transporte público a través de una ruta peatonal segura, cumpliendo con al menos una de las siguientes exigencias:

- Distancia máxima de 500 metros a un paradero de buses o colectivos de transporte público.
- Distancia máxima de 1.500 metros a una estación de metro o tren.

En caso de proyectos en zonas rurales, se deberá demostrar que existe algún servicio de transporte público local a través de una ruta peatonal segura, cumpliendo con la siguiente distancia máxima:

- Distancia máxima de 1.000 metros a un servicio de transporte público local.

La distancia hasta un punto de transporte público local desde la salida de la vivienda es superior a los 1000 metros, en consecuencia, la vivienda **no cumple** el requerimiento.

2.1.6.1.2. Transporte sustentable

Proporcionar infraestructura en la edificación que facilite el uso de diferentes modos de transporte privado de cero o baja emisión, por parte de los residentes y usuarios del proyecto, colaborando con la reducción del uso de combustibles fósiles, la congestión vehicular y la contaminación ambiental.

a) Estacionamiento para bicicletas

Todos los proyectos de copropiedad (en altura o extensión) deberán proporcionar un espacio común para estacionamiento de bicicletas, disponible para residentes y visitas:

- Para residentes: la capacidad mínima corresponderá al 50% de la carga de ocupación del proyecto.
- Para visitas: la capacidad mínima corresponderá a un estacionamiento cada 10 viviendas.

Este requerimiento **no aplica** para la vivienda dado que se trata de solo una unidad.

b) Ciclovías en condominios

Todos los proyectos de copropiedad (en altura o extensión) deberán proporcionar ciclovías al interior del predio en que se emplaza el proyecto. Las viviendas unifamiliares sin copropiedad quedan excluidas de este requerimiento.

Este requerimiento **no aplica** para la vivienda dado que se trata de solo una unidad.

c) Carga de vehículos eléctricos

Los proyectos que cuenten con más de 20 viviendas deberán contar con estacionamientos, con capacidad para la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos (preinstalación eléctrica).

Este requerimiento **no aplica** para la vivienda dado que se trata de solo una unidad, a pesar de que la instalación de un punto de carga de vehículo es posible.

d) Transporte sustentable para operarios de construcción

En la etapa de diseño las especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura deberán exigir el desarrollo e implementación de un “Plan de Transporte Sustentable para Operarios de la Construcción”, de parte de la empresa constructora.

Se deberán implementar dos de las siguientes medidas del plan, con el objetivo de fomentar el uso de medios de transporte sustentables para al menos un 30% de los trabajadores de la obra:

- i. Asegurar la disponibilidad de bicicletas en la obra para su uso por parte de los operarios.

- ii. Asegurar el uso de vehículos comunitarios o compartidos (de prestamo o arriendo) entre los operarios.
- iii. Asegurar la disponibilidad de vehículos de acercamiento por parte de la empresa constructora.

Este requerimiento se encuentra fuera del desarrollo de este informe, por lo cual se considerara como **no aplicable**.

2.1.6.1.3. Cercanía a equipamiento y servicios básicos

Promover la cercanía de los proyectos con equipamiento y servicios básicos, reduciendo la necesidad de viajes largos y dependencia del automóvil, fomentando la circulación peatonal y el uso de vehículos no motorizados.

a) Cercanía a equipamiento y servicios básicos (Obligatorio)

En zonas urbanas, el proyecto deberá estar a una distancia menor que la que se indica en la Tabla 22, respecto de, al menos, tres de los equipamientos indicados, a través de una ruta peatonal segura.

Tabla 22: Distancia máxima permitida a equipamiento y servicios básicos (fuente:[7])

Equipamiento o servicio básico	Distancia máxima [m]
Equipamiento comercial	1000
Establecimiento de salud primario o superior	2000
Entidades bancarias	1000
Establecimientos de educación público y/o privado	1000
Parques o plazas publicas	1000
Equipamiento cultural y/o de culto	1500
Equipamiento deportivo	1500

Los proyectos localizados en zonas rurales quedarán eximidos de este requerimiento, por lo cual **no aplica** para la vivienda.

2.1.6.2.Relación con el entorno inmediato

2.1.6.2.1. Identidad Urbana

Promover la integración urbanística de los proyectos con la finalidad de que el objeto arquitectónico contribuya al entorno local con una identidad común, buscando rescatar el valor patrimonial existente y a consolidar la imagen urbana local.

a) Diseño respetuoso con el entorno inmediato

El proyecto deberá reconocer ser parte de una unidad urbana mayor, asegurando un diseño arquitectónico armónico con su entorno inmediato. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Exigencia N°1 – Criterio de identidad arquitectónica: el proyecto deberá presentar una imagen armónica con respecto a las viviendas de su entorno.
- Exigencia N°2 – Proceso de consulta pública: el proyecto deberá obtener la aprobación de la comunidad.

La vivienda al estar ubicada en una zona rural **no aplica** para este requerimiento.

2.1.6.2.2. Integración social y cultural

Diseñar proyectos residenciales que aporten a la integración social, cultural y espacial de las zonas urbanas.

a) Integración social

Únicamente podrán cumplir con este requerimiento aquellos proyectos que estén compuestos por al menos 100 viviendas.

La vivienda **no aplica** para este requerimiento.

b) Integración cultural

El proyecto deberá cumplir con al menos una de las siguientes exigencias:

ii. Integración cultural a través de espacios de sociabilización

El proyecto deberá contar con infraestructura y/o equipamiento apto para actividades que fomenten la sociabilización, tales como: música, el deporte, la danza, el teatro, entre otras. Se podrán considerar sedes sociales, equipamiento deportivo, anfiteatros públicos, plazas temáticas, entre otros.

iii. Integración cultural a través de sistemas constructivos locales

En sectores que posean formas autóctonas de diseño o construcción de viviendas o edificios, el proyecto deberá reconocer estas tradiciones e incorporar dichos elementos, con el objetivo de reconocer y reflejar la cultura a través de la arquitectura.

Los sistemas constructivos deberán ser pertinentes con la arquitectura local, es decir, aquella que responde a las necesidades propias del habitar local, desde puntos de vista de materialidad, programa o expresión arquitectónicos.

La vivienda **no aplica** para este requerimiento.

2.1.6.2.3. Suelos urbanos existentes y contaminados

Con el objetivo de fomentar la optimización del uso de suelo urbano, propiciando proteger el medioambiente, en especial en aquellas zonas ambientalmente sensibles se desarrollan los requerimientos siguientes.

a) Terrenos de baja riqueza ecológica

El proyecto deberá ser desarrollado en terrenos de baja riqueza ecológica, entendiéndose por aquellos que cumplan con, al menos, una de las siguientes características:

- Estar previamente construidos y/o urbanizados.
- Contar con ecosistemas naturales reducidos o deteriorados.
- Ser tierras no cultivables.
- No ser terrenos protegidos

La vivienda se encontrará emplazada en un sitio con clara evidencia de ser un ecosistema reducido y no cultivable como los terrenos de alrededor, por lo cual, se podría pensar que cumple con el requerimiento, solo considera suelos urbanos, por consiguiente, **no aplica**.

b) Sitios dañados contaminados

En caso de proyectos emplazados a 3 km o menos de un “Sitio con Potencial Presencia de Contaminantes” (SPPC), se deberá realizar una evaluación de riesgos en SPPC.

En caso de proyectos emplazados sobre suelo con presencia de contaminantes, se deberá desarrollar durante la etapa de diseño un “Plan de Acción para la Gestión de Sitios Contaminados”, a partir del cual se deberán implementar, previo inicio de las obras, los procesos correspondientes para la remediación del sitio contaminado

La vivienda **no aplica** para este requerimiento.

Anexo M: Fichas Técnicas

a) Sistema fotovoltaico

SUN 60M

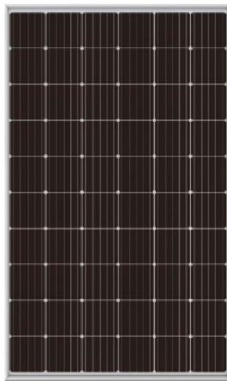
280W/285W/290W/
295W/300W/305W/
310W


MONO CRYSTALLINE MODULE

IEC61215 / IEC61730 / IEC61701 /
IEC62716 / IEC62804



POWER
SPACE
TECHNOLOGY




- 


IP68 Junction Box, Connector
IP68 Junction Box and Connector have a high degree of waterproof, effectively resist the harsh environment
- 

15A current
The junction box carries a current of 15A, ensuring high current flow through the modules
- 

Super strong frame
Glas-spilled tank has a double-layer waterproof, cross-section with hook-shaped aluminum frame, enhanced by 10% of the mechanical load strength
- 

Current division
The module refines the current division, thus effectively reducing the loss of up to 2% due to mismatch and increasing the power output of the system
- 

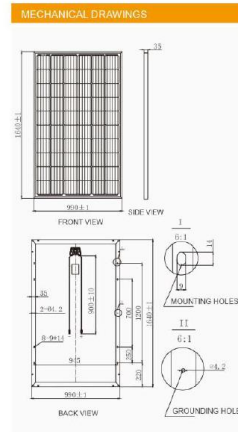
Salt spray, Ammonia and PID test
Excellent salt spray resistance, anti-ammonia and anti PID, TUV, SUD certification approved
- 

Strong Mechanical load capacity
Passed the 2400pa wind load and 5400pa snow load test, ensuring that the module has a stable mechanical life
- 

Color Classification
Modules are packaged according to color classification, to achieve consistent appearance after installation



QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES

MECHANICAL SPECIFICATION

Cell Type	Mono Crystalline 156.75x156.75mm
Number Of Cells	60 (6x10)
Dimensions(AxBxC)	1660x966x35mm
Weights	19kg
Front Glass	3.2mm Tempered Low Iron Glass
Frame	Clear Anodized Aluminum Alloy
Junction Box	IP68 with Bypass Diodes
Connector	MC4 Compatible
Output Cables	Twice length 300mmx4.0mm ²

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

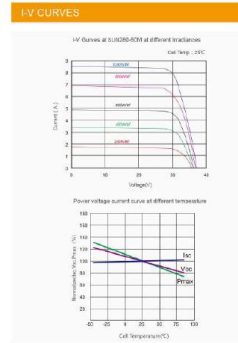
	280W	285W	290W	295W	300W	305W	310W
Maximum Power At STC(Pmax)	280W	285W	290W	295W	300W	305W	310W
Short Circuit Current(Isc)	9.55A	9.48A	9.56A	9.72A	9.78A	9.89A	9.96A
Open Circuit Voltage(Voc)	38.2V	38.7V	39.2V	39.6V	39.8V	40.1V	40.3V
Maximum Power Current(Imp)	8.72A	8.85A	8.95A	9.08A	9.17A	9.30A	9.40A
Maximum Power Voltage(Vmp)	32.1V	32.2V	32.0V	32.5V	32.7V	32.8V	33.0V
Module Efficiency	17.25%	17.55%	17.86%	18.17%	18.48%	18.78%	19.09%
Power Tolerance	0 - +2%, 0 - +2%, 0 - +2%, 0 - +2%, 0 - +2%, 0 - +2%						

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C cell temperature, AM1.5

NOCT

	280W	285W	290W	295W	300W	305W	310W
Maximum Power At STC(Pmax)	208.7	212.4	216.2	219.9	223.6	227.4	231.1
Short Circuit Current(Isc)	7.57	7.68	7.76	7.87	7.92	8.01	8.06
Open Circuit Voltage(Voc)	35.3	35.8	36.2	36.6	36.8	37.1	37.3
Maximum Power Current(Imp)	7.18	7.27	7.35	7.46	7.51	7.59	7.64
Maximum Power Voltage(Vmp)	29.1	29.2	29.4	29.5	29.8	30.0	30.2

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, wind speed 1m/s



SYSTEM INTEGRATION PARAMETERS

Maximum System Voltage	VDC 1000V
Maximum Series Fuse	15A
Increased Snowload Acc.to Iec 61215	5400pa
Operating Temperature	-40 ~ +85°C
Number Of Bypass Diodes	3

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Normal Operating Cell Temperature(Noct)	45°C ±2°C
Temperature Coefficient Of Pmax	-0.40%/°C
Temperature Coefficient Of Voc	-0.29%/°C
Temperature Coefficient Of Isc	0.05%/°C

PACKING CONFIGURATION

Container	20' GP	40' GP
Pieces Per Pallet	30	30
Pallets Per Container	14	28
Pieces Per Container	400	840



S5-GR1P(2.5-6)K

Solis Single Phase Inverters



360 degree

Features:

- ▶ Max. efficiency 98.1%
- ▶ Super high frequency switching technology
- ▶ Wide voltage range and low startup voltage
- ▶ 2 MPPT design with precise MPPT algorithm
- ▶ Intergrated Export Power Manager (EPM)
- ▶ Integrated AFCI (DC arc-fault circuit protection)
- ▶ Maximum string input current 12.5A
- ▶ Compact and lightweight
- ▶ Friendly and adaptable connection to the grid



Model:

S5-GR1P2.5K	S5-GR1P3K	S5-GR1P3.6K
S5-GR1P4K	S5-GR1P4.6K	S5-GR1P5K
S5-GR1P6K		



Datasheet

Model Name	S5-GR1P2.5K	S5-GR1P3K	S5-GR1P3.6K	S5-GR1P4K	S5-GR1P4.6K	S5-GR1P5K	S5-GR1P6K
Input DC							
Recommended max. PV power	3 kW	3.5 kW	4.2 kW	4.6 kW	5.3 kW	5.8 kW	6.6 kW
Max. Input voltage	550 V	600 V					
Rated voltage	250 V	330 V					
Start-up voltage	60 V	120 V					
MPPT voltage range	50-450 V	90-520 V					
Max. Input current	12.5 A / 12.5 A						
Max. short circuit current	17.2 A / 17.2 A						
MPPT number/Max. Input strings number	2/2						
Output AC							
Rated output power	2.5 kW	3 kW	3.6 kW	4 kW	4.6 kW	5 kW	6 kW
Max. apparent output power	2.8 kVA	3.3 kVA	4 kVA	4.4 kVA	5 kVA	5 kVA	6 kVA
Max. output power	2.8 kW	3.3 kW	4 kW	4.4 kW	5 kW	5 kW	6 kW
Rated grid voltage	1/N/PE, 220 V / 230 V						
Rated grid frequency	50 Hz / 60 Hz						
Rated grid output current	11.4 A / 10.9 A	13.6 A / 13.0 A	16.0 A / 15.7 A	18.2 A / 17.4 A	20.9 A / 20.0 A	22.7 A / 21.7 A	27.3 A
Max. output current	13.3 A	15.7 A	16.0 A	21.0 A	23.8 A	25.0 A	27.3 A
Power Factor	>0.99 (0.8 leading - 0.8 lagging)						
THDI	<3%						
Efficiency							
Max. efficiency	97.8%			98.1%			
EU efficiency	97.1%			97.3%			
Protection							
DC reverse-polarity protection				Yes			
Short circuit protection				Yes			
Output over current protection				Yes			
Surge protection				Yes			
Grid monitoring				Yes			
Anti-islanding protection				Yes			
Temperature protection				Yes			
Integrated AFCI (DC arc-fault circuit protection)				Yes*			
Integrated DC switch				Optional			
General Data							
Dimensions (W*H*D)	310*543*160 mm						
Weight	11.5 kg						
Topology	Transformerless						
Self consumption (night)	<1 W						
Operating ambient temperature range	-25 - +60°C						
Relative humidity	0-100%						
Ingress protection	IP65						
Cooling concept	Natural convection						
Max. operation altitude	4000 m						
Grid connection standard	G98 or G99, VDE-AR-N 4105 / VDE V 0124, EN 50549-1, VDE 0126 / UTE C 15 / VFR:2019, RD 1699 / RD 244 / UNE 206006 / UNE 206007-1, CEI 0-21, C10/11, NRS 097-2-1, TOR, EIFS 2018.2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683, EN 50530, MEA, PEA						
Safety/EMC standard	IEC/EN 62109-1/-2, IEC/EN 61000-6-2/-3						
Features							
DC connection	MC4 connector						
AC connection	Quick connection plug						
Display	LCD						
Communication	RS485, Optional: WI-FI, GPRS						

* Activation required.

b) Equipos de ventilación

Celosías Chicago Regulable



Descripción

Las celosías Chicago se utilizan para ventilación en muros de todo tipo, y permiten generar condiciones de humedad del aire adecuadas para el confort dentro de los espacios habitados. Debe ser instalada horizontalmente y posee una parte regulable que permite ajustar el nivel de ventilación según el usuario lo requiera. Lo anterior siempre alineado con el Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA), impulsado por las entidades de Gobierno bajo la premisa de construcción responsable y descontaminación atmosférica.

Atributos destacados

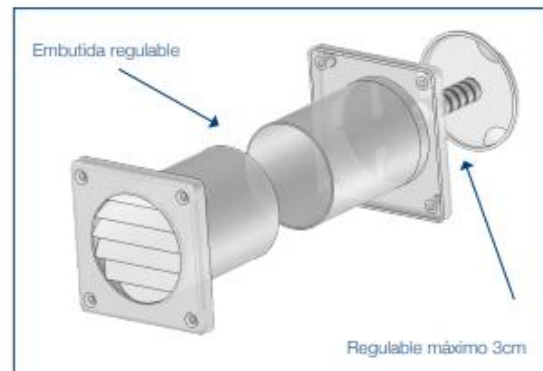
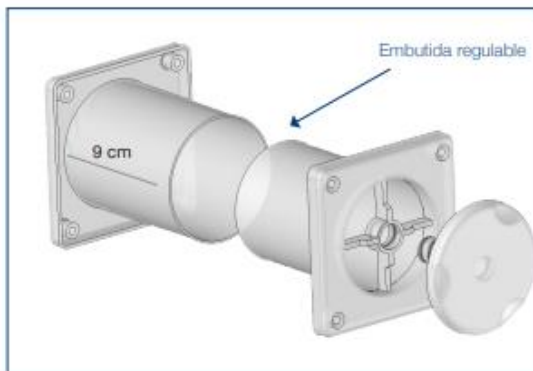
- Tiene una parte ajustable para regular el paso de aire.
- Diámetro de ventilación 3 pulgadas o 4 pulgadas.
- Diseñada para proporcionar un flujo de aire continuo en casas y edificios.
- Fabricado con plástico ABS.
- Gran tenacidad, incluso a muy baja temperatura (-20°C).
- Material duro y rígido, con una terminación prolija.
- No se aboyan ni descascaran. Ideal para uso exterior, pues contienen filtro UV.
- Fácil de instalar, abrir y cerrar.

Disponibles en versión con y sin filtro de aire

Celosía Chicago Regulable con Filtro
Contiene filtro para material particulado ambiental, limpiando el aire que entra.



Celosía Chicago Regulable sin Filtro
Cuenta con un diámetro de apertura más grande para mayor ventilación.



Celosía Chicago Regulable 3" (con y sin filtro)

Paso libre de ventilación:
164,8 cm²

Medida perimetral (alto x ancho):
10,5 cm x 10,5 cm

Medida ventilación (alto x ancho):
3"

Modelo sin filtro

Código	Color	Formato	S/AP
2011100064060	Blanco	1 unidad	Stock
2011100068060	Blanco	6 unidades	Stock



Modelo con filtro

Código	Color	Formato	S/AP
2011100067060	Blanco	1 unidad	Stock

Celosía Chicago Regulable 4" (con y sin filtro)

Paso libre de ventilación:
164,8 cm²

Medida perimetral (alto x ancho):
13,0 cm x 13,0 cm

Medida ventilación (alto x ancho):
4"

Modelo sin filtro

Código	Color	Formato	S/AP
2011100063060	Blanco	1 unidad	Stock

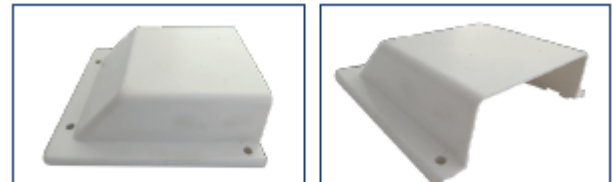


Modelo con filtro

Código	Color	Formato	S/AP
2011100070060	Blanco	1 unidad	Stock

Tapa Celosía Chicago para lluvia

- Ideal para zonas con mucha lluvia u orientación norte y cubre el exterior de la celosía para evitar que entre agua.
- Excelente desempeño en edificaciones con altura.
- Evita el ingreso directo de aire por la celosía, disminuyendo la velocidad de entrada, dirigiéndolo por debajo de la misma, y generando menos ruido.
- Esta solución es compatible con las Celosías DVP Chicago de 3" y 4" y Celosía Embutida de 17x17 cm.



Código	Modelo	Formato	S/AP
2011100062060	3"	1 unidad	Stock
2011100082060	4"	1 unidad	Stock

Filtros con certificación F7

- Filtro para retener material particulado, compatible con Celosía Chicago de 3" y 4".
- Permeabilidad a 200 Pa cumple norma DIN N ISO 9037 hasta 1600 L /m².s.
- Retención de al menos 86% de partículas de 1 micro metro @ 0,2 m/s.
- Resistencia a la tracción 80 N /5cm, cumple DIN en 29073-3.



Código	Modelo	Formato	S/AP
2011100094060	3"	1 unidad	Stock
2011100096060	4"	1 unidad	Stock

Extractor DVP4 HST

- Modelo con temporizador y control de humedad.
- Diámetro 4" (10,16cm) / Potencia 12W / Corriente 240V a 50-60 hz.
- La función del temporizador puede ser de 0 o 30 minutos y es ajustada mediante puente removible en la placa de circuitos.
- El control de humedad es ajustable entre 60-90% RH, regulándose con la ayuda de un potenciómetro debajo de la cubierta frontal.
- El ventilador se enciende cuando la humedad excede el "valor de ajuste" y se detiene cuando el nivel disminuye por debajo de este valor.
- Cuenta con certificación SEC y válvula anti retorno.

Código	Potencia	Caudal	Diámetro	Corriente	Timer y sensor de humedad	Color
2028100001060	12W	99 M3/h	4"	240V a 50-60 hz	Si	Blanco

Extractor DVP4 HST DE 12V para zonas de seguridad

- Aprobado para instalación en zonas húmedas.
- Diámetro 4" (10,16cm) / Potencia 12W / Corriente: Incluye transformador para 12V.
- Incorpora transformador para 12V.
- La función del temporizador puede ser de 0 o 30 minutos y es ajustada mediante puente removible en la placa de circuitos.
- Aspa guía para flujo de aire en bajada para desarrollo de presión mejorada.
- Diseñado para aplicación vertical u horizontal.
- Transformador SELV a BSEN 60742.
- Adecuado para montar en pared, cielo raso, panel y ventana.
- Ventilador con velocidad simple, 100mm, baño/lavado, sensor automático integral ajustable 60-90% RH.
- Cuenta con certificación SEC y válvula anti retorno.

Código	Potencia	Caudal	Diámetro	Corriente	Timer y sensor de humedad	Color
2028100004060	12W	100 M3/h	4"	12V	Si	Blanco

Extractor DVP6 HST

- Ventiladores conducto alineado de Flujo Mixto con eficiencia energética.
- Diámetro 6" (15cm) / Potencia 18W / Corriente 240V a 50-60 hz.
- La función del temporizador puede ser de 0 o 30 minutos y es ajustada mediante puente removible en la placa de circuitos.
- Más silenciosos, ofrecen 2,5 veces la presión de ventiladores axiales convencionales.
- Dimensiones más compactas.
- Ensamblaje removible del núcleo y ensamblaje giratorio del chasis del motor.
- Cuenta con certificación SEC y válvula anti retorno.

Código	Potencia	Caudal	Diámetro	Corriente	Timer y sensor de humedad	Color
2028100003060	18W	240 M3/h	6"	240V a 50-60 hz	Si	Blanco

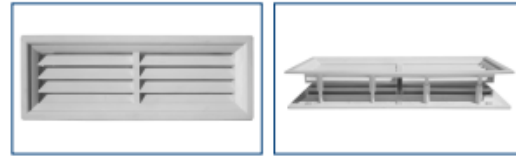


Imágenes del producto

Modelos DVP4 HST de 12V



Celosías Beagle



Celosía Beagle 35 cm x 13 cm

Paso libre de ventilación:
159,0 cm²

Medida perimetral (alto x ancho):
12,5 cm x 35,5 cm

Medida ventilación (alto x ancho):
10,4 cm x 33,5 cm

Código	Color	Formato	S/AP
2011100034050	Blanco	32 unidades	Stock
2011100045050	Blanco	10 unidades	Stock
2011100035050	Blanco	1 unidad	Stock
2011100079050	Blanco	1 unidad	Stock

Celosía Beagle 30 cm x 20 cm

Paso libre de ventilación:
154,8 cm²

Medida perimetral (alto x ancho):
20,0 cm x 30,0 cm

Medida ventilación (alto x ancho):
17,5 cm x 27,5 cm

Código	Color	Formato	S/AP
2011100032050	Blanco	25 unidades	Stock

9

c) Equipo recolección aguas lluvias

Soporte invisible

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100017050	Blanco	S
2024100017150	Café	S



Copla

- Medida: 100 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100006050	Blanco	S
2024100006150	Café	S



Codo bajada 90°

- Medida: 80 mm x 90°
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100005050	Blanco	S
2024100005150	Café	S



Codo bajada 45°

- Medida: 80 mm x 45°
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

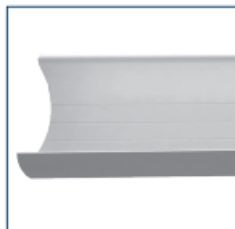
Código	Color	S/AP
2024100004050	Blanco	S
2024100004150	Café	S



Canaleta para agua lluvia

- Medida: 110 mm x 4 m
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100016050	Blanco	S
2024100016150	Café	S



Componentes del sistema

Copla tubo bajada

- Medida: 80 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

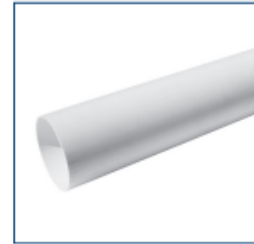
Código	Color	S/AP
2024100007050	Blanco	S
2024100007150	Café	S



Tubo bajada

- Medida: 80 mm x 3 m
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

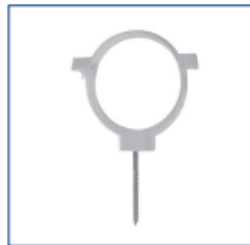
Código	Color	S/AP
2024100015050	Blanco	S
2024100012150	Café	S



Clip Abrazadera

- Medida: 80 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100006030	Blanco	S
2024100003150	Café	S



Soporte de PVC

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

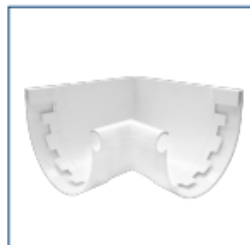
Código	Color	S/AP
2024100008050	Blanco	S
2024100008150	Café	S



Ángulo conector interior

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100001050	Blanco	S
2024100001150	Café	S



Ángulo conector exterior

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100002050	Blanco	S
2024100002150	Café	S



Tapa universal

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100020050	Blanco	S
2024100020150	Café	S



Tee

- Medida: 110 mm
- Formato de venta: Unitario
- Colores: Blanco y café

Código	Color	S/AP
2024100013050	Blanco	S
2024100013150	Café	S



d) Puerta corredera

Resultados

Clasificación NCh 888			Calculo Transmitancia Térmica DIN EN ISO 100077-1
Estanqueridad al Agua	Infiltración de Aire	Resistencia al viento	VALOR Uf
DIN EN 12208	DIN EN 12207	DIN EN 12207	W / m2 K
Clase 5A	Clase 3	Clase 2	2.00

*Puerta Corredera 1 hoja Movil + 1 fijo lateral - DVh 24mm - 1900 x 2200 mm - ift/ ROSENHEIM

BOSTON S96 DOBLE CORREDERA

Perfiles para puertas
y ventanas de PVC



PARTE DE LA
SOLUCIÓN



Espacios modernos,
funcionales y confortables

 @dvpoficial

 @dvpoficial

www.dvp.cl



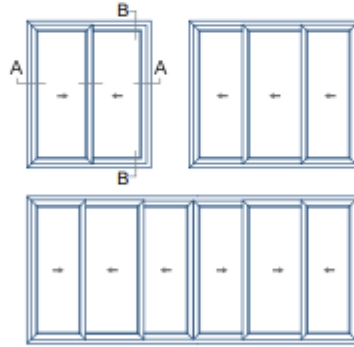
BOSTON S96: DOBLE CORREDERA

Sistema de perfiles de alta prestación, ya que permite desarrollar modelos corredera en línea, en grandes dimensiones sin descuidar el confort interior térmico y acústico, gracias al diseño de sus perfiles blancos o de colores, además de la ventaja de

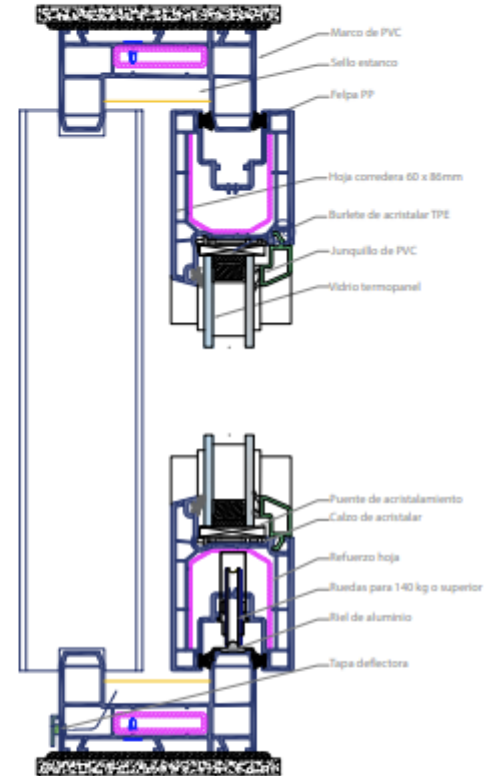
acristalamiento, doble o triple. Al ser un sistema deslizante en línea permite utilizar muy bien el espacio interior integrando el fácil manejo, la seguridad y la aislación necesaria para la tranquilidad de un hogar.



Aperturas Disponibles



Corte B - B



Aspectos Técnicos

Perfiles:

Marco: 96 x 50 mm
Hoja ventana: 60 x 86 mm
Junquillo: 18 - 20 - 22 mm

Refuerzos:

Acero galvanizado marco
Acero galvanizado hoja
Espesor: 2 mm

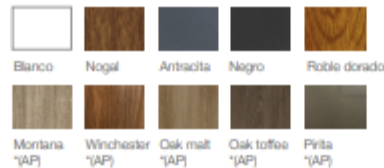
Herrajes:

Cierre tipo multipunto
Carros fijos y regulables 140 kg o superior

Acristalamiento:

DVH 20 a 25 mm

Colores Disponibles

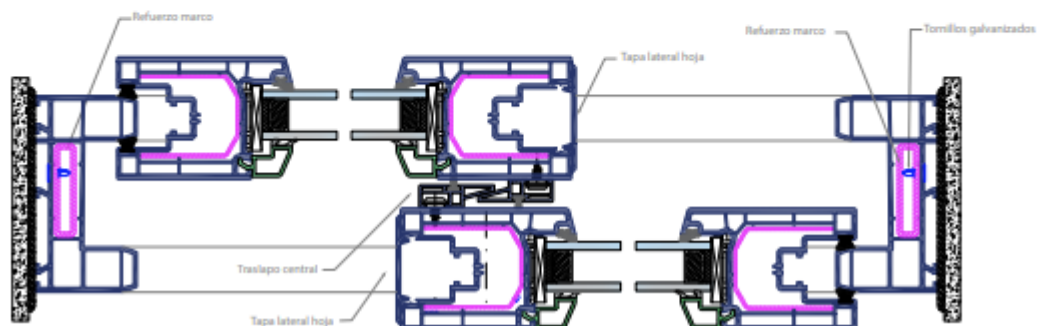


Medidas máximas recomendadas

Largo 4000 mm - alto 2600 mm - Blanco
Largo 3800 mm - alto 2500 mm - Foliado
Según NCh 888 - 550 Pa - ventana simétrica
La relación ancho/alto está sujeta a elección del herraje, al peso de la hoja y condiciones de exposición del elemento.

Corte A - A

*(AP): Colores a pedido.



e) Equipos Sanitarios

MOSAICO®

LÍNEA MARSELLA MONOMANDO LAVATORIO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FUNCIONAMIENTO

Manilla con giro en 90° que permite mezclar la temperatura del agua.

CONEXIÓN

Por 2 flexibles Technoflex M10x1/2" HI de 50 cm.

TIPO DE CIERRE

Cartucho Cerámico 35mm.

MATERIAL

Latón (Aleación Cobre y Zinc).

CONSUMO

<9 Lts./min a 3 bares (Ahorro de agua).

*Con aplicación de restrictor cumple con consumo para certificación CVS. (Caudal máximo 8 Lts./min. 4 bares).






NORMATIVA

Cumple con norma Chilena Nch 700-2011.

INCLUYE

Set de instalación por Fast Fix, 2 flexibles Technoflex de 50 cm.

TERMINACIÓN

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
|  | Cromado
20MW5003400 |  | Negro Onyx
20MW5003440 |
|  | Níquel Bruñido
20MW5003410 |  | Oro Atacama
20MW5003480 |
|  | Cobre Láscar
20MW5003430 | | |

DIBUJO TÉCNICO

*Dimensiones críticas sin escala (mm)



eficiencia hídrica

- Eficiencia hídrica que garantiza un consumo óptimo.
- La norma chilena NCh 3196/2-2010, indica que un producto es eficiente cuando su caudal es menor a 9 lt/min (medido a 3 bar de presión).



technoflex

- Flexible de vinilo resistente a **agentes corrosivos**.
- Se puede torcer y doblar sin dañarse.
- Resistente a cambios de temperatura.
- Garantía extendida de 10 años de fabricación.



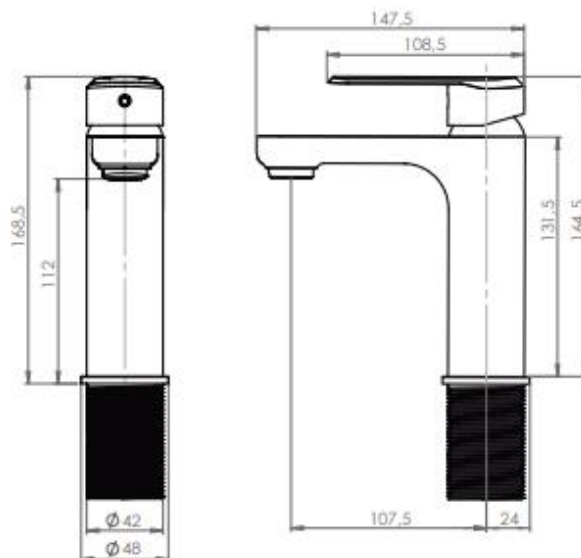
fastfix

- Sistema de fijación rápida y práctica.
- Instalación sin uso de herramientas.



Garantía de por vida

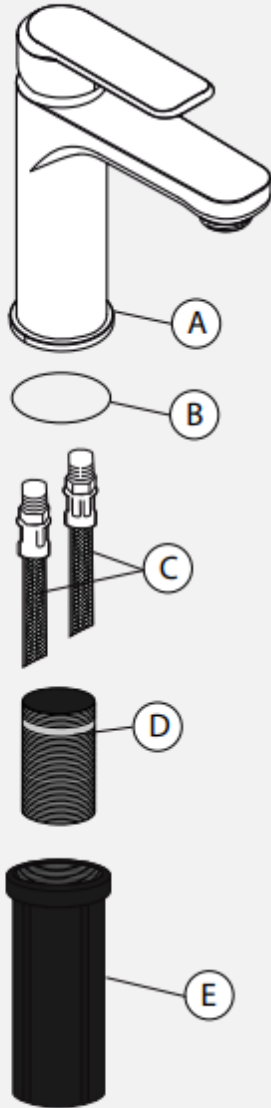
Para más información sobre la garantía de este producto y otras consultas ingrese a www.stretto.cl



stretto

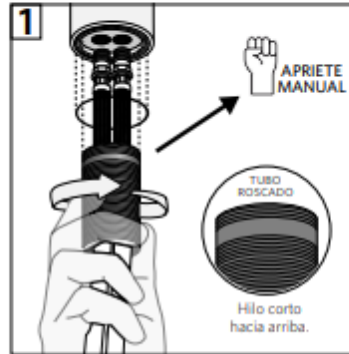
MOSAICO®

LÍNEA MARSELLA MONOMANDO LAVATORIO



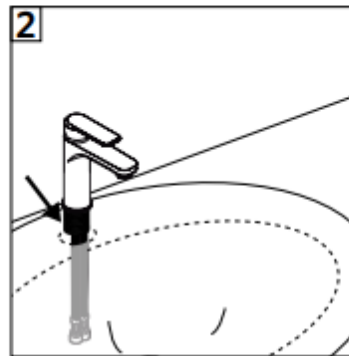
Componentes:

- A. Monomando
- B. O´ Ring
- C. Flexibles 1/2"
- D. Tubo Roscado
- E. Fast fix

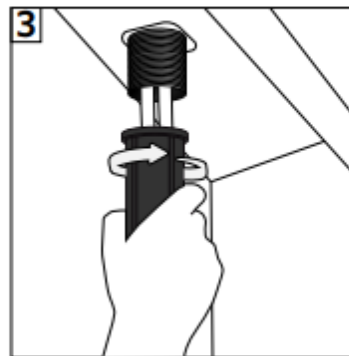


- 1-Conectar los flexibles a la grifería, enroscar y dar apriete manual.
- 2-Instalar los espárragos.

*Detalle: Si la grifería trae base, instalar antes que los flexibles.

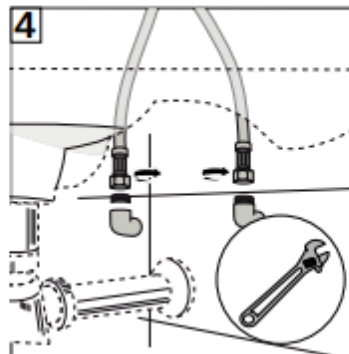


- 3-Posicionar la grifería en la perforación del lavatorio introduciendo los flexibles por ella.



- 4- Por debajo del lavatorio posicionar el Fast Fix y enroscar.

*El hilo del Fastfix debe ir hacia arriba.



- 5- Conectar los flexibles a los terminales de la pared, primero con la mano, y después con la llave indicada dar un 1/4 de vuelta, tomando con la mano libre el flexible para que no se enrosque.

stretto

MOSAICO®

LÍNEA MARSELLA MONOMANDO LAVAPLATOS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FUNCIONAMIENTO

Manilla con giro en 90° que permite mezclar la temperatura del agua.

CONEXIÓN

Por 2 flexibles Technoflex M10x1/2" HI de 40 cm.

TIPO DE CIERRE

Cartucho Cerámico 35mm.

MATERIAL

Latón (Aleación Cobre y Zinc).

CONSUMO

<9 Lts./min a 3 bares (Ahorro de agua).

* Con aplicación de restrictor cumple con consumo para certificación CVS. (Caudal máximo 8 Lts./min. 4 bares).

NORMATIVA

Cumple con norma Chilena Nch 700-2011.

INCLUYE

Set de instalación por herradura, 2 flexibles Technoflex de 40 cm.

TERMINACIÓN

- | | | | |
|---|----------------|---|-------------|
|  | Cromado |  | Negro Onyx |
|  | 20MW5603400 |  | 20MW5603440 |
|  | Níquel Bruñido |  | Oro Atacama |
|  | 20MW5603410 |  | 20MW5603480 |
|  | Cobre Láscar |  | 20MW5603430 |

DIBUJO TÉCNICO

*Dimensiones críticas sin escala (mm)



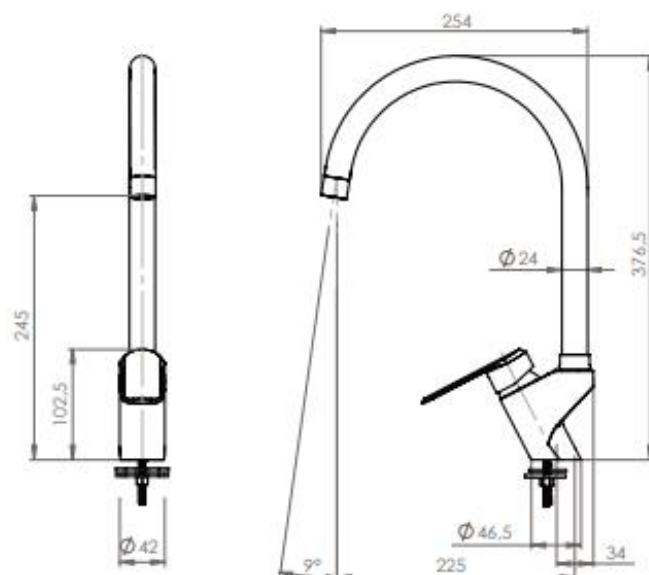
eficiencia hídrica

- Eficiencia hídrica que garantiza un consumo óptimo.
- La norma chilena NCh 3196/2-2010, indica que un producto es eficiente cuando su caudal es menor a 9 lt/min (medido a 3 bar de presión).



technoflex

- Flexible de virilo resistente a **agentes corrosivos**.
- Se puede torcer y doblar sin dañarse.
- Resistente a cambios de temperatura.
- Garantía extendida de 10 años de fabricación.



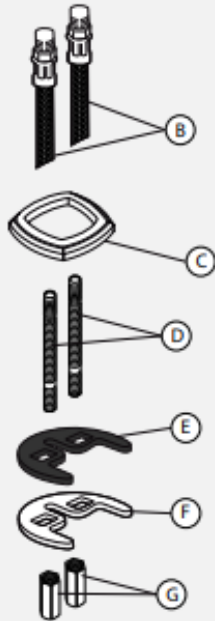
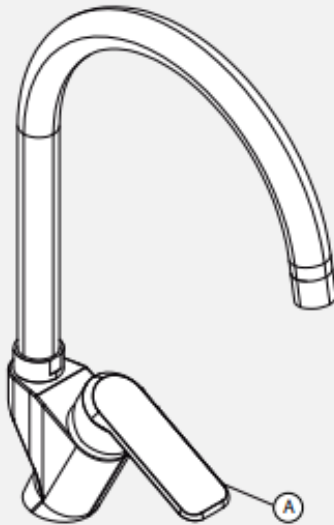
Garantía de por vida

Para más información sobre la garantía de este producto y otras consultas ingrese a www.stretto.cl

stretto

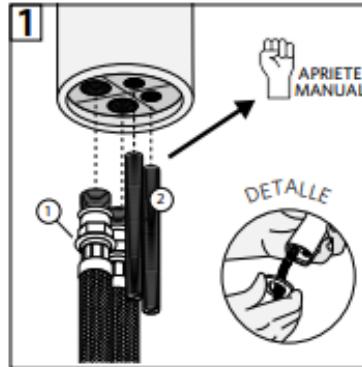
MOSAICO®

LÍNEA MARSELLA MONOMANDO LAVAPLATOS



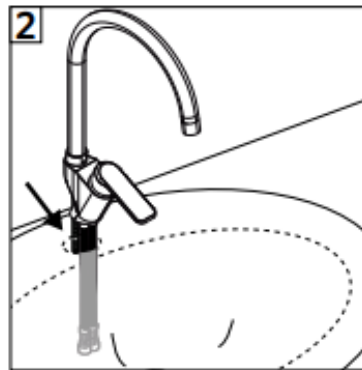
Componentes:

- A. Monomando
- B. Flexibles 1/2"
- C. Base de grifería
- D. Espárragos
- E. Sello de Goma
- F. Herradura
- G. Tuercas

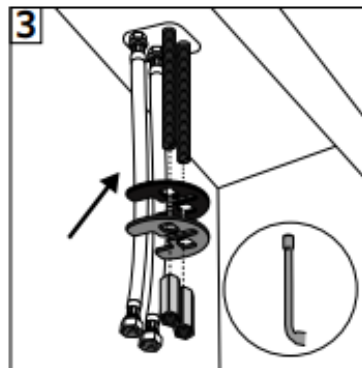


- 1-Conectar los flexibles a la grifería, enroskar y dar apriete manual.
- 2-Instalar los espárragos.

*Detalle: Si la grifería trae base, instalar antes que los flexibles.

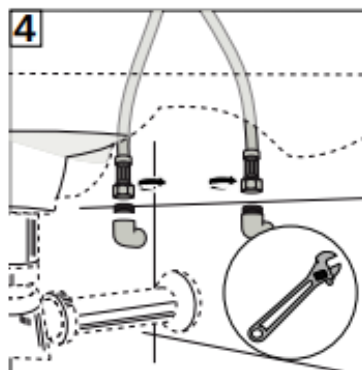


- 1-Posicionar la grifería en la perforación del lavatorio introduciendo los flexibles por ella.



- 1-Por debajo del lavatorio ubicar el sello de goma junto con la fijación de herradura.
- 2- Con la llave tubular de pipa apretar las tuercas de bronce en los espárragos de la grifería.

*Recomendación: Ubicar bien la grifería durante el apriete.



- 1-Conectar los flexibles a los terminales de la pared, primero con la mano, y después con la llave indicada dar un 1/4 de vuelta, tomando con la mano libre el flexible para que no se enrosque.

MOSAICO®

LÍNEA MÓDENA MONOMANDO DUCHA



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FUNCIONAMIENTO

Manilla con giro en 90° que permite mezclar la temperatura del agua.

CONEXIÓN

Por 2 excéntricas 5 G 1/2".

TIPO DE CIERRE

Cartucho Cerámico 35mm.

MATERIAL

Polimero de Alta Resistencia (ABS).

CONSUMO

<9 Lts/min a 3 bares (Ahorro de agua).

NORMATIVA

Cumple con norma Chilena Nch 700-2011.

INCLUYE

2 Excéntricas, 2 campanas, flexible 1,75 mts., maneral 1 función y soporte móvil.

TERMINACIÓN

-  Cromado
20MD5303400
-  Negro Mate
20MD5303420

DIBUJO TÉCNICO

*Dimensiones críticas sin escala (mm)



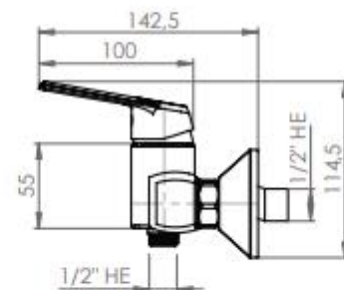
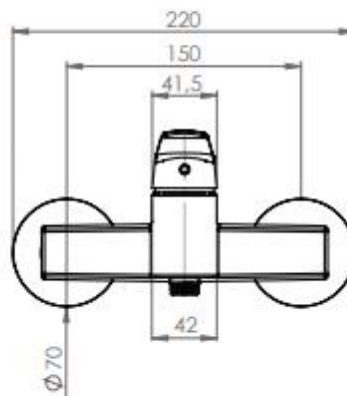
eficiencia hidrica

- Eficiencia hidrica que garantiza un consumo óptimo.
- La norma chilena NCh 3196/2-2010, indica que un producto es eficiente cuando su caudal es menor a 9 lt/min (medido a 3 bar de presión).



fast clean

- Rápido desmontaje de componentes que facilita la limpieza.



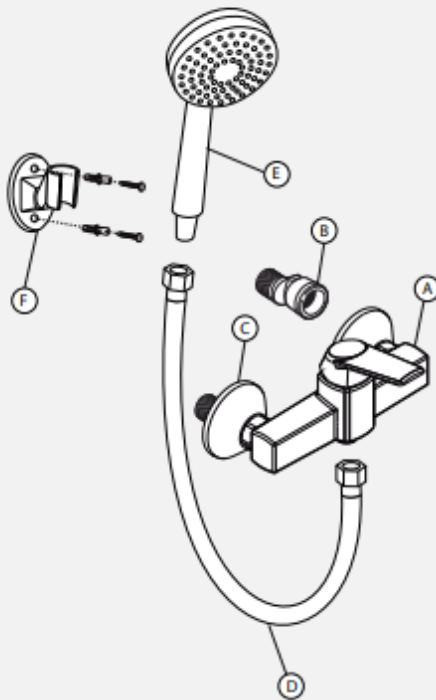
Garantía de 10 años

Para más información sobre la garantía de este producto y otras consultas ingrese a www.stretto.cl

stretto

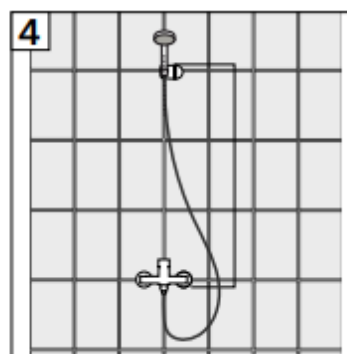
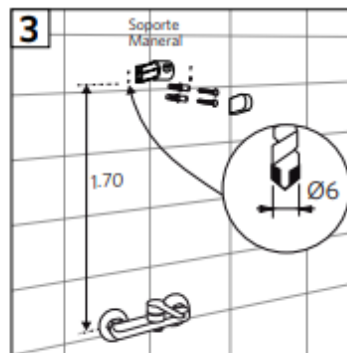
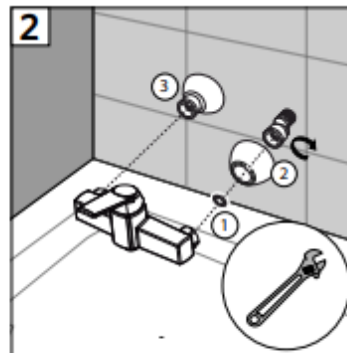
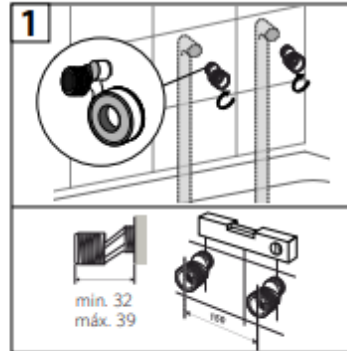
MOSAICO®

LÍNEA MÓDENA MONOMANDO DUCHA



Componentes:

- A. Monomando
- B. Excéntricas
- C. Campanas
- D. Flexible 1/2"
- E. Maneral
- F. Soporte Maneral



LIZT2 | LAVAMANOS SUSPENDIDO DISCAPACITADOS wasser



LIZT2 HU2007602

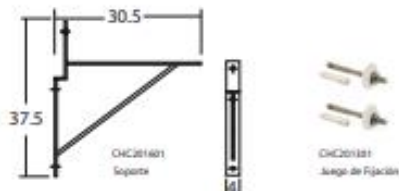
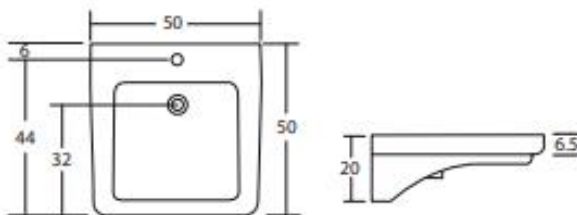
- Lavamanos para discapacitados de porcelana vitrificada blanca, extra plino
- Diseñado para instalarse de forma autoportante al muro
- Cumple dimensiones exigidas en decreto 50

COMPLEMENTOS

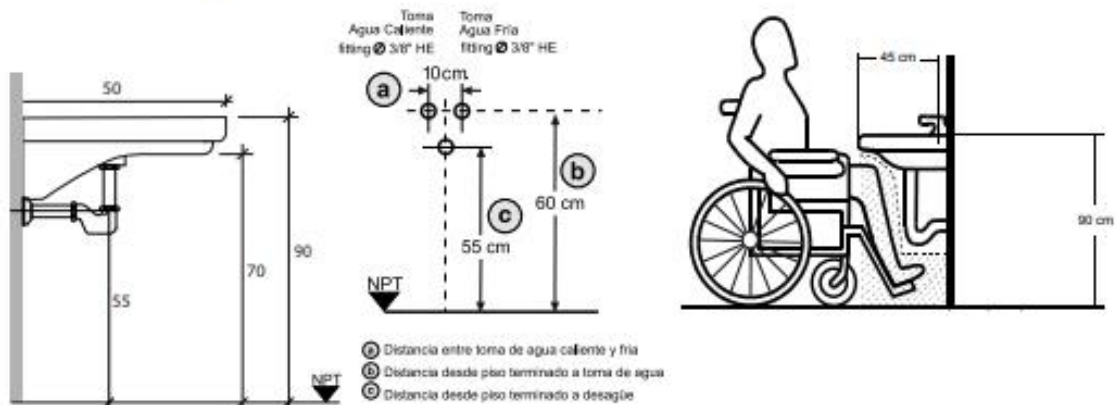
- **CHC201301**
Juego de fijación universal para lavabo Wasser
- **AT2007108**
Sifón Elin / Tipo S 1 1/4" / Bronce cromado
- **AT2014102**
Desagüe Havel / Lavabo con rebalse / Bronce cromado

OPCIONALES

- **CHC201601**
Set 2 estructuras soporte lavamanos Lizt2, con fijaciones
- **HJ2010115**
Grifería Lauter Wasser, Caño alto giratorio
- **HJ2009301**
Manecilla gerontológica
- **ZB2013001**
Llave angular 1/2" con filtro Wasser



FCB1000019



SOLUCIONES PARA BAÑOS Y REVESTIMIENTOS

AKIM2 | SANITARIO ACCESIBILIDAD UNIVERSAL DUAL



AKIM2 SANITARIO

- Sanitario conjunto en porcelana vitrificada
- Descarga normal: 2.9 litros
- Descarga reducida: 1.9 litros
- Certificado según norma Chilena NCh407
- Excede el requerimiento de la norma norteamericana ASME A112.19.2 que exige 4.8 lt para Inodoros de Alta Eficiencia (HET)
- Altura asiento cumple con Decreto 50.
- Genera un 72% de ahorro de agua sobre los 7 litros de los WC convencionales
- Permite créditos para certificación LEED

TAZA AKIM2 HU2017003

- Sanitario descarga dual
- Sin fijaciones

TANQUE AKIM-N HU2018017

- Tanque para sanitario
- Sin mecanismo

COMPLEMENTOS

- **WS2019001**
Asiento y tapa para WC urea
- **WI2015007**
Mecanismo tanque completo y fijación al piso.
- **TUP710000**
Flexible HI 1/2" x HI 1/2", largo 300 mm y diámetro 8 mm
- **ZB2013001**
Llave de paso angular 1/2" x 1/2" con filtro de paso.

OPCIONALES

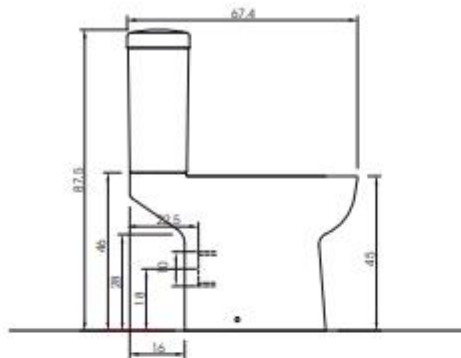
- **HJ2010004**
Manguito recto conexión WC, diámetro 110 mm descarga horizontal, Tube
- **HJ2010154**
Manguito descarga vertical a 21 cm, Tube
- **HJ2016005**
Manguito descarga vertical a 30 cm, Tube II



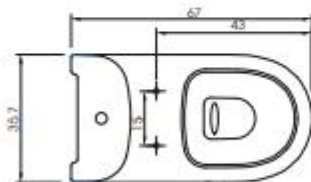
DOBLE PULSADOR
DESCARGA
NORMAL & REDUCIDA



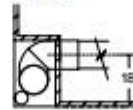
TAPA UREA / DESMONTABLE
CIERRE LENTO
BISAGRAS ACERO INOXIDABLE



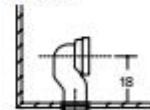
519 812 7020



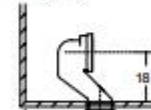
DESCARGA A MURO
HJ2010004



DESCARGA A PISO
HJ2010154



DESCARGA A PISO
HJ2016005



SOLUCIONES PARA BAÑOS Y REVESTIMIENTOS

www.chc.cl
www.wasset.cl

CHC

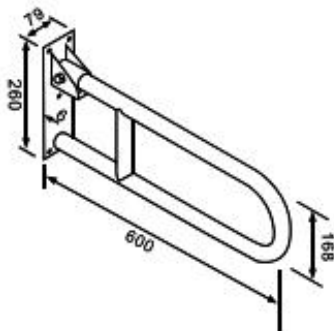
BARRA DE SEGURIDAD | BARRA ABATIBLE

wasser



BARRA DE SEGURIDAD MO2021001

- Barra de seguridad abatible 60 cm
- Largo de 60 cm cumple requerimientos del DS 50 MINVU, de Accesibilidad Universal
- Terminación satinada anti deslizante



FCW002021

NOTA: Los soportes y fijaciones incluidas están diseñadas para soportar cargas normales de este tipo de producto. Asegúrese que la instalación sea la correcta acorde al muro soportante (tabique o estructural)

SOLUCIONES PARA BAÑOS Y REVESTIMIENTOS

www.chc.cl
www.wasser.cl

CHC

BARRA DE SEGURIDAD | DISCAPACIDAD

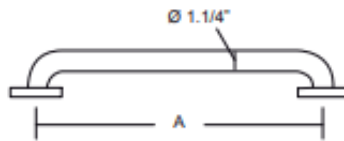
wasser



BARRA DE SEGURIDAD RECTA

- Fija al muro
- Acero inoxidable AISI 304
- Terminación satinada con flanges

CÓDIGO	A
G33241000	41 cm
G33261000	61 cm
G33291000	91 cm



FC088417V1

PORCELANATOS - CERÁMICAS - INSERTOS - ACCESORIOS - GRIFERÍAS - LAVAMANOS - MUEBLES DE BAÑO - SANITARIOS - PLATOS DE DUCHA - MAMPARAS - HIDROMASAJES - SPAS - CABINAS - SAUNAS - REPUESTOS

CHC

www.chc.cl
www.wasser.cl

f) Equipos INFRAPLAST



ESTANQUES de 500 a 50.000 litros para acumular o transportar agua potable.

- Calidad alimenticia
- Polietileno 100% Virgen-100% Atóxico
- Tratamiento anti-UV 8
- Fácil montaje de accesorios
- Máxima resistencia
- Graduados
- Certificados por F.D.A. para agua y alimentos



- Ganchos de izaje
- Cúpula reforzada
- De 4 hasta 8 caras planas para montaje de accesorios
- Tapa de fácil acceso
- Ventoe de seguridad

Salida HI

Estanques Verticales AQUATANK® para Superficie

- Volumen declarado = volumen útil real de llenado.
 - Color incorporado gris (opcional translúcido).
- 📄 Descargar Manual de Estanques para Superficie en www.infraplast.cl



Descripción Capacidad (L)	Código	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Salida HI	Tapa (mm)
Estanque Vertical Aquatank 500 L	AQT-0.5	1.100	850	3/4"	460
Estanque Vertical Aquatank 1.000 L	AQT-1.0	1.150	1.150	1"	460
Estanque Vertical Aquatank 2.000 L	AQT-2.0	1.660	1.350	1"	460
Estanque Vertical Aquatank 3.000 L	AQT-3.0	1.680	1.660	1"	460
Estanque Vertical Aquatank 5.000 L	AQT-5.0	2.300	1.780	2"	460
Estanque Vertical Aquatank 7.500 L	AQT-7.5	2.400	2.100	2"	600
Estanque Vertical Aquatank 10.000 L	AQT-10	2.030	2.480	2"	600
Estanque Vertical Aquatank 15.000 L	AQT-15	2.450	3.200	A Pedido	600
Estanque Vertical Aquatank 20.000 L	AQT-20	2.900	3.200	A Pedido	600
Estanque Vertical Aquatank 25.000 L	AQT-25	2.900	3.500	A Pedido	600
Estanque Vertical Aquatank 30.000 L	AQT-30	3.470	3.500	A Pedido	600
Estanque Vertical Aquatank 35.000 L	AQT-35	4.000	3.500	A Pedido	600

Estanques Horizontales para Superficie

📄 Descargar Manual de Estanques para Superficie en www.infraplast.cl

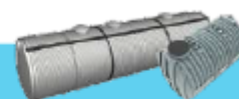


Descripción Volumen total (L)	Código	Largo (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Salida HI	Tapa (mm)
Estanque Horizontal para Superficie 500 L	EHT-500	1.180	875	750	1"	320
Estanque Horizontal para Superficie 1.000 L	EHT-1000	1.560	1.155	970	1"	320
Estanque Horizontal para Superficie 2.350 L	EHR-2000	2.215	1.440	1.210	2"	600
Estanque Horizontal para Superficie 4.700 L	EHR-4000	2.825	1.660	1.485	2"	600

Estanques Horizontales para Enterrar

- Reforzados con anillos metálicos inoxidables de gran resistencia.
- Anillos de sujeción para una fácil manipulación.

📄 Descargar Manual de Estanques para Enterrar en www.infraplast.cl



Descripción Volumen total (L)	Código Gama Convencional	Código Gama TITAN Reforzada	Largo (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Tapa (mm)	Cantidad Tapas
Estanque Horizontal para Enterrar 1.200 L	-	EHTT-1000	1.790	1.140	920	460	1
Estanque Horizontal para Enterrar 2.300 L	-	EHTT-2000	2.175	1.450	1.325	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 3.900 L	-	EHTT-3000	2.590	1.700	1.565	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 4.800 L	-	EHTT-4000	2.345	1.870	1.680	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 5.900 L	-	EHTT-5000	2.940	1.870	1.680	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 6.900 L	-	EHTT-6000	2.680	2.090	1.870	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 7.900 L	-	EHTT-7000	3.155	2.090	1.870	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 8.900 L	-	EHTT-8000	3.575	2.090	1.870	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 12.000 L	EHER-10000	EHTT-10000	3.350	2.240	2.080	600	1
Estanque Horizontal para Enterrar 22.000 L	EHER-20000	EHTT-20000	6.490	2.240	2.080	600	2
Estanque Horizontal para Enterrar 32.000 L	EHER-30000	EHTT-30000	9.430	2.240	2.080	600	3
Estanque Horizontal para Enterrar 42.000 L	EHER-40000	EHTT-40000	12.370	2.240	2.080	600	4
Estanque Horizontal para Enterrar 52.000 L	EHER-50000	EHTT-50000	15.310	2.240	2.080	600	5

Estanques Aljibe para Transporte

- Forma ovalada para una mejor resistencia (modelos desde 3.000 L)
- Incluye lavamanos (modelos desde 3.000 L)
- Incluye hilo interior.

📄 Descargar Manual de Estanques Aljibe en www.infraplast.cl



Descripción Capacidad (L)	Código	Largo (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Salida HI	Tapa (mm)
Estanque Aljibe para Transporte 500 L	EHT-500	1.180	875	750	1"	320
Estanque Aljibe para Transporte 1.000 L	EHT-1000	1.560	1.155	970	1"	320
Estanque Aljibe para Transporte 3.000 L	EHT-3000	2.370	1.380	1.610	2"	500
Estanque Aljibe para Transporte 4.000 L	EHT-4000	2.870	1.380	1.610	2"	500
Estanque Aljibe para Transporte 5.000 L	EHT-5000	3.370	1.380	1.610	2"	500

Estanques Verticales para Superficie

📄 Descargar Manual de Estanques para Superficie en www.infraplast.cl



Descripción Capacidad (L)	Código	Diámetro inferior (mm)	Diámetro superior (mm)	Alto (mm)	Salida HI	Tapa (mm)
Estanque Vertical para Superficie 650 L	EVS-650	900	1.080	920	2 x 1"	460
Estanque Vertical para Superficie 1.200 L	EVS-1200	1.000	1.270	1.340	2 x 1"	460

Consulte por nuestros accesorios que pueden ser pre-instalados: respirador, ángulos de anclaje, salidas en PVC-PP-HDPE-Acero e indicador de nivel. Descargue nuestros manuales de instalación y operación en www.infraplast.cl



TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Fosas Sépticas SEPTIBLOCK®

Reciben las aguas servidas domésticas para tratarlas mediante un proceso anaeróbico, donde las bacterias descomponen el material orgánico, antes de descargar el agua pretratada al terreno a través de drenaje o pozo absorbente.



Descripción	Volumen Total (L)	Volumen Útil (L)	Código Gama Normal	Código Gama TITAN Reforzada	Largo (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)
Fosa Septiblock 2.300 L	2.300	2.000	SEPT-2.0	SPTT-2.0	2.175	1.450	1.325
Fosa Septiblock 3.900 L	3.900	3.300	SEPT-3.0	SPTT-3.0	2.590	1.700	1.565
Fosa Septiblock 4.800 L	4.800	4.000	SEPT-4.0	SPTT-4.0	2.345	1.870	1.680
Fosa Septiblock 5.900 L	5.900	5.000	SEPT-5.0	SPTT-5.0	2.940	1.870	1.680
Fosa Septiblock 6.900 L	6.900	6.000	SEPT-6.0	SPTT-6.0	2.680	2.090	1.870
Fosa Septiblock 7.900 L	7.900	7.000	SEPT-7.0	SPTT-7.0	3.155	2.090	1.870
Fosa Septiblock 8.900 L	8.900	8.000	SEPT-8.0	SPTT-8.0	3.575	2.090	1.870
Fosa Septiblock 12.000 L	12.000	10.000	SEPT-10	SPTT-10	3.350	2.240	2.080
Fosa Septiblock 22.000 L	22.000	20.000	SEPT-20	SPTT-20	6.490	2.240	2.080
Fosa Septiblock 32.000 L	32.000	30.000	SEPT-30	SPTT-30	9.430	2.240	2.080
Fosa Septiblock 42.000 L	42.000	40.000	SEPT-40	SPTT-40	12.370	2.240	2.080
Fosa Septiblock 52.000 L	52.000	50.000	SEPT-50	SPTT-50	15.310	2.240	2.080

*Cumple con Decreto Supremo N°236/1926

Fosas Sépticas Horizontal

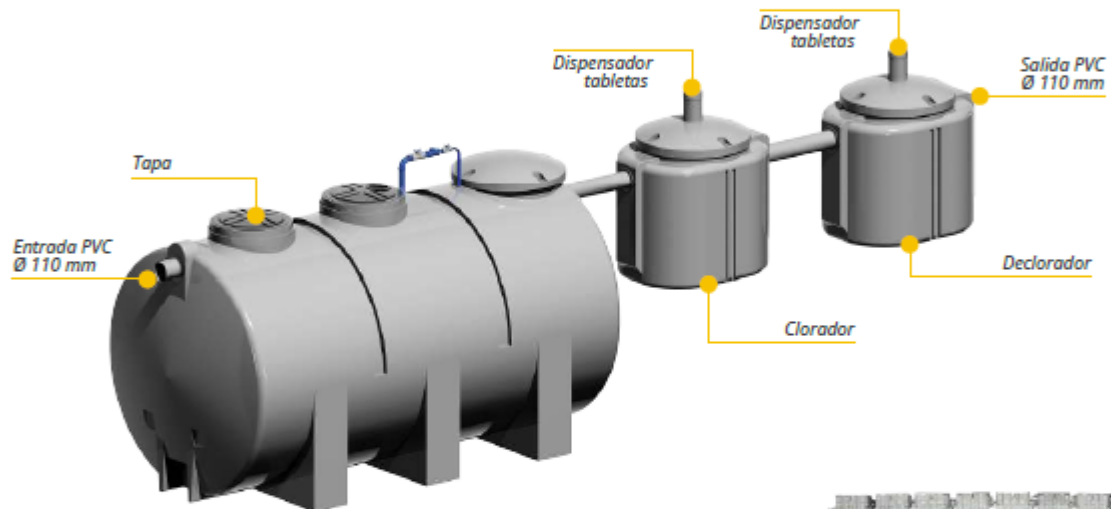
• Disponibles en nuestra red de distribuidores.



Descripción	Volumen Total (L)	Volumen Útil (L)	Código	Largo (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)
Fosa Séptica Horizontal 1.200 L	1.200	1.000	FSH-1200	1.790	1.140	920
Fosa Séptica Horizontal 2.350 L	2.350	2.200	FSH-2350	2.215	1.440	1.210

Planta de tratamiento AQUABLOCK® de lodos activados desde 6 hasta 500 habitantes

Son equipos de depuración para viviendas, colectividades o industrias con aguas asimilables a domésticas que depuran hasta en un 95 % las aguas servidas generadas. El proceso aplicado se conoce como "Lodos Activados". Ideal para zonas con napas freáticas altas, terreno con poco espacio, reuso en riego.



Descripción Volumen a tratar (L)	Código	Habitantes Vivienda (250 L/día/pers)	Habitantes Industria (150 L/día/pers)	Lodos Activados
Planta de tratamiento Aquablock 2.000 L	AQB-006	6	10	✓
Planta de tratamiento Aquablock 3.000 L	AQB-010	10	20	✓
Planta de tratamiento Aquablock 4.000 L	AQB-014	14	26	✓
Planta de tratamiento Aquablock 5.000 L	AQB-020	20	33	✓
Planta de tratamiento Aquablock 7.500 L	AQB-030	30	50	✓
Planta de tratamiento Aquablock 10.000 L	AQB 10L	40	66	✓
Planta de tratamiento Aquablock 20.000 L	AQB 20L	80	133	✓
Planta de tratamiento Aquablock 30.000 L	AQB 30L	120	200	✓
Planta de tratamiento Aquablock 40.000 L	AQB 40L	160	266	✓
Planta de tratamiento Aquablock 50.000 L	AQB 50L	200	333	✓
Planta de tratamiento Aquablock 60.000 L	AQB 60L	240	400	✓
Planta de tratamiento Aquablock 70.000 L	AQB 70L	280	466	✓
Planta de tratamiento Aquablock 80.000 L	AQB 80L	320	533	✓
Planta de tratamiento Aquablock 90.000 L	AQB 90L	360	600	✓
Planta de tratamiento Aquablock 100.000 L	AQB 100L	400	666	✓



TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Accesorios para Fosas Sépticas y Plantas de Tratamiento.

Desgrasadores

- Retiene las grasas provenientes de las aguas de la cocina.



Descripción Capacidad (L)	Código	Alto (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Tapa (mm)
Desgrasador 100 L	DES-100	450	500	500	460
Desgrasador 170 L	DES-170	740	600	600	460
Desgrasador 240 L	SH-24	890	680	960	600
Desgrasador 360 L	SH-36	1.100	680	960	600
Desgrasador 500 L	DES-500	900	1.080	1.080	460

Cámara de Inspección

- Recibe las aguas del desgrasador y de los baños para salir juntas hacia la fosa.



Descripción Modelo	Código	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Tapa (mm)
Cámara de Inspección	CAI-100	400	500	460

Repartidor de Drenes

- Permite una repartición uniforme del agua en las tuberías de drenaje.



Descripción Modelo	Código	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Tapa (mm)
Repartidor de Drenes	DDA-100	500	500	500

Elevadores de Registro

- Eleva el cuello de la fosa o cámara cuando la profundidad de la instalación lo requiere.



Descripción Modelo	Código	Alto (mm)	Altura Útil (mm)	Diámetro (mm)	Tapa (mm)
Elevador de Registro 500 mm (para Fosa 1.000 L)	EER-500	390	300	500	500
Elevador de Registro 600 mm (para las otras Fosas Sépticas)	EER-600	275	275	600	600

Desinfección de aguas servidas

- La misma cámara sirve para clorar o declorar.
- Función clorador: Clora las aguas provenientes de la fosa o planta.
- Función declorador: Saca el cloro residual a las aguas antes de ser vertidas al drenaje.
- El tiempo de retención es de mínimo 20 minutos.



Modelo	Código	Alto (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)
Clorador o Declorador 100 L	CLO-100	500	500	500
Clorador o Declorador 170 L	CLO-170	700	600	600
Clorador o Declorador 240 L	CLO-24	890	680	960
Clorador o Declorador 360 L	CLO-36	1.100	680	960
Clorador o Declorador 500 L	CLO-500	900	1.080	1.080

Limpiador biológico de fosas MAXZYME®

- Reemplaza el uso de productos tóxicos como la soda cáustica y el ácido muriático.
- Limpiador biológico de fosas sépticas y alcantarillado.
- Aumenta el rendimiento del sistema.
- Control de malos olores, destape de tuberías.
- Aumento de rendimiento de fosa.



Descripción Formato	Código	Uso
Limpiador biológico de fosas Maxzyme 1 L	PRN-EFP008	Formato para uso Residencial
Limpiador biológico de fosas Maxzyme 5 L	PRN-EFP009	Formato para uso Industrial

Tabletas de desinfección

- Las tabletas cloradoras son un producto que libera cloro para controlar y eliminar microorganismos en el agua tratada antes de su descarga al medio ambiente.
- Las tabletas decloradoras son un producto de lenta disolución para eliminar cloro de los efluentes clorados antes de su descarga a un canal, río, lago u otro lugar en el cual está prohibida la presencia de cloro.



Tipo	Código	Unidades	Componente	Color
Kit para Cloración	TBC-010	10 tabletas	Hipoclorito de Calcio, uso residencial	Blanco
Kit para Decloración	TBD-010	10 tabletas	Bisulfito de Sodio, uso residencial	Verde
Balde para Cloración	BAC-144	144 tabletas	Hipoclorito de Calcio	Blanco
Balde para Decloración	BAD-144	144 tabletas	Bisulfito de Sodio	Verde

Estaciones de Bombeo

- Estación elevadora de aguas crudas domiciliarias, resistente a los agentes corrosivos.
- Equipado con una bomba y comando automático.



Modelo	Código	Alto (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
Estación de Bombeo 1,0 m	EBB-100	1.000	500	500
Estación de Bombeo 1,5 m	EBB-150	1.500	500	500
Estación de Bombeo 2,0 m	EBB-200	2.000	500	500

Consulte por Proyectos especiales en www.infraplast.cl



Estanque para Agua de Lluvia

- Fácil de mover y desplazar.
- Diseño contemporáneo.
- 2 salidas: desagüe y llave jardín.
- Entrada con filtro incorporado que funciona también como punto de inspección.



Descripción Capacidad (L)	Código	Alto (mm)	Ancho (mm)	Fondo (mm)
Estanque de agua lluvia 1.000 L	ELL-1000	2.580	1.250	600

Maceteros

- Diferentes diseños y colores.
- Aporte a la decoración y a los ambientes más diversos.



Descripción Modelo	Código	Alto (mm)	Diámetro Superior (mm)	Incluye Plato
Macetero con diseño	MACT-00001	550	650	-
Macetero Cántaro	MACT-00002	650	500	✓

Compostera

- Su forma cónica invertida le da una mayor estabilidad.
- Integración perfecta al medio natural: el color se mimetiza con el medio ambiente.
- Duración de vida excepcional: calidad del material en polietileno virgen lineal.
- Resistente a los choques, a las variaciones de temperatura y a la intemperie.
- Realizado de una sola pieza, monoblock, sin piezas metálicas (ningún riesgo de corrosión).
- Color estable del producto contra los rayos UV.



Descripción Capacidad (L)	Código	Alto (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
Compostera 750 L	COMP-750	950	850	1.000

Piscina

- Uso para enterrar o superficie.
- Color celeste incorporado con protección UV.



Descripción Capacidad (L)	Código	Alto (mm)	Diámetro Superior (mm)	Diámetro Inferior (mm)
Piscina 1.000 L	PISC-0101	610	1.670	1.440

g) Equipos contra incendio



CATEGORÍAS WEB: [ALARMAS DE HUMO Y MONOXIDO](#) / [ALARMAS DE HUMO Y MONOXIDO](#)



DETECTOR ALARMA HUMO AUTONOMO 9 VOLT



La alarma de humo fotoeléctrica SD-191H funciona con baterías y lo protege a usted y a usted y a su familia incluso durante cortes de energía.

[VER EN LA WEB](#)

DETALLES DEL PRODUCTO

Esta unidad no requiere ningún cableado, por lo que se puede instalar fácilmente en minutos. El SD-191H tiene un botón de prueba que le permite probar los circuitos electrónicos de las alarmas, la bocina y la función de la batería usted mismo.

Se recomienda SD-191H en todas las áreas de vida (excepto en el baño interno) y en todos los lugares como casas, apartamentos y condominios, etc. para asegurarse de que todos puedan escuchar la alarma todo el tiempo.

ESPECIFICACIONES

Modelo	SD-191H
Batería	9VDC (incluida)
Audio alarma	85dB en 10' pies
Sensor	fotoeléctrico
Led	Rojo con operación normal
Material	Plástico
Color	Blanco
Peso	226 g Aprox.
Garantía	1 año limitada



CATEGORÍAS WEB: [ALARMAS DE HUMO Y MONOXIDO](#) / [ALARMAS DE HUMO Y MONOXIDO](#)



DETECTOR ALARMA DE HUMO IONIZADA 9 VOLT KIDDE I9040



La alarma de humo de diseño compacto básico le brinda a usted y a su familia una señal de advertencia temprana contra los peligros del fuego y el humo

[VER EN LA WEB](#)

DETALLES DEL PRODUCTO

La alarma de humo Fire Sentry i9040 es una alarma de humo que funciona con baterías y utiliza tecnología de detección de ionización. La unidad de cuatro (4) pulgadas tiene un diámetro más pequeño, lo que le da un diseño discreto con la misma calidad que esperarías de un producto fabricado por Kidde. El i9040 funciona con una batería de 9 V, lo que brinda protección continua, incluso durante cortes de energía. Esta unidad fácil de instalar incluye un botón de prueba para verificar que los componentes electrónicos de detección funcionan según lo previsto.

El detector de humo de estación única Fire Sentry i9040, que funciona con baterías, proporciona una señal de advertencia temprana para usted y su familia en caso de peligro de incendio. El i9040 funciona con una fuente de alimentación de batería de 9 V que proporciona protección continua incluso durante un corte de energía. La instalación es fácil, no requiere cableado. Esta unidad está listada por UL e incluye una garantía

ESPECIFICACIONES

Número de modelo	i9040
Fuente de alimentación	Batería de 9V (incluida)
Alarma de audio	85dB a 10 pies
Rango de temperatura	4 ° C a 38 ° C
Rango de humedad	hasta 85% de humedad relativa (RH)
Sensor	Ionización
Dimensiones	4 "de diámetro x 1,45" de profundidad
Peso	226 g Aprox.





CATEGORÍAS WEB: [EXTINTORES](#) / [EXTINTORES](#)



EXTINTOR POLVO QUIMICO SECO 4 KG 75% (ABC) MOD. PQS75-4



Extintor Polvo Químico Seco 4kg. 75% (ABC). El modelo PQS75-4 está diseñado para vehículos de carga, transportes de cargas peligrosas, bodegas y otros.

[VER EN LA WEB](#)

DETALLES DEL PRODUCTO

Los extintores portátiles fabricados por Start Fire, cumplen con lo exigido por el Decreto Supremo N°44 del Ministerio de economía y fomento a la construcción.

Los extintores portátiles ABC tienen la capacidad de extinguir fuegos producidos por combustibles sólidos comunes, tales como, madera, productos textiles, papel, caucho y plásticos, líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitranes, aceites, pinturas al aceite, solventes, lacas, barnices, alcoholes, gases inflamables y fuegos que involucran instalaciones y equipos eléctricos energizados. Este agente apaga el fuego en primera instancia desplazando el oxígeno del área, cambiando su estado físico a cristales líquidos, disminuyendo la temperatura y evitando la reignición al penetrar las brasas hasta formar una película aislante al oxígeno.

ESPECIFICACIONES

POTENCIAL DE EXTINCIÓN	5-A:20-20-B:C
TEMPERATURA LIMITE DE OPERACIÓN	-40°C / 49°C
PRESIÓN INTERNA	13.7 kg / cm ²
MASA CARGADO	5.9 kg Aprox.
MASA DESCARGADO	1.9 kg Aprox.



CATEGORÍAS WEB: [EXTINTORES](#) / [EXTINTORES](#)



SOPORTE EXTINTOR ESTANDAR PQS 4 KG PQS75



Diseñado para vehículos de locomoción colectiva, traslado de pasajeros y de operaciones de acuerdo al Art.N°35 del Decreto supremo N°212 del Ministerio de transporte y telecomunicaciones.

[VER EN LA WEB](#)

DETALLES DEL PRODUCTO

Fabricado por Start Fire este soporte, permite asegurar el equipo extintor portátil al interior de vehículos de locomoción colectiva y traslado de pasajeros, de operaciones, transporte de cargas, o de alto tráfico. Su diseño evita la vibración y daño del cilindro, extendiendo la vida útil de su equipo sin perjudicar la rápida liberación en el caso de ser necesaria.

- Pintura epóxica resistente en ambientes corrosivos.
- 3 perforaciones para fijación.
- Sistema de ajuste de cilindro.
- Diseñado para cilindros de 4 Kg Pqs75
- Disponible en color rojo.
- Garantías por fallas de fábrica de 6 meses.

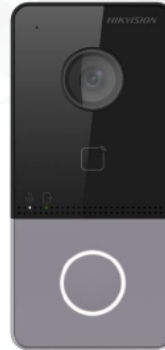
ESPECIFICACIONES

Alto	330 mm Aprox
Diámetro	140 mm Aprox.
Color	Rojo

h) Domótica

DS-KIS603-P Video Intercom Villa Door Station Bundle

HIKVISION



Key Feature

Villa Door Station

- Standard PoE
- 2 MP HD camera
- Noise suppression and echo cancellation
- Low illumination
- Access control functions
- Tamper-proof
- Configuration remotely via Web

Network Indoor Station

- 7-inch colorful touch screen with resolution 1024 × 600
- Standard PoE
- Stores messages and captured pictures in the TF card
- Remote unlocking via the client software or the mobile client
- Views live videos of door stations and linked cameras
- Supports wireless network

Approval

Villa Door Station

CE-EMC	a. EN 55032:2015 b. EN 61000-3-2:2014 c. EN 61000-3-3:2013 d. EN 50130-4:2011 +A1:2014
CE-LVD	EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
CB	IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013
FCC-SDOC	47 CFR Part 15, Subpart B

C-TICK(EMC)	AS/NZS CISPR 32:2015
UL	UL 60950-1 & CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07, Information Technology Equipment – Safety – Part 1: General Requirements
ROHS	2011/65/EU
REACH	Regulation (EC) No 1907/2006
WEEE	2012/19/EU

Network Indoor Station

CE-EMC	a. EN 55032:2015 b. EN 61000-3-2:2014 c. EN 61000-3-3:2013 d. EN 50130-4:2011 +A1:2014
CE-LVD	EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
CE-RED	a. EN 201 489-1 V2.1.1, EN 301 489-17 V3.1.1 b. EN 300 328 V2.1.1, EN 62311:2008
CB	IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013
FCC-SDOC	47 CFR Part 15, Subpart B
FCC-ID	47 CFR Part 15, Subpart B
C-TICK(EMC)	AS/NZS CISPR 32:2015
C-TICK(RF)	AS/NZS 4268:2017
UL	UL 60950-1 & CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07, Information Technology Equipment – Safety – Part 1: General Requirements
IC(EMC)	ICES-003:Issue 6
IC(RF)	RSS-247 Issue 2, February 2017, RSS-Gen Issue 5, April 2018
ROHS	2011/65/EU
REACH	Regulation (EC) No 1907/2006
WEEE	2012/19/EU

HIKVISION

Specification		Power consumption	< 10 W
Villa Door Station		Working temperature	-40° C to +60° C(-40° F to 140° F)
System parameters		Working humidity	10% to 95%
Operation system	Embedded Linux operation system	Installation	Surface mounting
Operation method	Single-button	Dimension	138 mm × 65 mm × 27 mm
Flash	32 M	Indoor Station	
RAM	256 M	System parameters	
Video Parameters		Memory	128 MB
Camera	2MP HD camera	Flash	32 MB
Night vision	Low illumination IR supplement mode:3 m	Operation system	Embedded Linux operation system
BLC	Support	Display parameters	
DNR	Support	Display screen	7-inch colorful TFT screen
WDR	True WDR	Display resolution	1024 × 600
Field of view	Horizontal: 129° Vertical: 75°	Operation method	Capacitive touch screen
Video compression standard	H.264	Audio parameters	
Stream	Main stream: 1080p@30fps, 720p@25fps Sub stream: D1@25fps	Audio input	Built-in omnidirectional microphone
Resolution	Main stream: 1920 × 1080p, 720p Sub stream: 704 × 576	Audio output	Built-in loudspeaker
Motion detection	Support	Audio compression standard	G.711 U
Anti-flicker frequency	50 Hz, 60 Hz	Audio compression rate	64 Kbps
Audio parameters		Audio quality	Noise suppression and echo cancellation
Audio intercom	Two-way audio communication	Network parameters	
Audio input	Built-in omnidirectional microphone	Wired network	10/100 Mbps self-adaptive
Audio output	Built-in loudspeaker	Wireless network	Wi-Fi 802.11 b/g/n
Audio compression standard	G.711 U	Network protocol	TCP/IP, SIP, RTSP
Audio compression Rate	64 Kbps	Network interface	1 RJ-45 10/100 Mbps self-adaptive
Audio quality	Noise suppression and echo cancellation	Interfaces	
Network parameters		Alarm input	8-ch alarm inputs
Wired network	10/100 Mbps Ethernet	Relay output	2
Network protocol	TCP/IP, RSTP	TF card	Max to 32 G, SD 2.0 or lower version
Access control parameters		RS485	1
Reading frequency	13.56 MHz	General	
Card type	Mifare card	Power supply	IEEE802.3af, standard PoE 12 VDC/1 A
Relay	1	Power consumption	≤ 6 W
Interfaces		Working temperature	-10 °C to 55 °C (14 °F to 131 °F)
RS-485	1	Working humidity	10% to 90%
Wi-Fi	2.4G Wi-Fi	Dimensions	200 mm × 140 mm × 15.1 mm (7.9" × 5.5" × 0.6")
Debugging port	1	Weight	
TF card	0	1.599 kg	
Alarm input	4		
Grounding	1		
Physical button	1		
TAMPER switch	1		
General			
Protection level	IP65		
Indicator	2		
Power supply	IEEE802.3af, standard PoE 12 VDC		

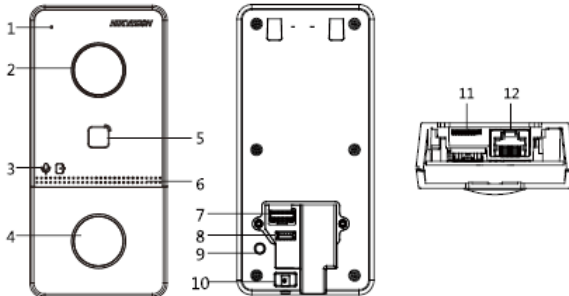


Available Model

DS-KIS603-P

Physical Interfaces

Villa Door Station



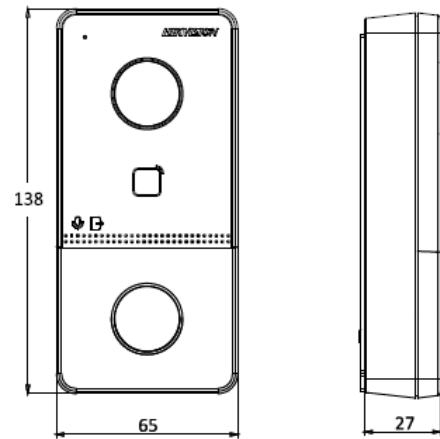
No.	Description	No.	Description
1	Microphone	7	Terminals
2	Camera	8	Debugging Port
3	Indicator	9	TAMPER
4	Button	10	Set Screw
5	Card Reading Area	11	TF Card Slot
6	Loudspeaker	12	Network Interface

No.	Description	No.	Description
1	Screen	5	Loudspeaker
2	Microphone	6	TF Card Slot
3	Debugging Port	7	Alarm Terminal
4	Network Interface	8	Power Supply

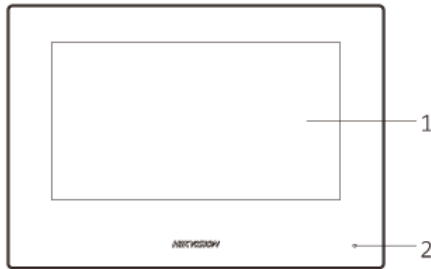
Note: The debugging port is used for debugging only.

Dimension

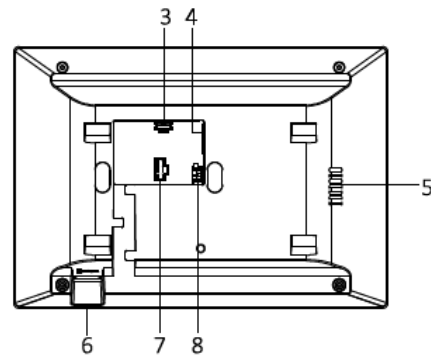
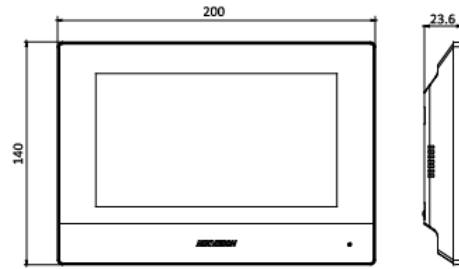
Villa Door Station



Network Indoor Station



Network Indoor Station



Unit : mm

i) Equipo calefacción

Ficha Técnica



520 mm
Alto





338 mm
Ancho



170 mm
Profundidad

Modelo	Forced 10 ECO GL
Tipo de conexión	A gas
Tipo de gas	Gas Licuado (GL)
Tipo de tiro	Tiro forzado
Lugar de instalación	Exterior
Capacidad (lts/min)	10 litros
Índice de eficiencia energética	A
Tipo de activador	Eléctrico/Electrónico
Tipo de encendido	Automático
Tipo de panel	Digital
Control de niveles de temperatura	Sí
Niveles de temperatura	De 35° C a 65° C
Color	Blanco
Alto producto	52,0 cm
Ancho producto	33,8 cm
Profundidad producto	17,0 cm
Peso producto (kilos)	9,7 kg
Peso producto embalado (kilos)	11,5 kg
Rendimiento medio	92,10%
Consumo de combustible	1,58 Kg/h
Consumo térmico nominal	20 kW/h
Potencia nominal	18,4 kW/h
Potencia útil mínima	6,4 kW/h
Caudal de encendido T°	2,5 Lts/min

Presión mínima de agua requerida	0,22 bar
Presión máxima de agua soportada	10 bar
Conexión del gas	ISO 228 G1/2
Entrada agua fría	ISO 228 G1/2
Salida agua caliente	ISO 228 G1/2
Distancia entre conexiones de agua	275 mm
Tubo de evacuación de gases	60 mm
Incremento de temperatura (salida-entrada)	Nominal 25° C
Indicador de flujo de agua	Sí
Sensor sobrecalentamiento entrada	La temperatura del agua de entrada es> 75 ° C
Sensor sobrecalentamiento salida	La temperatura del agua de salida es> 85 ° C
Visor de temperatura	Sí
Material	Metal/Cobre
Tensión (Voltaje)	220 V
Certificado de seguridad	G-022-03-7780
Certificado de eficiencia	G-013-03-7802
Hecho en	China
Garantía producto (legal + voluntaria)	12 meses
Instalación gratuita	No
Duración del bien	17 años
Plazo soporte de repuestos	5 años
Plazo de soporte técnico	17 años

ENERGÍA Marca: Modelo: Tipo de Gas:	CALEFÓN MADEMSA FORCED 10 ECO GL Gas licuado petróleo
Más eficiente  Menos eficiente	
RENDIMIENTO MEDIO	92,1%
Consumo de combustible (kg/h)	1,58 (kg/h)
Capacidad del Calefón: (l/min)	10 (l/min)
Tipo de encendido	Automático
<p align="center">IMPORTANTE</p> <p align="center">El consumo real varía dependiendo de las condiciones de uso del artefacto y su localización. La etiqueta debe permanecer en el producto y sólo puede ser retirada por el consumidor final.</p> <p align="center">Ensayos basados en el protocolo de ensayos PC N° 6/1-2 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.</p>	

EASYPELL

CENTRAL HEATING PELLET BOILER

AFFORDABLE, RELIABLE AND HIGH-EFFICIENT.



Part of the
ÖkoFEN
group



HEATING



DOMESTIC
HOT WATER



EQUIPMENT

PRODUCT BROCHURE



HEAT MANAGEMENT FOR THE ENTIRE HOME

FOR ALL OUTPUT SYSTEMS

Applicable for radiator, underfloor and wall heating, or a combination of any systems.



DOMESTIC HOT WATER

The system provides domestic hot water management for all purposes in the home, (bathroom, kitchen and others) through separated DHW tank, direct coil or module on buffer.



HEATING MANAGEMENT

You can operate up to three independent circuits with thermostat, connect an outdoor temp sensor and also use an external heat controller.



BUFFER LOGIC

The new controller allows to connect a buffer tank, also with DHW and automatic summer/winter recognition.



BOILER POSITIONING CLOSE TO THE REAR AND SIDEWALL

With the new option to position the boiler against the rear and side walls, less space is needed for installation and more space is saved in the boiler room.



OUTSIDE TEMPERATURE REGULATED

With our weather dependent power control, you get an automatic boiler adjustment according to outside temperature conditions. That saves energy and gives you a more comfortable indoor climate.



SOLAR SYSTEM

Combinable with photovoltaic or thermal solar systems to load extra energy available from the sun direct to a buffer for DHW and heating. So you can save pellets and avoid boiler starts off season.



RENEWABLE ENERGY

Wood pellets are clean, cheap and come from an endless source. Our combustion reduces emission to a minimum level and fulfills strictest standards.



EASY HANDLING

The system works fully automatically. Just fill up the hopper once a week and remove the ash once a month without any adjustment. Cleaning of the boiler just once a year.



HOPPER INCLUDED

You enjoy more autonomy with the big hopper, 165 kg for 16/20kW and 185 kg for 25/32kW



EASYPELL 16 - 32 KW



THE FOCUS ON THE ESSENTIAL BRINGS
YOU REMARKABLE BENEFITS

SAFE AND LARGE CAPACITY PELLETS HOPPER

Airtight hopper with opening
sensor to avoid malfunction,
and high autonomy for more
comfort.

16/20 165kg
25/32 185kg



COMPACT CONTROL PANEL

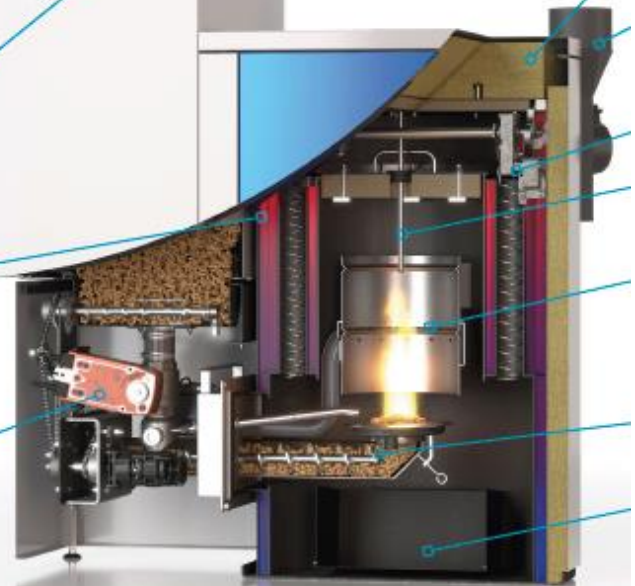
simply to use and program



INTEGRATED RETURN TEMPERATURE ELEVATION

Avoid boiler condensing and
damage without any extra
external connection

CERTIFIED BURN BACK
PROTECTION VALVE
completely safe with
double gas-tight seal



ECONOMICAL

Thanks to our special boiler design together with our constant sensor monitoring, we can optimize the fuel consumption and efficiency under any circumstances, automatically without manual adjustments.



QUALITY

Easypell boilers are designed and built in Austria under the ÖkoFEN standard.

Over 100.000 active working units with this system worldwide, makes you expect a reliable and trouble free operation for years.



SAFETY

Back burn safety valve, integrated return flow heating, soft start and controlled wood gas burning temperature are arguments for a safe and long last operation without intervention.

ON TOP PUMP MOUNTING

Direct mounting for manifold, circulation unit, safety group and expansion vessel on the boiler top

ISOLATION

100 mm to avoid temperature loss

ROTATABLE CHIMNEY CONNECTOR

Space saving connector for quick and easy chimney connection in all directions



AUTOMATIC HEAT EXCHANGER CLEANING SYSTEM

Higher efficiency for boiler with less pellet consumption and without intervention

AUTOMATIC FUEL DIAGNOSTIC SYSTEM

Due to flame temperature and flue draft sensor the system adapts automatically to optimize combustion and heat requirement.



RECIRCULATING OPEN BURNER SYSTEM

with round stainless steel secondary combustion unit where wood gas is burned completely at 800°C results in, low emissions, fast response and long life



UNDERFEED BURNER PLATE

Very stable primary burning and self cleaning system without moving parts, hot beam igniting with only 250W consumption



HIGH CAPACITY ASHTRAY

Easy to empty



FLEXIBLE POWER RANGE

Due to our flexible power adjustment system and approved long term maximum power output you can use Easypell for almost all single family household heating requirements, domestic hot water and pool heating. But also for smaller industrial use, wherever thermal energy is required.



LOW EMISSIONS

With Easypell you demonstrate care about the environment. We fulfill EN 303-5 Class 5 boiler standard same as Ecodesign ERP and almost all country standards for reducing pollution subsidy programs.



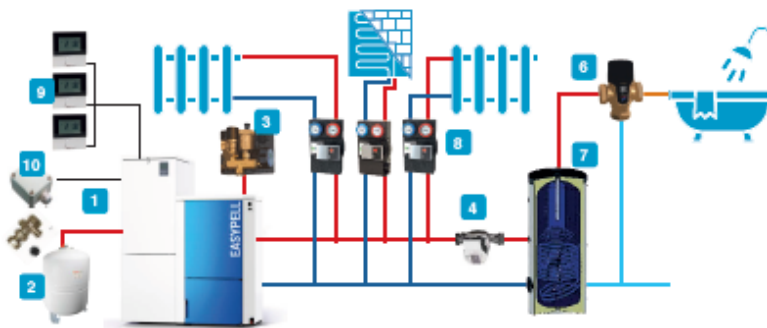
LOW MAINTENANCE TECHNOLOGY

Due to the automatic cleaning unit and burner deashing, there is only one yearly cleaning maintenance necessary. The large volume ashtray permits to store the ash and empty it only every 1-2 month.



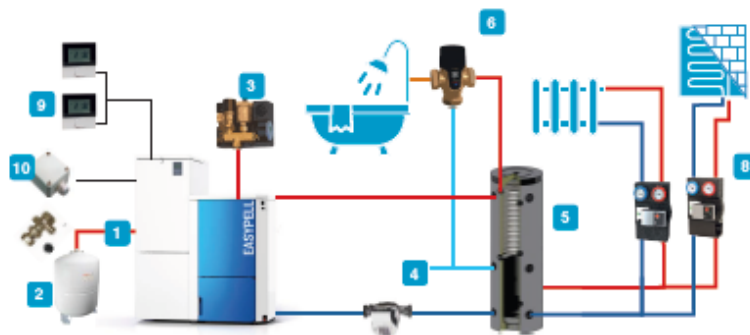
HEAT MANAGEMENT FOR THE ENTIRE HOME

DIRECT HEATING FOR UP TO 3 INDEPENDENT CIRCUITS WITH OR WITHOUT DOMESTIC HOT WATER TANK



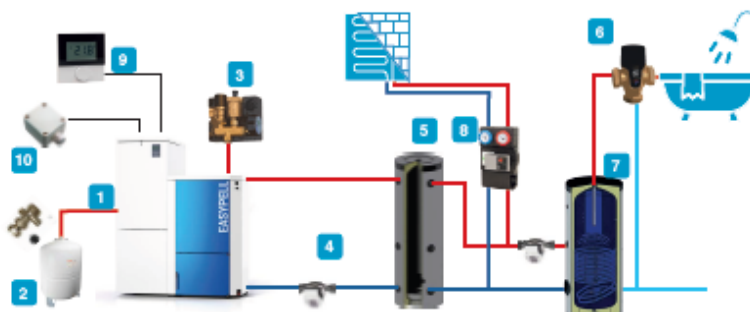
- 1 Easypell pellet boiler 16/20/25/32 kW
- 2 Expansion vessel 25-150 l
- 3 Safety unit with or without connection set
- 4 Buffer or domestic hot water tank loading pump
- 5 Buffer or combined tank
- 6 Fresh water safety mixing valve
- 7 Domestic hot water tank 200 to 500l

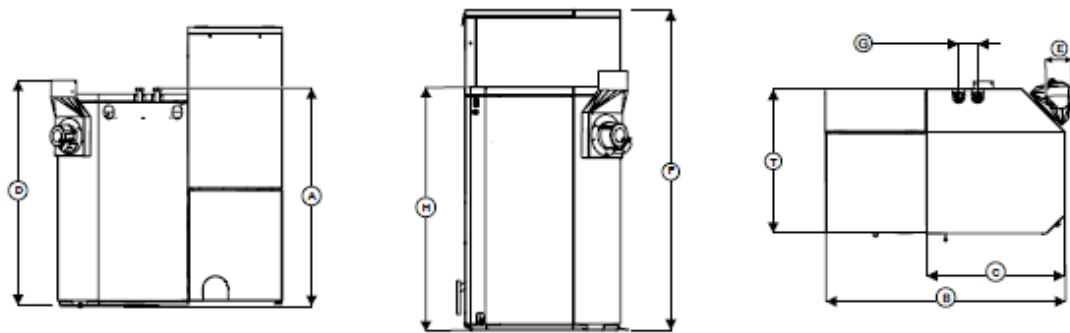
BUFFER TANK CONTROL WITH UP TO 2 HEATING CIRCUITS AND DHW FROM DIRECT COIL OR MODULE



- 8 Pump group for direct, fixed temperature or mixer circuits, with PWM signal input. (with 2 or 3 way distributor, if required)
- 9 Room thermostat
- 10 Outdoor temperature sensor

BUFFER TANK CONTROL FOR ONE HEATING CIRCUIT AND DOMESTIC HOT WATER TANK





Designation			Easypell 16	Easypell 20	Easypell 25	Easypell 32
Boiler - rated power		kW	16	20	25	32
Boiler - partial load		kW	5	6	8	10
Width - total	B	mm	1 145		1 145	
Width - boiler	C	mm	665		703	
Height - boiler	H	mm	1 092		1 294	
Height - filler unit	F	mm	1 425		1 525	
Height - filling unit full open		mm	1 910		2 001	
Depth - boiler	T	mm	720		770	
Min. door width for access		mm	680		730	
Flow / return connection Ø		inches	1"		1"	
Flow / return connection height	A	mm	1 120		1 310	
Flow / return connection width	G	mm	90		90	
Flue pipe connecting height	D	mm	1 155		1 350	
Weight		kg	345		420	
Seasonal space heating energy efficiency in active mode		η_{son}	83	83	85	84
Seasonal space heating energy efficiency		η_s	80	80	81	81
Energy efficiency class			A+	A+	A+	A+
EEl Energy Efficiency Index			116	116	118	118
Water content		l	70		108	
Hopper capacity: full (with slide)		l/kg	254(232) / 165(150)		282(260) / 185(170)	
Flame chamber temperature		°C	700 - 900			
Draft requirement rated power/partial load		mbar	0,08/0,03			
Flue gas temperature rated power		°C	160			
Flue gas temperature partial load		°C	100			
Flue gas tube diameter (at the boiler)	E	mm	130		150	
Flue diameter			as per chimney calculation			
Flue constitution			withstand humidity			
Electrical connection			230 VAC, 50 Hz, 10 A			
Noise level		dB	43,7 ± 3,2			

Anwo / Calefacción



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACION

Radiadores

EK 500 - DK 300 - DK 500



- Elegantes.
- Decorativos.
- En chapa de acero.
- Tratamiento anticorrosivo.
- Pintura epóxica.
- Presión de trabajo 10 bar.



Especificaciones Técnicas - Radiadores



Características

Radiador EK es un radiador simple formado por una placa y un convector. Los radiadores OCEAN están fabricados bajo la calidad total ISO 9001, con placas convectoras de acero. Tienen un tratamiento anticorrosivo: decapado, fosfatizado, pintura antióxido por inmersión a 180°C, pintura epóxica pulverizada a 200°C. Su presión de trabajo es de 10 bar. Vienen con un embalaje especial para máxima protección en bodega, transporte e instalación. Cuentan con la certificación Europea, CE (EN 442, RAL, DIN).

Radiador DK 300 - 500 es un radiador doble formado por dos placas y dos convectores. Los radiadores OCEAN están fabricados bajo la calidad total ISO 9001, con placas convectoras de acero. Tienen un tratamiento anticorrosivo: decapado, fosfatizado, pintura antióxido por inmersión a 180°C, pintura epóxica pulverizada a 200°C. Su presión de trabajo es de 10 bar. Vienen con un embalaje especial para máxima protección en bodega, transporte e instalación. Cuentan con la certificación Europea, CE (EN 442, RAL, DIN).

Condiciones de Cálculo

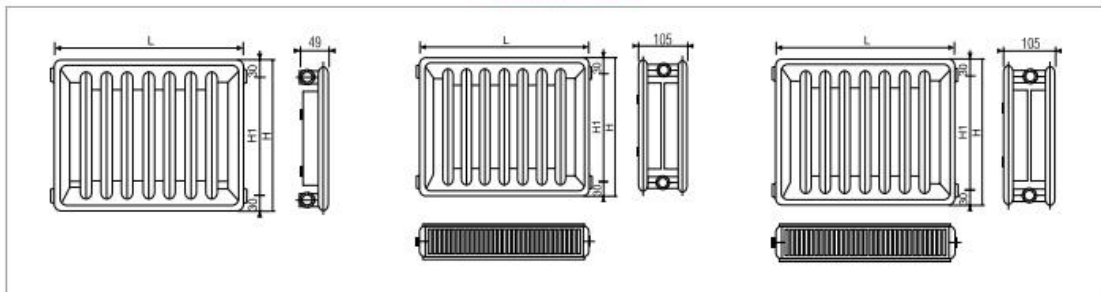
Las emisiones caloríficas señaladas son en base a una temperatura de entrada de 90°C y una temperatura de salida de 70°C, lo que supone una temperatura media de 80°C en el interior del radiador. La temperatura ambiente se considera de 20°C, con un salto térmico de 60°C (80-20) °C.



Especificaciones Técnicas

Código	Largo (mm)	Altura (mm)	KW	Kcal/h	Capacidad lts	Código	Largo (mm)	Altura (mm)	KW	Kcal/h	Capacidad lts	Código	Largo (mm)	Altura (mm)	KW	Kcal/h	Capacidad lts
EK 500.0400	400	500	0,452	389	1,92	DK 300.0400	400	300	0,585	503	1,36	DK 500.0400	400	500	0,879	756	3,84
EK 500.0500	500	500	0,566	487	2,40	DK 300.0500	500	300	0,731	629	1,70	DK 500.0500	500	500	1,099	945	4,80
EK 500.0600	600	500	0,679	584	2,88	DK 300.0600	600	300	0,878	755	2,04	DK 500.0600	600	500	1,319	1134	5,76
EK 500.0700	700	500	0,792	681	3,36	DK 300.0700	700	300	1,024	881	2,38	DK 500.0700	700	500	1,538	1323	6,72
EK 500.0800	800	500	0,905	778	3,84	DK 300.0800	800	300	1,169	1006	2,72	DK 500.0800	800	500	1,758	1512	7,68
EK 500.0900	900	500	1,021	878	4,32	DK 300.0900	900	300	1,316	1132	3,06	DK 500.0900	900	500	1,978	1701	8,64
EK 500.1000	1000	500	1,131	973	4,80	DK 300.1000	1000	300	1,463	1258	3,40	DK 500.1000	1000	500	2,197	1890	9,60
EK 500.1100	1100	500	1,244	1070	5,28	DK 300.1100	1100	300	1,609	1384	3,74	DK 500.1100	1100	500	2,417	2079	10,56
EK 500.1200	1200	500	1,358	1168	5,76	DK 300.1200	1200	300	1,756	1510	4,08	DK 500.1200	1200	500	2,637	2268	11,52
EK 500.1300	1300	500	1,471	1256	6,24	DK 300.1300	1300	300	1,901	1635	4,42	DK 500.1300	1300	500	2,857	2457	12,48
EK 500.1400	1400	500	1,584	1362	6,72	DK 300.1400	1400	300	2,048	1761	4,76	DK 500.1400	1400	500	3,077	2646	13,44
EK 500.1500	1500	500	1,698	1460	7,20	DK 300.1500	1500	300	2,194	1887	5,10	DK 500.1500	1500	500	3,297	2835	14,40
EK 500.1600	1600	500	1,810	1557	7,68	DK 300.1600	1600	300	2,341	2013	5,44	DK 500.1600	1600	500	3,516	3024	15,36
EK 500.1800	1800	500	2,036	1751	8,64	DK 300.1800	1800	300	2,633	2264	6,12	DK 500.1800	1800	500	3,956	3402	17,28
EK 500.2000	2000	500	2,263	1946	9,60	DK 300.2000	2000	300	2,926	2516	6,80	DK 500.2000	2000	500	4,395	3780	19,20
EK 500.2200	2200	500	2,490	2141	10,56	DK 300.2200	2200	300	3,219	2768	7,48	DK 500.2200	2200	500	4,835	4158	21,12
EK 500.2400	2400	500	2,715	2335	11,52	DK 300.2400	2400	300	3,510	3019	8,16	DK 500.2400	2400	500	5,274	4536	23,04
EK 500.2600	2600	500	2,942	2530	12,48	DK 300.2600	2600	300	3,803	3271	8,84	DK 500.2600	2600	500	5,714	4914	24,96
EK 500.2800	2800	500	3,167	2724	13,44	DK 300.2800	2800	300	4,095	3522	9,52	DK 500.2800	2800	500	6,153	5292	26,88
EK 500.3000	3000	500	3,394	2919	14,40	DK 300.3000	3000	300	4,388	3774	10,20	DK 500.3000	3000	500	6,593	5670	28,80

Dimensiones



	EK 500	DK 300	DK 500
Altura (H)	500 mm	300 mm	500 mm
Profundidad	49 mm	105 mm	105 mm
Distancia (H1)	445 mm	245 mm	445 mm
Longitud (L)	desde 400 mm a 3000 mm	desde 400 mm a 3000 mm	desde 400 mm a 3000 mm
Espesor de placa	1,25 mm	1,25 mm	1,25 mm
Presión de trabajo	10 bar	10 bar	10 bar

La compañía no asume ninguna responsabilidad por cualquier posible error en los contenidos y se reserva el derecho de realizar cambios en los productos, debido a requerimientos técnicos o comerciales, sin previo aviso.

Anexo N: Cotizaciones

a) Muros

AISLACEL SPA
Especialistas en
 acondicionamiento térmico.

Los Talaveras 351, Ñuñoa, Santiago.
Fono: +562 23592028 / +569 33858316
www.aislacel.cl



COTIZACIÓN N° 5799

Señor(es): Nicolas Contreras
Giro:
Dirección:
Comuna: VIII Región
Vendedor: Giuliano Rondanelli

R.U.T.:
Fecha de Emisión: Jueves, 16 de marzo de 2023
Contacto:
Teléfono: 979981196
Email: nfcontrerasn@gmail.com

Item	Descripción	Cantidad (m2)	Espesor Alaisante (mm)	Densidad (kg/m3)	Resistencia Térmica (R100)	Precio/m2	Total
Muros	Instalación de sistema de aislamiento térmico EIFS: -Aislante EPSa 1000 x 500 -Adhesivo para Sustrato Rígido -Malla Fibra de Vidrio Estándar 153 gr/m2 -Pintura Base o Primaria -Recubrimiento Final Grano Fino Color -Esquinero PVC -Esquinero Corta Gota -Cinta de Fibra de Vidrio -Promobond	128	50	20	132	\$42.934	\$5.495.584

Gastos instalación fuera de Santiago (alojamiento, alimentación, fletes, etc...)

\$1.290.000

TRABAJAMOS CON LAS MEJORES MARCAS DE EQUIPOS Y MATERIAS PRIMAS

SUBTOTAL \$6.785.584



TOTAL NETO \$6.785.584

IVA 19% \$1.289.261

TOTAL \$8.074.845

Plazo de ejecución 16 días hábiles.

Incluye Materiales
Flete de materiales
Instaladores y mano de Obra/Traslado de Máquinas.

Forma de Pago 50% anticipo contra orden de proceder.
50% una vez ejecutado el trabajo.

Métodos de pago: Transferencia Electrónica – Efectivo – Tarjeta de Crédito – Débito (Webpay.cl)

CONDICIONES

- La presente cotización y los correspondientes precios unitarios son válidos sólo para los ítems y cantidades arriba detalladas, no considera el arriendo ni armado de andamios. Cualquier cambio en los ítems o cantidades, AISLACEL SpA se reserva el derecho a modificar la cotización.
- En la obra deberán estar todas las condiciones para poder instalar el producto en la fecha acordada, las que serán las siguientes:
 - Para obras nuevas o en construcción es necesario que las áreas de trabajo de encuentren despejadas y limpias.
 - La obra/cliente debe proporcionar agua limpia y energía en 220 volt / 20 Amperes.
 - Debe contar con un espacio suficiente y protegido para resguardar los materiales de las inclemencias del clima, la humedad o de cualquier daño físico.
 - Los muros deben poseer una materialidad de sustrato compatible con la instalación de EIFS, ya que la adherencia en algunos materiales no es posible o requiere de una capa adicional de otro producto para evitar el desprendimiento. Si tiene dudas, consulte antes de confirmar la instalación.
 - Los muros deben encontrarse aplomados para evitar la reducción del espesor del aislante y consecuentemente la reducción del coeficiente de resistencia térmica.
- En caso de que el equipo de instalación AISLACEL llegue al lugar y no pudiese realizar la instalación en la fecha acordada debido a que la obra no cuenta con las condiciones, se cobrarán los gastos de movilización y mano de obra de dicho día, cuyo valor es de \$200.000 los cuales serán descontados del anticipo.
- La cotización no comprende retiro de escombros ni aislante sobrante.
- AISLACEL no se responsabiliza por eventuales sobreconsumos producto de muros irregulares, desaplomados, instalaciones inadecuadas o pérdidas indebidas.
- Cotización válida por 15 días.
- AISLACEL realizará en terreno una rectificación de la superficie a desarrollar durante la ejecución de la obra, esta será cotejada con la actual cotización y en caso de generarse una variación se modificarán los metros cuadrados, y por consiguiente los ítems que sean directamente dependientes de estos (plazo de ejecución, arriendo de adicionales, etc.) y su valor asociado.
- En caso de generarse un retraso en los trabajos, por razones ajenas a AISLACEL y de directa o en parte responsabilidad del cliente se hará cobro de los gastos de movilización y mano de obra de dicho día, cuyo valor fue indicado en el punto 3. En caso de que dicho atraso supere los dos días se hará cobro de los gastos adicionales asociados al arriendo de equipo y mano de obra externa a AISLACEL.



Cuidemos del medio ambiente.
Imprime sólo si es necesario, y en ese caso trata de hacerlo en blanco y negro.





REGISTRO ENERGÉTICO DE CONSULTORES



EVALUADORES ENERGÉTICOS DE VIVIENDAS

b) Techos


INICIO PRODUCTOS CONTACTO






CATEGORIAS DEL PRODUCTO

- COMPLEMENTOS Y ACCESORIOS SIDING (1)
- VOLCANITA (11)
- VOLCANDAYS (4)
- HAYOR PRODUCTIVIDAD (43)
- TERMINACIONES PERFECTAS (6)
- DIVISIONES INTERIORES (30)
- FACHADAS Y PISOS (48)
- CIELOS Y TECHUMBRES (4)
- ASLACION TERMICA Y ABSORCION ACUSTICA (37)
- PROTECCION AL FUEGO (3)

Carrito Actualizado.

CARRO DE COMPRAS(3)
CONFIRMAR COMPRA
RASTREO DE LA ORDEN

PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
 Aislamiento Rollo Libre 100MM R100/235 1.20 X 7.50	\$43.990	+ 27 -	\$1.187.730
 Volcanita RF BR 15 x 1,2 x 2,4	\$15.990	+ 83 -	\$1.327.170
 Aislamiento Rollo Libre 50MM R100/122 1.2X12	\$38.590	+ 27 -	\$1.041.930

Código del cupón

APLICAR
CUPÓN

ACTUALIZAR CARRITO

TOTAL

Subtotal **\$3.556.830**

De 4 a 7 días hábiles aproximado, sobre 3.000.000: \$178.488

Envío **Envíos a Región Metropolitana de Santiago**

Total **\$3.735.318**

FINALIZAR COMPRA →


Las condiciones para los retiros en nuestras bodegas son las siguientes:

- Ir en camión o camioneta adaptada para el retiro.
- Contar con casco, chaleco reflectante, zapatos de seguridad, pantalón y polera manga larga.
- Carnet de identidad y licencia de conducir.
- Revisión técnica al día y patente del vehículo que retira.
- Horario de lunes a viernes de 8:15 a 14 hrs.
- Se recomienda verificar por el Whatsapp la disponibilidad del producto antes de comprar.

c) Sistema fotovoltaico

[LinkedIn](#) [YouTube](#) [Facebook](#) [Instagram](#)

[Llámanos! \(2\) 2551 9651](#) [Escribenos un E-MAIL Click Aquí](#) [Cursos](#) [Proyectos](#) [Blog Técnico](#) [Contacto](#)

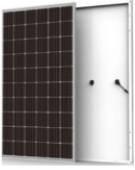


🔍
👤
🛒 6

[Energía Fotovoltaica](#) ▾ [Iluminación Solar LED](#) ▾ [Bombeo Solar](#) ▾ [Otras Soluciones](#) ▾ [Material Eléctrico](#) ▾ [Ofertas](#) [Botón Pago](#)

Inicio / Carro

Carro de compras (6)




Panel Solar 310W Monocristalino 60...

SKU: ad0340
\$ 159.990

-
5
+

\$ 799.950

🗑️



Ginlong Inversor On Grid Solis 5kW 4...

SKU: AD5181
\$ 839.990

-
1
+

\$ 839.990

🗑️

Subtotal: \$ 1.639.940

Acepto términos y condiciones

Agregar mas productos

Ir a pagar →

INFO ADICIONAL

[Quiénes Somos](#)
[Términos y Condiciones](#)
[Preguntas Frecuentes](#)
[Blog Técnico](#)
 -
[KIT PANELES SOLARES](#)
[LUMINARIAS SOLARES](#)
[INVERSOR SOLAR MPPT](#)
[BATERÍA SOLAR DE LITIO](#)
[PRECIO DE PANELES SOLARES](#)
[CARGADORES DE BATERÍAS](#)
[TORRE ILUMINACIÓN SOLAR](#)
 --
[ACESOL](#)
[EXPLORADOR SOLAR CHILE](#)
[REVISTA ENERGÍA SOLAR LATAM](#)





NATURA ENERGY ES ESPECIALISTA EN PANELES SOLARES E IMPORTADOR VICTRON ENERGY, GROWATT, PYLONTECH, ULTRACELL, VOLTRONIC

Tienda fotovoltaica N°1 en Chile, variedad de productos para tu kit solar: panel solar, batería de litio, luminarias LED, Inversor, bomba de agua y +









CONTÁCTANOS

📍 Tobalaba 1569, Santiago, Providencia.
📍 Ruta 225, Km. 34 Parc. 3, Puerto Varas
📞 2 2551 9651
📞 9 3030 5721 Proyectos
📞 9 2064 9235 Proyectos
📞 9 3084 9441 Canal de Distribución
📞 9 3103 1463 Venta Online
✉️ ventas@naturaenergy.cl

d) Sistema Ventilación

		Producto	Precio	Cantidad	Total
x		EXTRACTOR DVP6 HST 6"ABS240M3/h P18W BCO CJ UN	\$40.790	- 1 +	\$40.790
x		EXTRACTOR DVP4 HST 4"ABS 99M3/h P 12W BCO CJ UN	\$28.690	- 3 +	\$86.070
x		Celosía Ventilación Regulable Chicago 4	\$9.590	- 4 +	\$38.360
x		CELOSIA BEAGLE 35 X 13CMBLANCO 1 UN	\$3.790	- 8 +	\$30.320
Subtotal: \$195.540					
Código de cupón		Aplicar cupón	ACTUALIZAR CARRO		FINALIZAR COMPRA →

e) Recolección aguas lluvias

		Producto	Precio	Cantidad	Total
x		Tubo bajada 4 m para canaleta	\$7.790	- 10 +	\$77.900
x		Clip abrazadera tubo bajada	\$890	- 20 +	\$17.800
x		Tapa para cerrar canaleta de 110mm	\$1.190	- 10 +	\$11.900
x		Tee para canaleta	\$3.190	- 10 +	\$31.900
x		Ángulo conector interior 110mm	\$2.590	- 4 +	\$10.360
x		Copla para canaleta	\$1.090	- 8 +	\$8.720
x		Canaleta 110mm de 4m café	\$7.990	- 14 +	\$111.860
x		Soporte canaleta de 110mm	\$990	- 16 +	\$15.840
Subtotal: \$286.280					
Código de cupón		Aplicar cupón	ACTUALIZAR CARRO		FINALIZAR COMPRA →

		PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
x		Tuberia pvc Sanitario Gris 75mm x 6 mts	\$9,827.00	16	\$157,232.00
x		COPLA PVC SANITARIA GRIS 75 MM	\$757.00	5	\$3,785.00
x		TEE PVC SANITARIA GRIS 75MM	\$1,513.00	10	\$15,130.00
x		CODO SANITARIO PVC GRIS 75MM X 90°	\$1,040.00	10	\$10,400.00
					Actualizar carrito

Total del carrito

SUBTOTAL	\$186,547.00
ENVÍO	<input type="radio"/> Provincia de Santiago (dentro del cordón de Americo Vespucio): \$17,850.00 <input type="radio"/> Buin y Paine 3 a 6 días hábiles: \$11,900.00 <input type="radio"/> Provincia de Chacabuco (Lampa, Colina, Tiltil): \$23,800.00 <input checked="" type="radio"/> RETIRO EN PAINE <input type="radio"/> San Francisco de Mostazal, y Graneros: \$23,800.00 <input type="radio"/> Rancagua Centro: \$35,700.00 <input type="radio"/> ENCOMIENDA PULLMAN CARGO O CHILEXPRESS X PAGAR <input type="radio"/> Santiago Oriente (Vitacura, Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, y Peñalolen.): \$23,800.00 Enviar a Región Metropolitana de Santiago . Cambiar dirección
TOTAL	\$186,547.00 (incluye \$29,784.81 IVA)

[Finalizar compra](#)
CONTACTO

LINEA INDUSTRIAL MAQUINARIAS AGRICOLAS

COMERCIALIZADORA CARLA UMAÑA EIRL

RUT: 76.836.062-6

contacto@ferrasan.cl


Total
\$186,547.00
Telefono y WhatsApp

+56933200025

Dirección:

 Calle las Rosas Parcela 49 Sitio 6,
 Hospital, Paine

DESPACHO

Consultar el valor del despacho en Región Metropolitana.

Debido a la gran demanda de Productos, consulte stock antes de comprar

Retiro en Bodega, calle las Rosas Parcela 49 sitio 6, Hospital, Paine. (horario de atención de Lunes a Sabado de 9:00 a 13:00 horas)



COMERCIALIZADOR CARLA UMAÑA EIRL

Productos de Calidad

RUT: 76.836.062-6

Las rosas parcela 49 sito 6, Hospital, Paine
Chile +569 3320 0025

NICOLAS CONTRERAS

nfcontrerasn@gmail.com

Presupuesto # S01746

Fecha de presupuesto:

28/03/2023

Vencimiento:

02/04/2023

Comercial:

Ventas

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Precio Total
[1200] FOSA SEPTICA 1200 litros	1,00 Unidades	125.126,00	IVA 19% Vta	\$ 148.900

Importe libre de impuestos	\$ 125.126
-----------------------------------	------------

IVA 19%	\$ 23.774
---------	-----------

Total	\$ 148.900
--------------	------------

f) Sistema Contra incendios

**Start Fire y Cia. Ltda.**

Avda. Santa Rosa # 676, Santiago

Fonos (+56 2) 2330 2440

www.startfire.cl / ventas@startfire.cl

Total - \$ 186.473

Nº - 21126_SG_160323

Fecha - 2023-03-16

Vence - 2023-04-15

CLIENTE

Datos de contacto


Nicolás Contreras
nfcontrerasn@gmail.com
979981196

Datos de empresa

Razón Social --
RUT --
Giro --

Dirección

--
--
--

PRODUCTO	CANTIDAD	PVP (\$)	DTO: (%)	TOTAL (CLP)
 EXTINTOR POLVO QUIMICO SECO 4 kg 75% (ABC) mod. PQS75-4 EXTINTOR POLVO QUIMICO SECO 4 kg 75% (ABC) mod. PQS75-4 EXT-PI-PQS-2008	2	14.300	0	28.600
 SOPORTE EXTINTOR ESTANDAR PQS 4 kg PQS75 SOPORTE EXTINTOR ESTANDAR PQS 4 kg PQS75 SOP-EX-002-0100	2	9.300	0	18.600
 DETECTOR ALARMA HUMO AUTONOMO 9 volt DETECTOR ALARMA HUMO AUTONOMO 9 volt UL DET-HU-AUT-0001	7	9.150	0	64.050
 BATERIA 9 volt BATERIA 9 volt BAT-DE-09V-0001	7	3.950	0	27.650
 DETECTOR ALARMA DE HUMO IONIZADA 9 VOLT KIDDE i9040 DETECTOR ALARMA DE HUMO IONIZADA 9 VOLT KIDDE i9040 DET-HU-FOT-0002	2	8.900	0	17.800

www.startfire.cl

¿Alguna duda? llámenos al +56 2 2330 2400



Subtotal	156.700
Envío	0
IVA	29.773
Total cotización	186.473 CLP

CONDICIONES

Moneda - CLP (Pesos chilenos)
Forma de pago - Efectivo
Plazo de pago - Al día

Método de envío - Retira el cliente en bodega del proveedor proveedor
Fecha de vencimiento - 2023-04-15


g) Sistema de calefacción

WhatsApp | ¿Qué estás buscando? | INICIO | SOMOS | NOTICIAS | SUCURSALES | CONTACTO | Los Angeles | Pedido | Ingresar

CALOR SUSTENTABLE ecomas | COMPRAR PELLET | ESTUFAS Y CALDERAS

PRODUCTOS / EQUIPOS / Easypell 32

Equipos | Disponible ✓



Easypell 32
\$5.590.000

Comprar

CARACTERÍSTICAS

Las calderas Easypell están diseñadas y fabricadas en Austria bajo la licencia de OtofEN.

Más de 130.000 equipos funcionando en todo el mundo, garantizando una alta calidad.

Máxima eficiencia con sistema de recirculación de humos, sensor de presión en cámara y temperatura de flama. Altos rendimientos incluso al 30% de la potencia nominal.

Con la limpieza automática de los intercambiadores de calor, solo es necesario el mantenimiento general de la caldera una vez al año.

El cenicero de gran volumen permite intervalos largos de vaciados de las cenizas.

MANUAL DE EQUIPO | Easypell 20-32

CALOR SUSTENTABLE ecomas

Sobre Nosotros | Preguntas Frecuentes | Sucursales | Contacto

Productos | Bases Promocionales | Términos y Condiciones | Políticas y devoluciones | Distribuidores autorizados

FONO: 600 401 0606


¡Hola! ¿En qué puedo ayudarte?

Qué debo saber | Cómo comprar | Cotizaciones | Medios de Pago | Instalación | Despachos | Retiros | Cambios y Devoluciones | Serv. Técnico | Garantías | FAQ | TYC | Contacto

COSMOCLIMA | CATEGORIAS | ¿Qué estás buscando? | Mayoristas | Clientes | \$0

Inicio > Calefacción > Radiadores > Radiadores Dobles > Radiador Anwo Doble 300 x 400

No incluye instalación | Stock sujeto a disponibilidad | Requiere embalaje especial



ANWO
Radiador Anwo Doble 300 x 400
SKU: DK300.0400

PRECIO
\$53.990 IVA incluido

AGREGAR AL CARRO

COTIZAR PRODUCTO

- DESCRIPCIÓN
- FICHA TÉCNICA
- QUÉ DEBO SABER
- COMO COMPRAR
- SOBRE EL DESPACHO
- RETIRO PROGRAMADO

ACCESORIOS ADICIONALES

- GENÉRICO Kit Válvula Angular + Detentor (1/2) \$24.990 IVA incluido
- GENÉRICO Kit Válvula Angular + Detentor (PEX 16) \$29.990 IVA incluido
- GENÉRICO Kit Válvula Angular + Detentor (PEX 20) \$29.990 IVA incluido

¡Aprovecha el nuevo servicio de **Same Day Delivery!** ¡Compra antes de las 12:00 hrs. y recibe hoy!



¿Qué estás buscando?

📄 Sigue tu Despacho

👤 Entrar

- Comprar por categoría
- Calefacción
- Linea Blanca
- Accesorios y repuestos
- 3 años de garantía freezers
- Despacho Mismo Dia
- Despacho Gratis

🏠 > Calefacción > Calefont > Calefont Gas Licuado 10 Litros Tiro Forzado Forced Eco Ionizado - Mademsa



ENERGÍA Marca: MADEMSA Modelo: FORCED 10 ECO GL Tipo de Gas: Gas licuado petróleo	
Más eficiente A B C D Menos eficiente	A
RENDIMIENTO MEDIO	92,1%
Consumo de combustible (kg/h)	1,58 (kg/h)
Capacidad del Calefont: (l/min)	10 (l/min)
Tipo de encendido	Automático
IMPORTANTE El consumo varía dependiendo de las condiciones de uso del artefacto y su localización. La entrega está permitida en el producto y sólo puede ser retirado por el consumidor final. Ensayos basados en el protocolo de ensayos PC N° 61-2 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	



Calefont Gas Licuado 10 Litros Tiro Forzado Forced Eco Ionizado - Mademsa

240081730
 ★★★★★ 5 (25)

\$299.900
\$229.990 -23%

[Ver cuotas](#)

COMPRAR

Compre también

Flexible Agua...
 \$5-199
\$3.690 -26%
AGREGAR

Flexible Agua...
 \$5-499
\$3.990 -27%
AGREGAR

📄 Consultar envío

Región

Región

Comuna

Comuna

Consultar

[CONOCE MÁS SOBRE NUESTROS TIPOS DE ENVÍO](#)

h) Artefactos sanitarios

f y t p i n Preguntas Frecuentes Contacto
Entrar 6

PRODUCTOS MARCAS SOPORTE INSPIRATE CONTACTO OUTLET Y OFERTAS

Buscar

Carro de compras

Monomando Lavaplatos Vertical Marsella Eliminar ✕

Color: Níquel

\$49.490 ~~\$89.990~~

-
1
+

Total: \$49.490

Monomando Tina Ducha Módena Eliminar ✕

Color: Cromo

\$29.090 ~~\$34.290~~

-
2
+

Total: \$58.180

Monomando Lavatorio Marsella Eliminar ✕

Color: Cromo

\$28.990 ~~\$64.990~~

-
3
+

Total: \$86.970

Indícanos si necesitas boleta o factura.

En caso de necesitar factura, rellena el siguiente formulario.

Boleta
 Factura

Rut:

Subtotal **\$194.640**

Paga hasta en 3 cuotas sin interés de \$64.880

Ahorras \$158.900

Los pedidos se procesarán en CLP.

Acepto los términos y condiciones [\[Ver términos y condiciones\]](#)

TIEMPOS DE DESPACHO

Provincia de Stgo: 72 horas hábiles aprox.

RM: 5 días hábiles aprox.

Regiones: 8 días hábiles aprox.

TERMINAR PEDIDO

SEGUIR COMPRANDO →

i) Domótica




PROTEGE LO QUE MÁS TE IMPORTA
CON TODA LA INNOVACIÓN DE VERISURE

Estimado/a Nicolas ,

¡AHORA PODRÁS CONTAR CON TODA LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE VERISURE!

A continuación, detallo todos los puntos conversados telefónicamente de nuestro servicio de seguridad, con el que podrás proteger, en todo momento y lugar, lo que más te importa.

Kit Base Zerovision

- **2 Foto detectores:** Detector de movimiento con cámara a color y flash con infrarrojo.
- **1 Shock Sensor:** Sensores para puertas o ventanas, detectan vibraciones y golpes.
- Sirena de Alta Potencia .
- **Panel de Control Portátil:** Único con botón SOS, sin necesidad de línea telefónica.
- **Lector de llaves inteligente.**
- Set de 3 llaves inteligentes que se pueden personalizar.
- **2 Carteles disuasorios.**
- Acceso a la aplicación **My Verisure** y todas sus funciones.
- **Seguro por daño de intrusión** incluido de hasta 100 UF Aprox. \$3.470.000. - en caso de robo o daños.
- Seguro de incendio de hasta 100 UF Aprox. \$3.470.000.
- Servicio de ambulancia en caso de emergencias. (2 eventos al año).
- **Guardian:** Si tiene cualquier accidente, en casa o fuera de ella, con tan solo presionar S.O.S de Guardián desde tu dispositivo móvil, inmediatamente te atenderemos desde nuestra Central Receptora de Alarmas las 24 horas del día y activaremos el plan de acción correspondiente. (para 2 dispositivos móviles).
- **ZeroVision:** Único sistema capaz de expulsar al delincuente en menos de 1 minuto.

Adicionales:

- Pack Protección / 2 Shock Sensor (\$29.990 - 0,03 UF). Cantidad: 2

Valor Instalación: \$149970 más IVA (\$178464 aprox.)

Valor Monitoreo: 1,26 UF más IVA (\$52478 aprox.)



Nico Contreras <nfcontrerasn@gmail.com>

CONTACTO LMS

CortyDeco <cortydeco@gmail.com>
Reply-To: CortyDeco <cortydeco@gmail.com>
To: Nico Contreras <nfcontrerasn@gmail.com>

Thu, Mar 16, 2023 at 11:27 AM

Estimado Nicolas

En atención a lo solicitado cotizamos según medidas referentes, a confirmar:

Linea Roller Colección Panama Black Out Color a elección
Motor Power View Kit Bateria Emisor CR 6 canales con Pebble

5 cu Roller Quantum de 1600 x 1300 mm \$ 2400.000
1 cu Roller Quantum de 1700 x 2200 mm \$ 400.000

TOTAL \$ 2.800.000

Instalación incluida
Forma de Pago 60% al contado, saldo contra entrega
Validez de la oferta: 15 días
Verificar muestras en nuestro local

Saludos Atte.,
Bruno Scheel Hornig

----- Mensaje original -----
De "Nico Contreras" <nfcontrerasn@gmail.com>
Para "CortyDeco" <cortydeco@gmail.com>
Fecha 16/03/2023 11:02:26
Asunto Re: CONTACTO LMS
[Quoted text hidden]



SKU DS-405603-P Categorías: HIKVISION, KIT VIDEO PORTERO, VIDEO PORTEROS Etiquetas: HIKVISION, VIDEOPORTERO IP



**KIT VIDEO VIDEO PORTERO IP
HIKVISION WIFI / DS-KIS603-P /
HIKVISION**

~~6271.999~~ \$191.990 Iva Incluido

Disponibilidad: Disponible para reserva

1 **Añadir al carrito**



KIT VIDEO VIDEO PORTERO IP HIKVISION WIFI / DS-KIS603-P / HIKVISION



j) Gestión de residuos

f @ +5622951455 +56930628791 +56933365919 info@ecocontenedores.cl Bodega - San Nicolas 860 - San Miguel - Santiago - Chile

ECOCONTENEDORES
COMPROMETIDOS CON EL MEDIO AMBIENTE

INICIO CATALOGO INDUSTRIALES AGUAS CLINICOS CONTACTO
COMPOSTERAS CONTENEDORES PUNTOS LIMPIOS

KIT DE RECICLAJE 120 LITROS (4 Eco Contenedores)

Inicio » basureros Equipos para reciclaje » KIT DE RECICLAJE 120 LITROS (4 Eco Contenedores)

KIT DE RECICLAJE 120 LITROS (4 Eco Contenedores)

Contenedor Orificio de Reciclaje

Modelo: Tapa Orifical 120 lts
Ruedas: 2
Capacidad: 120 lts.
Alto: 92 cm
Ancho: 48 cm
Profundidad: 56 cm
Diámetro Orificio: 18 cm
Material: HDPE Virgen
Rótulos: (precio adicional)
Material reciclado

Precio: 165.990 +IVA

Descripción



Ver también diferentes KIT DE RECICLAJE

[volver a la lista](#)

Entradas recientes

Tipos de Contenedores Carga Ferroviaria

Equipos para residuos Gestion manejo y transporte Terrestre y ferroviarios de Solidos, Residuos, biomasa, Chatarras, metales y Reciclables

Contenedores para la Minería

Contenedores de gran capacidad que ocupan el mínimo espacio

Compostaje : Problemas a la hora de Compostar

Categorías

Uncategorized

f @ +5622951455 +56930628791 +56933365919 info@ecocontenedores.cl Bodega - San Nicolas 860 - San Miguel - Santiago - Chile

ECOCONTENEDORES
COMPROMETIDOS CON EL MEDIO AMBIENTE

INICIO CATALOGO INDUSTRIALES AGUAS CLINICOS CONTACTO
COMPOSTERAS CONTENEDORES PUNTOS LIMPIOS

Compostera 280 Litros

Inicio » basureros Equipos para reciclaje » Compostera 280 Litros

Compostera 280 Litros

La compostadora más rápida y económica


ECOCompostera

- 280 litros de Capacidad
- Gran abertura para facilitar el llenado
- Superficies interiores y exteriores lisas para una fácil limpieza
- Rejillas de ventilación lateral para rápido compostaje
- Fácil extracción de compost
- Hecho de 100% de material reciclado (PP)

Precio: 59.990 +IVA

Descripción

Código	Ø máx. (mm)	Altura (mm)	Peso (kg)
625001	790	840	7,5



Entradas recientes

Tipos de Contenedores Carga Ferroviaria

Equipos para residuos Gestion manejo y transporte Terrestre y ferroviarios de Solidos, Residuos, biomasa, Chatarras, metales y Reciclables

Contenedores para la Minería

Contenedores de gran capacidad que ocupan el mínimo espacio

Compostaje : Problemas a la hora de Compostar

Categorías

Uncategorized

Anexo Ñ: Otras Evidencia CVS

a) Fotos Satelitales

