



SEMINARIO "AVANZANDO A VIVIENDAS EFICIENTES Y SALUDABLES"

EXPOSICION EFICIENCIA ENERGETICA Y DESAFIOS REGIONALES
Seremi de ENERGIA, Región de Aysén

Nicolas Carbone Gamarra
ncarbone@minenergia.cl





SUSTENTABILIDAD

Es un modelo que persigue beneficios colectivos en un esquema "win-win", ..."Es la posibilidad de cubrir nuestras necesidades sin comprometer la posibilidad de futuras generaciones de cubrir las propias"... (Brundtland 87)

Para llegar a este objetivo es necesario entender el proceso creativo como una metodología integrada basada en una triple línea de base que incluye:

El medio Social + El medio Económico + El medio Ambiental

Estos Son factores indivisibles e igualitarios para definir un modelo sustentable de desarrollo. Cada uno se interrelaciona para proponer problemáticas, visiones, posibilidades, estrategias y soluciones en sus respectivos campos, los cuales se fusionan para encontrar "óptimos" en un esquema de desarrollo sustentable integrado.

¿QUIÉNES PARTICIPAN DE LOS ODS?

Alcanzar estos objetivos requiere de una acción conjunta entre:



¿A QUÉ NOS ENFRENTAMOS CUANDO HABLAMOS DE ODS?

OPORTUNIDADES

- La perspectiva del desarrollo busca la armonía con la naturaleza y busca ser inclusivo.
- Los gobiernos locales juegan un rol importante en la agenda.
- Nos invita a todos y todas a responsabilizarnos del desarrollo.

DESAFÍOS

- Requerimos de un mayor involucramiento por parte de la ciudadanía.
- Las fuentes de financiamiento son pocas y una propuesta de esta magnitud demanda una gran cantidad de recursos.
- La generación de indicadores, especialmente a nivel local, se convierte en un reto ante la ausencia de datos.

¿CÓMO PUEDES APORTAR A LOS ODS?



1. Infórmate acerca de los 17 objetivos.

2. Identifica las acciones que está realizando tu municipio, provincia o país y súmate a estas actividades.

3. Comparte recursos entre tus amigos, familia y compañeros de trabajo que les permitan conocer sobre este reto global.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

El futuro sostenible requiere que las consideraciones

AMBIENTALES

SOCIALES

ECONÓMICAS

se equilibren en la búsqueda del desarrollo y de una mejor calidad de vida

¿QUÉ SON?

Los ODS son un conjunto de objetivos globales que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad de todos y todas. Forman parte de una nueva Agenda Global de Desarrollo Sostenible cuyo plazo para alcanzarse es el 2030 y tiene el compromiso de 193 países.

17 OBJETIVOS



¿LOS ODS SON IGUAL A LOS ODM?

Los **Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)**, fueron un intento de **189 países** que se comprometieron a reducir a la mitad la pobreza extrema en sus territorios así como generar mejoras visibles en salud y educación

ODM

Contaban con **48 indicadores** sin embargo tenían una perspectiva más sectorial, carente de una visión integral y era una agenda que **no contaba con un alcance global**.

¿CUÁLES SON SUS CARACTERÍSTICAS?

- Están orientados a la acción
- Son concisos y fáciles de comunicar
- Consideran las capacidades y prioridades de cada país
- Son globales y pueden aplicarse de manera universal

¿CÓMO SE ESTRUCTURAN?

5 ÁREAS TRANSVERSALES



QUE SE DIVIDEN EN:

17
Objetivos

169
Metas

241
Indicadores



SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



PROCESOS DE DISEÑO INTEGRADO

El proceso de diseño integrado IDP es un facilitador de soluciones. Este modelo, resuelve la problemática creativa con mayor precisión y con una perspectiva de performance y costos del ciclo completo de vida, logrando importantes ahorros.

Adicionalmente IDP permite realizar proyectos basados en el modelo económico del túnel de costos logrando proyectos de altísimos retornos y en muchos de los casos menores costos de ejecución





DEFINICIONES

En términos amplios la construcción sustentable debería entenderse como el desarrollo de la construcción tradicional, pero con consideraciones de responsabilidad con el medio ambiente de parte de todos los actores involucrados.

Esto implica un interés creciente en todas las etapas del proceso, considerando las diferentes alternativas, con una preocupación especial hacia el cuidado de los recursos naturales, previniendo la contaminación ambiental, para proporcionar un ambiente saludable, tanto en el interior de los edificios como en su entorno. [Kibert, 1994].

Fuente: <http://csustentable.minvu.gob.cl/>



CALEIFICACIÓN ENERGÉTICA de VIVIENDAS (CEV)

www.calificacionenergetica.cl

La **Calificación Energética de Viviendas** en Chile (CEV) es un instrumento diseñado el año 2012 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), en conjunto con el Ministerio de Energía.

Califica la eficiencia energética de una vivienda en su etapa de uso, considerando requerimientos de **calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria**.

1 La primera letra corresponde a la calificación de Arquitectura. Premia con mejor letra las viviendas con mejor aislación térmica, mejores ventanas, bien orientadas y que permitan el ingreso del sol en periodos más fríos.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Código Evaluación Energética:
 Región:
 Comuna:
 Dirección:
 Rol Vivienda:
 Tipo de Vivienda:
 Superficie interior útil (m²):

ARQUITECTURA

Más eficiente

A
B
C
D
E
F
G

Menos eficiente

Requerimientos de energía (kWh/m² año)
 Ahorro de energía (%)
 Emitida el:
 Válida hasta:

Los requerimientos de energía son referenciales, por cuanto fueron calculados bajo condiciones estándar de uso y funcionamiento de la vivienda.
 Procedimiento Oficial Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile, v1.0

firma digital evaluador

Gobierno de Chile
www.gob.cl

Ministerio de Vivienda y Urbanismo
 Gobierno de Chile

Ministerio de Energía
 Gobierno de Chile

ARQUITECTURA + EQUIPOS + TIPO DE ENERGÍA

E

E

Su vivienda no se ubica en un clima que requiera mayor necesidad de calefacción es

1 La primera letra en arquitectura, ya que se ubica en un clima que requiere mayor necesidad de calefacción es

2 La segunda letra corresponde a la calificación de Arquitectura + Equipos + Tipos de Energía. Premia con mejor letra las viviendas que usan equipos eficientes e incorporan energías renovables para iluminación, calefacción y agua caliente sanitaria.

Válida tu etiqueta desde este QR
 Más información en www.minec.cl



VIVIENDA DEFICIENTE VS VIVIENDA EFICIENTE



**Energéticamente
ineficiente**



**Energéticamente
eficiente**

De manera natural o pasiva, el edificio gana o pierde calor a través de su envolvente térmica.

Una de las formas en las que se consigue reducir las pérdidas o ganancias de una vivienda, es introduciendo mejoras en el aislamiento de la envolvente térmica.

Importancia del Envolvente

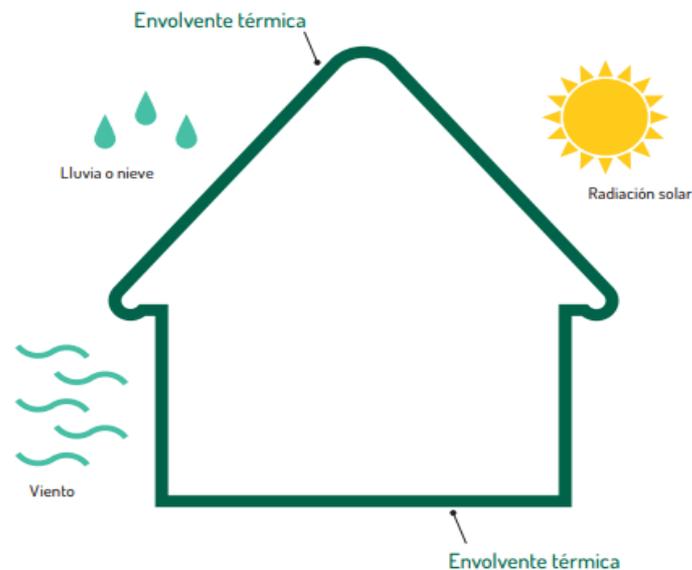
Importancia del Envoltente

La envoltente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los recintos habitables del exterior. Estos cerramientos pueden ser pisos, muros opacos o traslúcidos (ventanas) y techumbres.

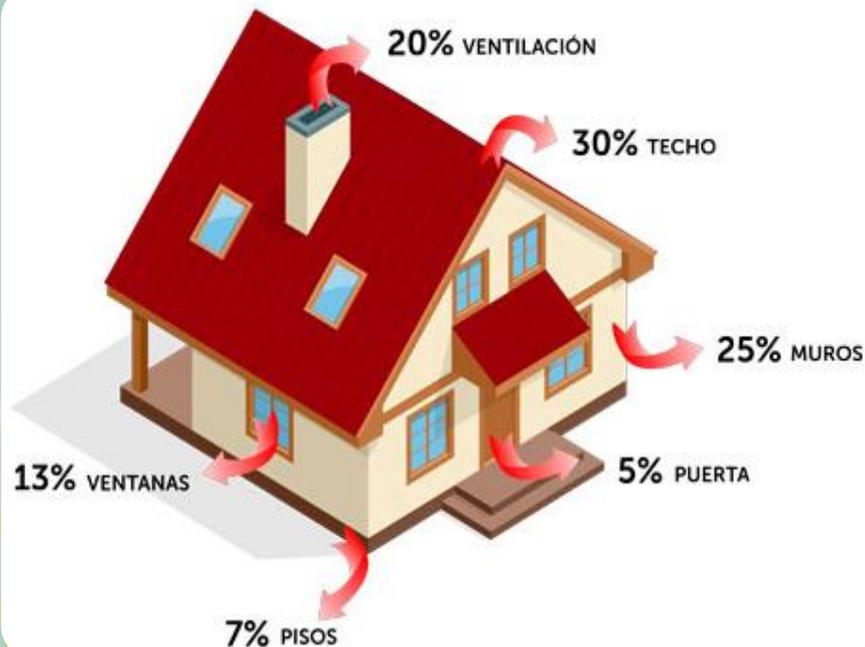
La principal función de la envoltente térmica es limitar el flujo de energía, o transmitancia térmica, entre el interior y el exterior de la vivienda, o viceversa. Para el contexto climático del Gran Concepción, esto significa, reducir la pérdida de calor en épocas invernales que se da a través del piso, los muros y techumbre de la vivienda por medio de la conducción de energía. Para ello, es importante que las soluciones constructivas consideren materiales de baja conductividad térmica en su conformación, es decir, materiales que tengan la capacidad de oponerse al paso del calor

La envoltente térmica es esencial para lograr el bienestar interior, ya que es la principal barrera que protege a los habitantes del clima "adverso" exterior.

Lo ideal es que la envoltente térmica pueda adaptarse a las distintas condiciones ambientales diarias (día-noche) y estacionales (Invierno - verano).



[Manual de Acondicionamiento térmico](#)



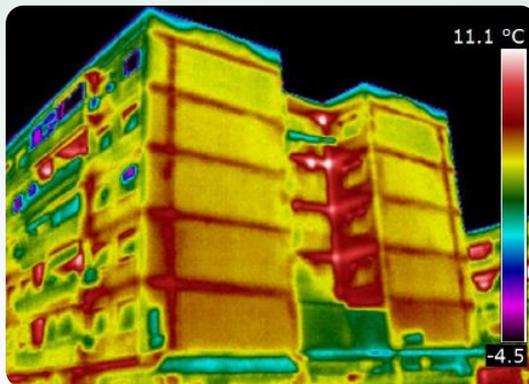
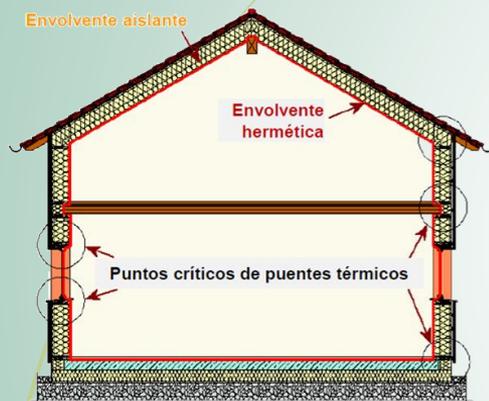
En la imagen se observan los porcentajes aproximados de pérdidas de energía que se producen por cada uno de los elementos que componen la envolvente térmica del edificio.

El calor o el frío de la vivienda se escapa por las aberturas, creándose los llamados "puentes térmicos" y también por la conducción térmica de los materiales que componen las paredes y cubiertas.

Los puentes térmicos son zonas por donde el calor puede fluir mejor y por lo tanto escaparse.

Puntos críticos de la envolvente

- Pérdida de energía
- Problemas de humedades y condensación



Para determinar si un edificio está suficientemente bien aislado o no, se hace uso de las cámaras térmicas, que pueden detectar los puentes térmicos y las fugas de calor.



SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

CONTROL HIGROTÉRMICO

El Controlar la humedad es fundamental para el funcionamiento adecuado de cualquier edificio, para proteger la salud de los habitantes de los efectos de la humedad. Además de proteger los sistemas mecánicos y los objetos materiales que contienen las construcciones.

Problema de la humedad en construcciones

La humedad excesiva es un problema común en todo el país, desde las regiones áridas en el norte donde se produce una oscilación térmica importante entre día y noche, a las zonas australes donde las temperaturas son muy bajas en el exterior generando una buena oportunidad de condensación.

Los edificios necesitan buena ventilación y un buen diseño arquitectónico puede favorecerla u obstuirla. Existen áreas en las que se debe de poner un especial cuidado, como los baños y cocinas.

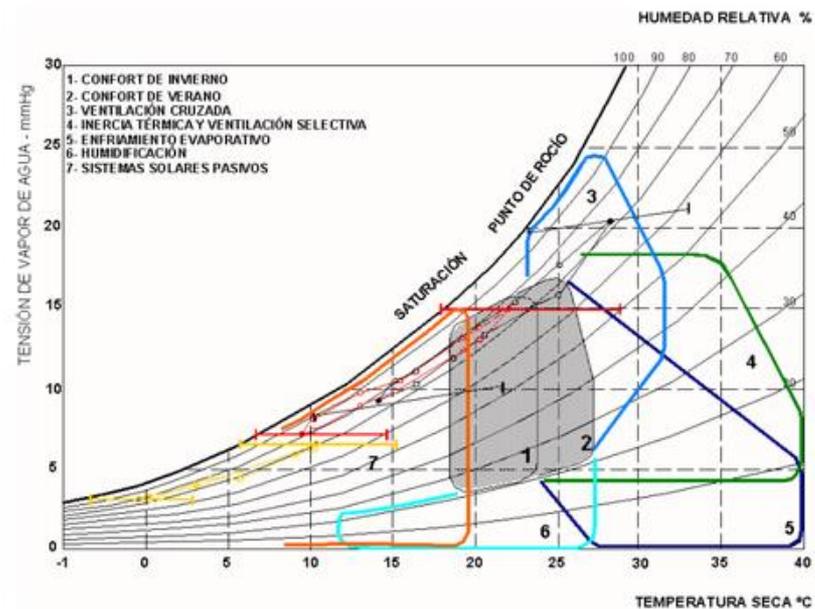


CONTROL HIGROTÉRMICO

El cuerpo humano está preparado para reaccionar ante los cambios climáticos, pero estas reacciones le hacen consumir energía metabólica. La sensación de comodidad surge de la estancia en un microclima que evite la reacción del cuerpo ahorrando gastos de energía, que se denomina termorregulación natural en oposición al abrigo que es un fenómeno de termorregulación artificial.

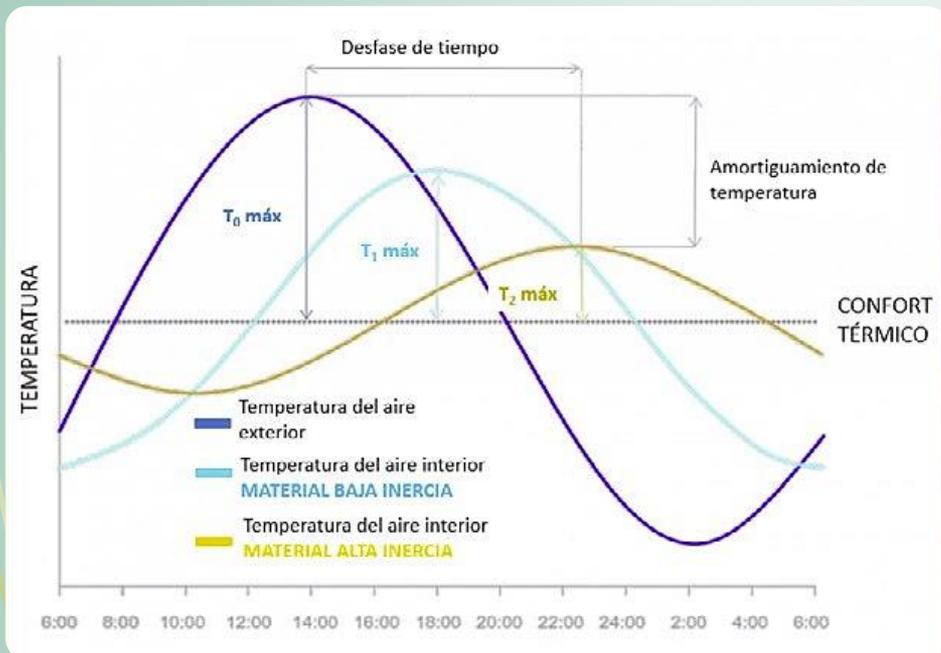
EN UN AMBIENTE CONSTRUIDO LA POSIBILIDAD DE LA TERMOREGULACION NATURAL SE CONOCE COMO CONFORT HIGROTÉRMICO

Y está definido por un equilibrio entre humedad relativa, temperatura, calidad del aire, punto de saturación, confort aparente (psicológico/cultural) entre otros factores.



SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

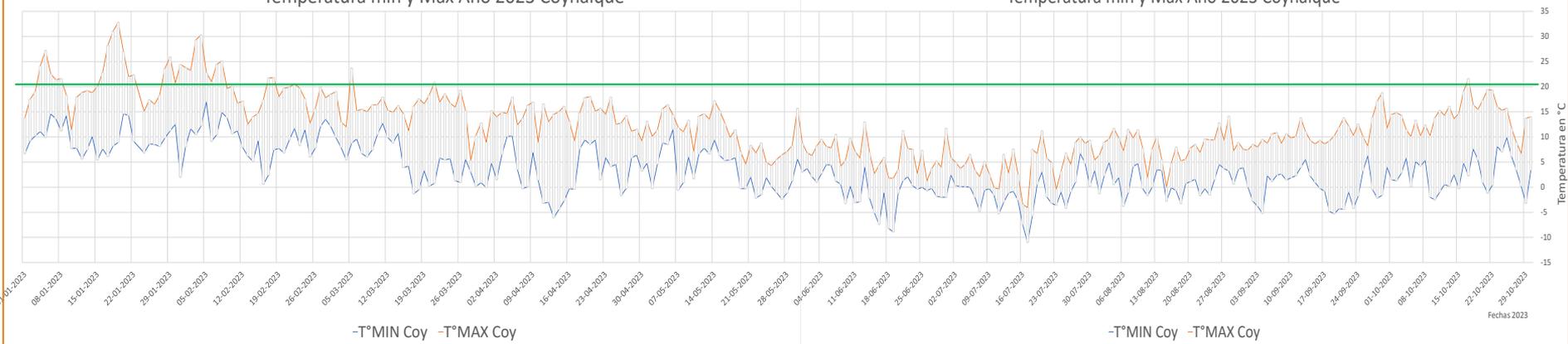


Inercia térmica: Es la resistencia que tiene un cuerpo a cambiar su temperatura. Los materiales con alta inercia térmica almacenan calor y lo liberan paulatinamente, cuando la temperatura exterior baja; esto generalmente contribuye a estabilizar la temperatura de las viviendas.



Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique

Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique



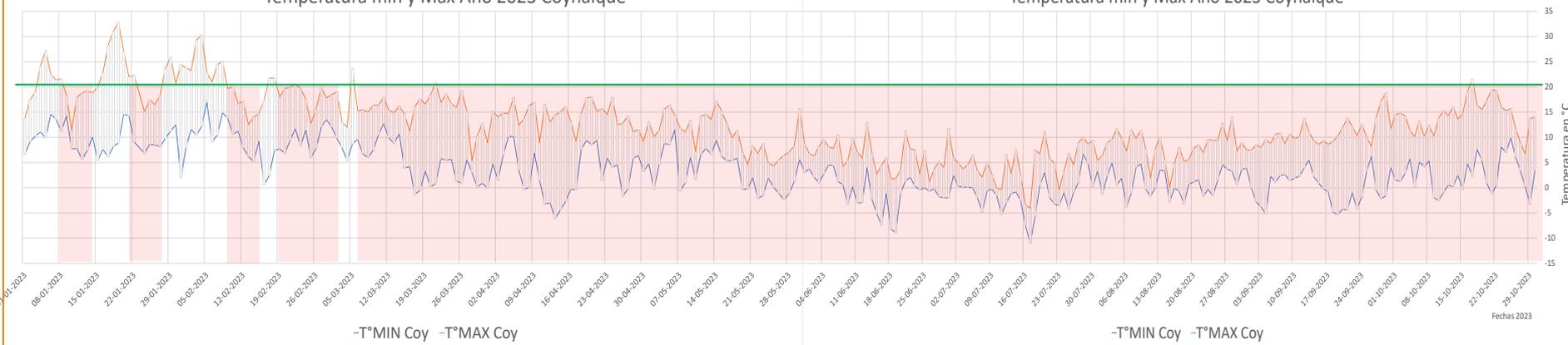
Perfil de temperaturas **Año 2023 en Coyhaique considerando desde 01-01-2023 al 30 Octubre de 2023**. teniendo de referencia estación meteorológica de Tte. Vidal. Datos Obtenidos de Servicio de meteorología de Chile.

— 20°C (Confort térmico)



Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique

Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique



Perfil de temperaturas **Año 2023 en Coyhaique considerando desde 01-01-2023 al 30 Octubre de 2023**. teniendo de referencia estación meteorológica de Tte. Vidal. Datos Obtenidos de Servicio de meteorología de Chile.

Días al año con necesidad de calefacción efectiva, por estar bajo la línea de confort Térmico 20°C (Ref.)

— 20°C (Confort térmico)



O.G.U.C. Zona Térmica 7					PLAN DE DESCONTAMINACION ATMOSFERICA DE COYHAIQUE.									
DESDE 2007					ARTICULO 25. DESDE MARZO 2016					ARTICULO 26. DESDE MARZO 2017				
TODAS					ACONDICIONAMIENTO TERMICO VIVIENDA EXISTENTE					OBRA NUEVA DOM				
U *					U *					U *				
TECHO	MURO	PISO VENTILADO	VENTANA	PUERTA	TECHO	MURO	PISO VENTILADO	VENTANA	PUERTA	TECHO	MURO	PISO VENTILADO	VENTANA	PUERTA
0,25	0,6	0,32	-	-	0,25	0,35	0,32	3,6	1,7	0,25	0,35	0,32	3,6	1,7
R100 (Rt x 100)			VENTANA	PUERTA	R100 (Rt x 100)			VENTANA	PUERTA	R100 (Rt x 100)			VENTANA	PUERTA
TECHO	MURO	PISO VENTILADO			TECHO	MURO	PISO VENTILADO			TECHO	MURO	PISO VENTILADO		
376	154	295			400	286	313			400	286	313		
160mm	70 mm	130 mm			170 mm	120 mm	130 mm			170 mm	120 mm	130 mm		
170 mm	70 mm	130 mm			180 mm	130 mm	140 mm			180 mm	130 mm	140 mm		
Espesor Requerido / Lana Vidrio 12Kg/m3					Ejemplo: Puerta y marco de madera, espesor mínimo 4.5cm (sin rebajes)									
Espesor Requerido / EPS 10Kg/m3					Ejemplo: Ventana termopanel DVH									

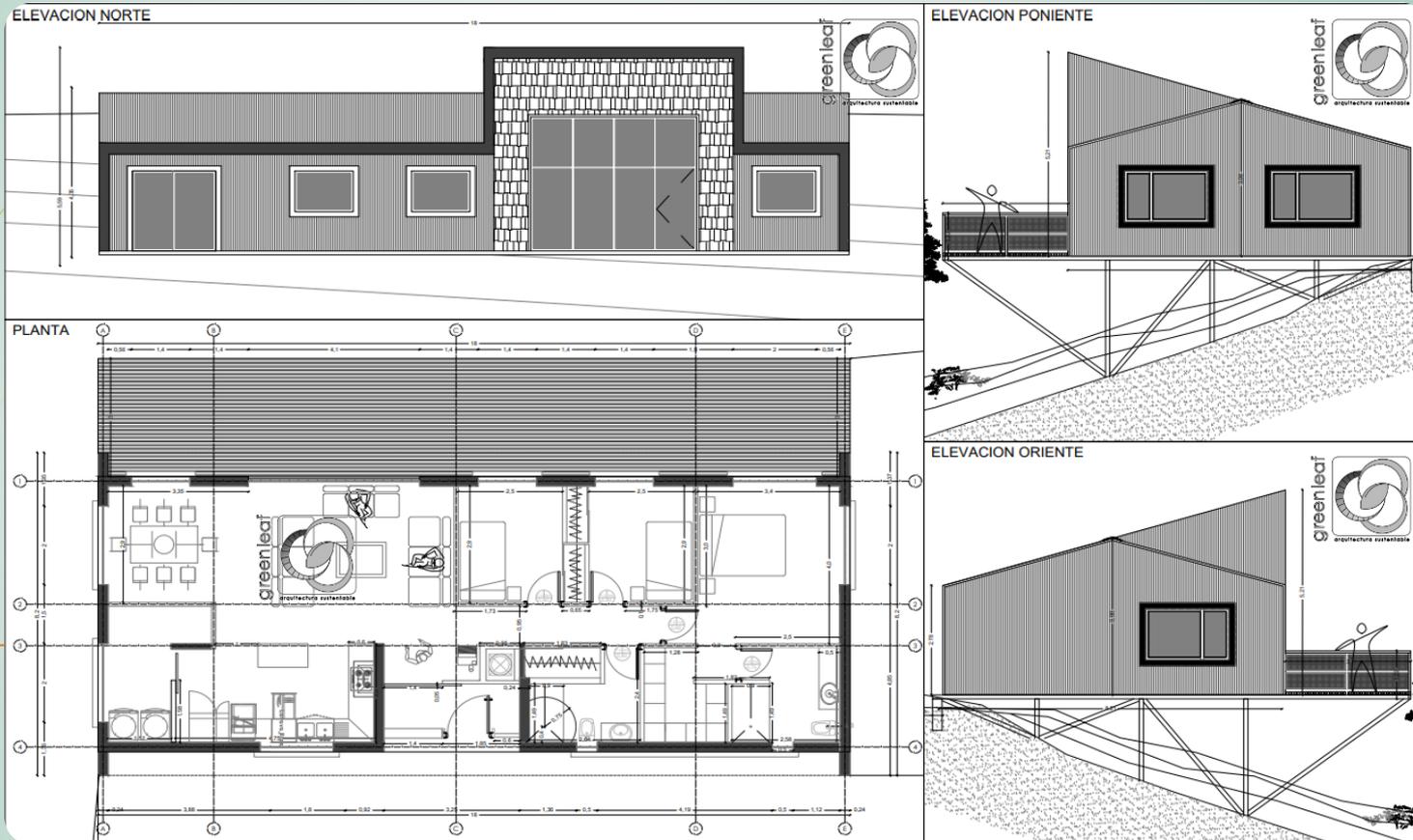
Cuadro de exigencias Térmicas normativas aplicadas a PDA en la región de Aysén. Vigente desde 2017

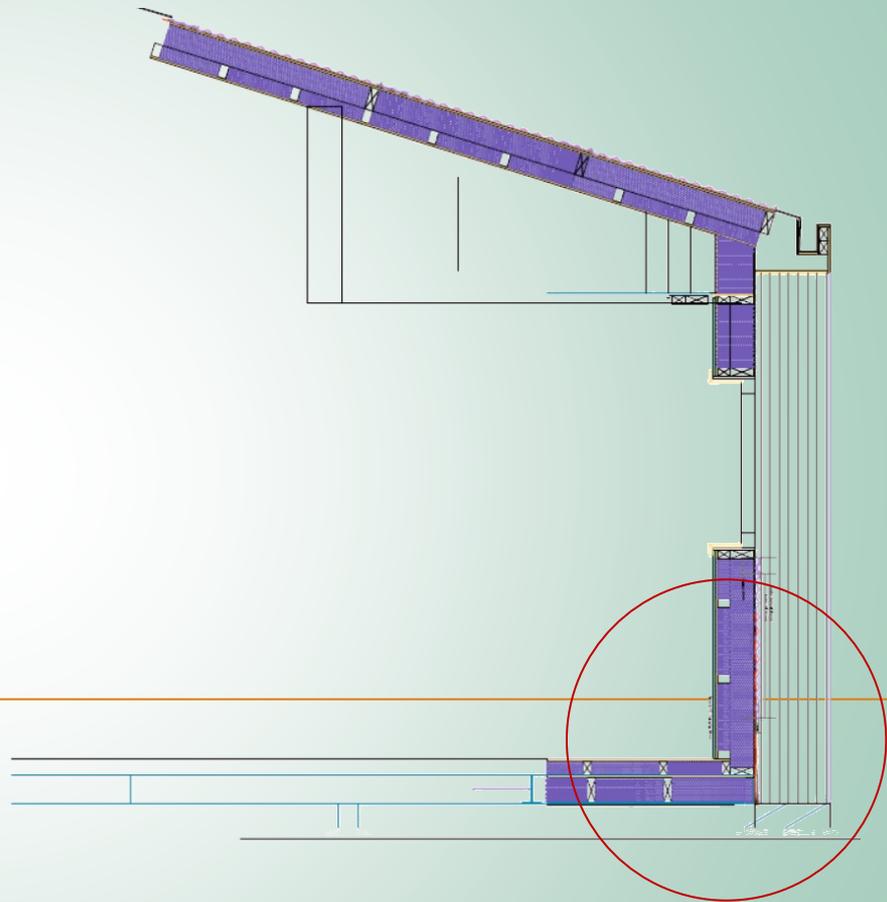
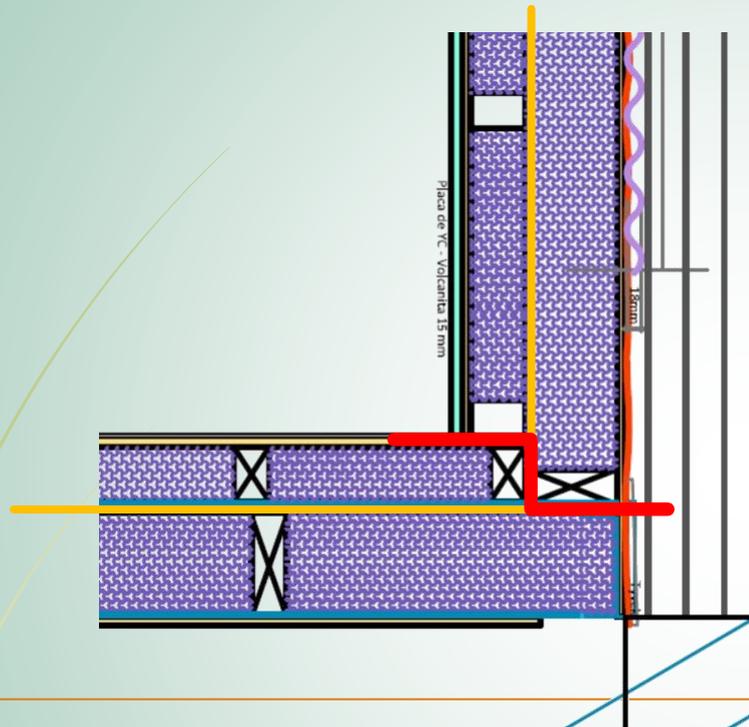


PANGUILEMU 19.

VIVIENDA ENERGITÉRMICA | CGA + DESARROLLO SUSTENTABLE
126 m² | MADERA + Fibra de vidrio

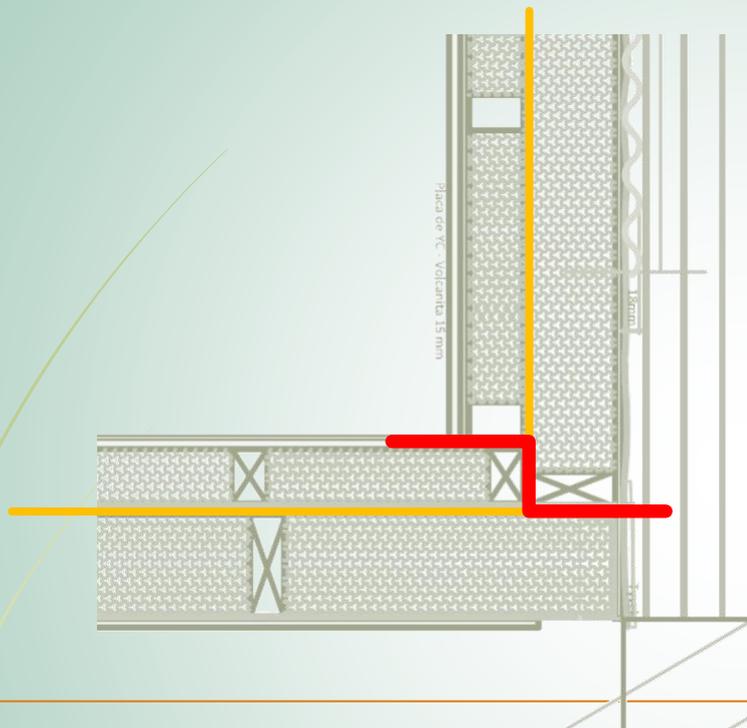






SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía



Sistema Constructivo de Doble Muro, Doble Piso y Doble Techo

La solución ejecutada permite crear un obstáculo efectivo a la problemática de pérdidas de calor entre sistemas constructivos y permite evitar puentes térmicos en todos los puntos críticos de transición de elementos constructivos Muro/Piso + Muro/Techo.

Se agrega la característica que se sellaron infiltraciones alrededor de cajas Chuqui (Eléctricas) y en uniones entre planchas de terciado. También se sellaron y endolaron marcos de ventanas y marcos de puertas permitiendo la construcción de un interior hermético.

ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en TECHO: La aislación térmica de techumbre es la más importante, ya que generalmente, las mayores pérdidas de energía se producen a través de este elemento. Aislando la techumbre se logra mejorar el confort térmico con una baja inversión, en comparación con otras medidas de eficiencia energética.

Doble techo térmico s/ forro intermedio 25cm U=0,198

Roof construction
created on 8.8.2021

Thermal protection

$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

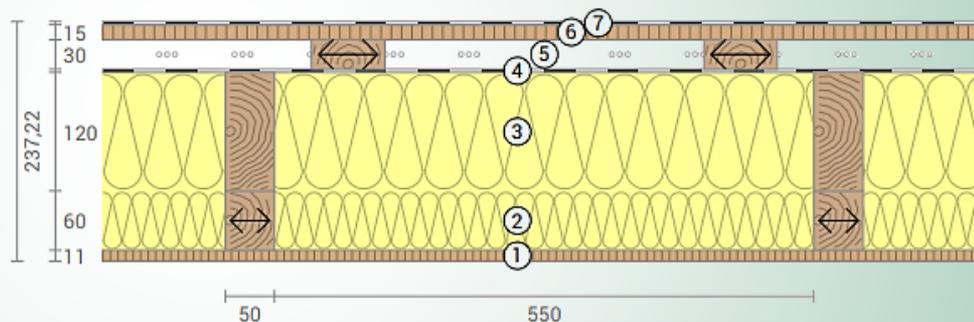


Moisture proofing

Drying reserve: 2696 g/m²a
No condensate

Heat protection

Temperature amplitude damping: 5,3
phase shift: 6,1 h
Thermal capacity inside: 14,2 kJ/m²K



- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| ① OSB/3 (11 mm) | ④ Tyvek® Solid | ⑦ Zinc |
| ② ISOVER Integra UKF-032 (60 mm) | ⑤ Rear ventilated level (30 mm) | |
| ③ ISOVER Integra ZKF 1-032 (120 mm) | ⑥ OSB/3 (15 mm) | |

<-> Layers marked by arrows are perpendicular to the main axis.

ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en TECHO: La aislación térmica de techumbre es la más importante, ya que generalmente, las mayores pérdidas de energía se producen a través de este elemento. Aislando la techumbre se logra mejorar el confort térmico con una baja inversión, en comparación con otras medidas de eficiencia energética.

O.G.U.C art 4.1.10 / Zona 7	Interior	Espesor (m)	λ = Conductividad Térmica. NCH 853 (W/m ² K)	R material = E/ λ	Proyectado U = 1/(Rsi + (SUM E/ λ) + Rse)	U Limite segun RT, zona 7 O.G.U.C art 4.1.10 U= W/m ² K	U limite PDA Coyhaique
Complejo techumbre + cielo falso	Rsi	n/a	0,120	n/a	0,158284	0,25	0,25
	Yeso-cartón (Densidad aparente kg/m156)=650 Conductividad térmica, λ =0,24	0,0150	0,240	0,0625			
	OSB (Densidad aparente kg/m120)=700 Conductividad térmica, λ =0.14	0,0111	0,140	0,0793			
	OSB (Densidad aparente kg/m120)=700 Conductividad térmica, λ =0.14	0,0111	0,140	0,0793			
	Lana de Vidrio (Densidad aparente kg/m86)=12 Conductividad térmica, λ =0.042	0,2400	0,042	5,7143			
	OSB (Densidad aparente kg/m120)=700 Conductividad térmica, λ =0.14	0,0111	0,140	0,0793			
	Papel Membrana Hidrofuga polietileno de alta densidad termoligado (TYVEK) 60gr/m2 Conductividad térmica, λ =0,1	0,0150	0,190	0,0789			
	Aire quieto a 0°C (Densidad aparente kg/m5)=0,0012 Conductividad térmica, λ =0,024	0,0025	0,024	0,1042			
	zinc acanalado	0,0008	210,000	0,0000			
RSE	n/a	0,000	n/a				
Exterior	Promedio anual de velocidad del viento = 28,2 km/h => RSE = 0				cumple	cumple	

U. Proyectado = 0,158284 W/m²K / Requerido = 0,25 W/m²K en PDA

ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en MURO El muro representa la mayor parte de la superficie de la vivienda, y después del techo, es uno de los elementos por donde más se produce pérdida de calor.

Doble Muro térmico s/ forro intermedio 25cm U=0,193

Exterior wall
created on 8:8:2021

Thermal protection

U = 0,19 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand*: U<0,24 W/(m²K)

excellent

insufficient

Moisture proofing

Drying reserve: 1647 g/m²a
No condensate

excellent

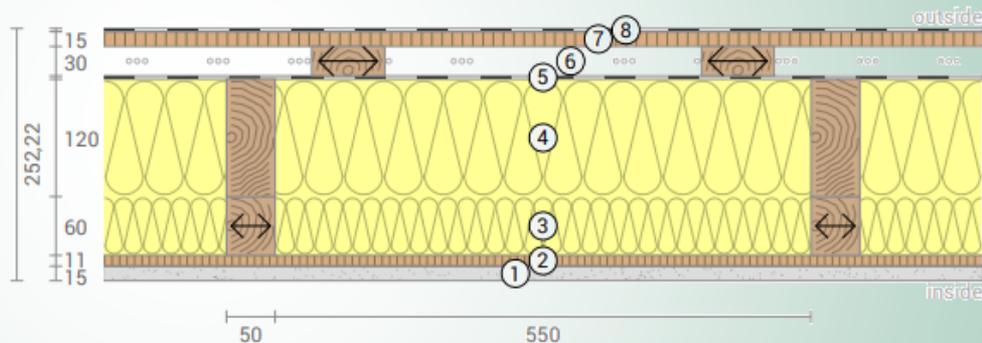
insufficient

Heat protection

Temperature amplitude damping: 11
phase shift: 6,6 h
Thermal capacity inside: 27 kJ/m²K

excellent

insufficient



① Knauf Feuerschutzplatte GKF (15 mm)

② OSB/3 (11 mm)

③ ISOVER Integra UKF-032 (60 mm)

④ ISOVER Integra ZKF 1-032 (120 mm)

⑤ Tyvek® Solid

⑥ Rear ventilated level (30 mm)

⑦ OSB/3 (15 mm)

⑧ Zinc

<-> Layers marked by arrows are perpendicular to the main axis.

ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en MURO El muro representa la mayor parte de la superficie de la vivienda, y después del techo, es uno de los elementos por donde más se produce pérdida de calor.

O.G.U.C art 4.1.10 / Zona 7	Interior	Espesor (m)	λ = Conductividad Térmica. NCH 853 (W/m ² K)	R material = E/ λ	Proyectado U = 1/(Rsi + (SUME/ λ) + Rse)	U Limite segun RT, zona 7 O.G.U.C art 4.1.10 U= W/m ² K	U limite PDA Coyhaique
Muros 1 perimetrales con contacto con el exterior	Rsi	n/a	0,120	n/a	0,160296	0,60	0,35
	Yeso-cartón (Densidad aparente kg/m156)=650 Conductividad térmica, λ =0,24	0,0150	0,240	0,0625			
	OSB (Densidad aparente kg/m120)=700 Conductividad térmica, λ =0,14	0,0111	0,140	0,0793			
	Lana de Vidrio (Densidad aparente kg/m86)=12 Conductividad térmica, λ =0,042	0,2400	0,042	5,7143			
	OSB (Densidad aparente kg/m120)=700 Conductividad térmica, λ =0,14	0,0111	0,140	0,0793			
	Papel Membrana Hidrofuga polietileno de alta densidad termoligado (TYVEK) 60gr/m2 Conductividad térmica, λ =0,11	0,0150	0,190	0,0789			
	Aire quieto a 0°C (Densidad aparente kg/m5)=0,0012 Conductividad térmica, λ =0,024	0,0025	0,024	0,1042			
RSE	n/a	0,000	n/a				
Exterior	Promedio anual de velocidad del viento = 28,2 km/h => RSE = 0				cumple	cumple	

U. Proyectado = 0,160296 W/m²K / Requerido = 0,35 W/m²K en PDA

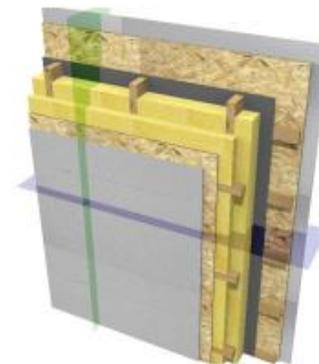
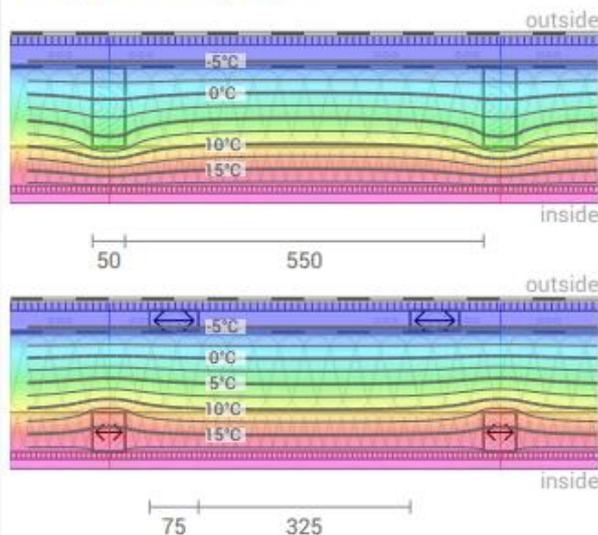
ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en MURO El muro representa la mayor parte de la superficie de la vivienda, y después del techo, es uno de los elementos por donde más se produce pérdida de calor.

Doble Muro térmico s/ forro intermedio 25cm $U=0,193$, $U=0,19$ $W/(m^2K)$

Temperature profile



(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbH Neuenwegstr. 1376703 Kraichtal Germany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.



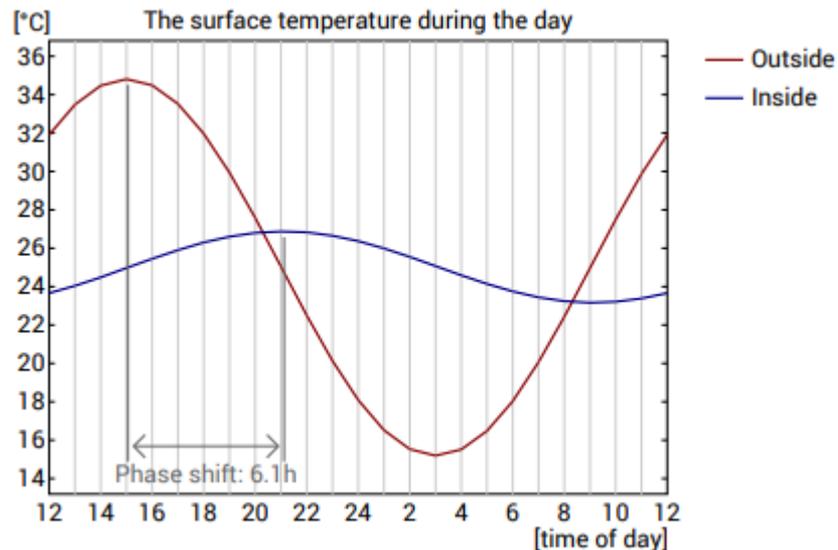
SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

ENVOLVENTE TÉRMICA

1.1 Transmitancia térmica: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento.

Aislación térmica en MURO El muro representa la mayor parte de la superficie de la vivienda, y después del techo, es uno de los elementos por donde más se produce pérdida de calor.



SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

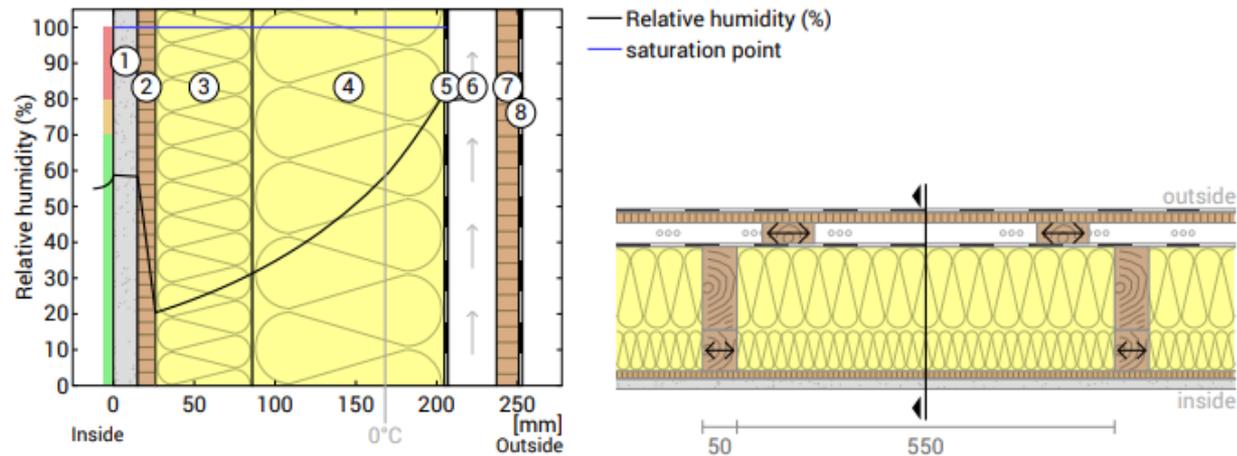
(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbHNeuenwegstr. 1376703 KraichtalGermany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.

Humidity

The temperature of the inside surface is 18,7 °C leading to a relative humidity on the surface of 60%.Mould formation is not expected under these conditions.

The following figure shows the relative humidity inside the component.



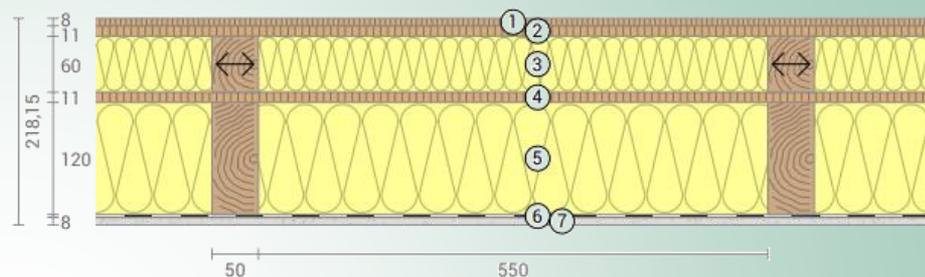
(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbHNeuenwegstr. 1376703 KraichtalGermany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.

ENVOLVENTE TÉRMICA

AISLACIÓN TÉRMICA EN PISO El piso en contacto con el terreno, a diferencia de los muros y techumbres, pierde calor, mayoritariamente, por su perímetro exterior, merma que es menos significativa que la de los otros elementos de la envolvente.

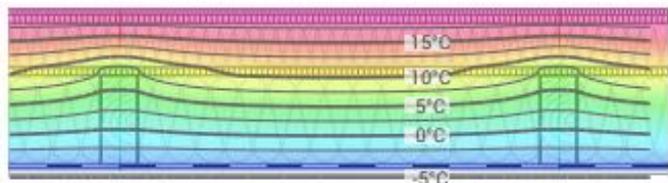
A excepción de los pisos ventilados que deben ser tratados casi con la misma exigencia de los muros



O.G.U.C art 4.1.10 / Zona 7	Interior	Esesor (m)	λ = Conductividad Térmica. NCH 853 (W/m²K)	R material = E/ λ	Proyectado U = 1/(Rsi + (SUME/ λ) + Rse)	U Limite segun RT, zona 7 O.G.U.C art 4.1.10 U= W/m²K	U limite PDA Coyhaique
Complejo envigado + piso ventilado	Rsi	n/a	0,120	n/a	0,164031	0,32	0,32
	Laminado de Piso Vinilico (Densidad aparente kg/m101)=1200 Conductividad térmica, λ =0,19	0,0065	0,240	0,0271			
	Poliestireno expandido (Densidad aparente kg/m136)=30 Conductividad térmica, λ =0,036 1	0,0020	0,036	0,0554			
	Maderas – pino insigne (Densidad aparente kg/m107)=410 Conductividad térmica, λ =0,104	0,0150	0,104	0,1442			
	Lana de Vidrio (Densidad aparente kg/m86)=12 Conductividad térmica, λ =0,042	0,2400	0,042	5,7143			
	Fibro-cemento (Densidad aparente kg/m38)=1135 Conductividad térmica, λ =0,23	0,0080	0,230	0,0348			
	Betún (Densidad aparente kg/m17)=1050 Conductividad térmica, λ =0,16	0,0001	0,160	0,0006			
RSE	n/a	0,000	n/a				
Exterior	Promedio anual de velocidad del viento = 28,2 km/h => RSE = 0				cumple	cumple	

U. Proyectado = 0,164031 W/m²K / Requerido = 0,32 W/m²K en PDA

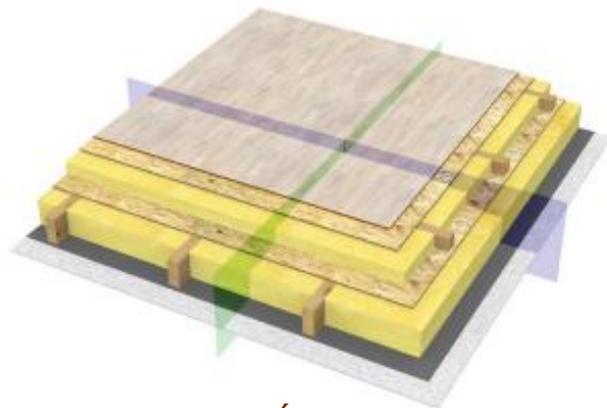
Temperature profile



50 550



50 550



ENVOLVENTE TÉRMICA

AISLACIÓN TÉRMICA EN PISO VENTILADO

(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbHNeuenwegstr. 1376703 KraichtalGermany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.



SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

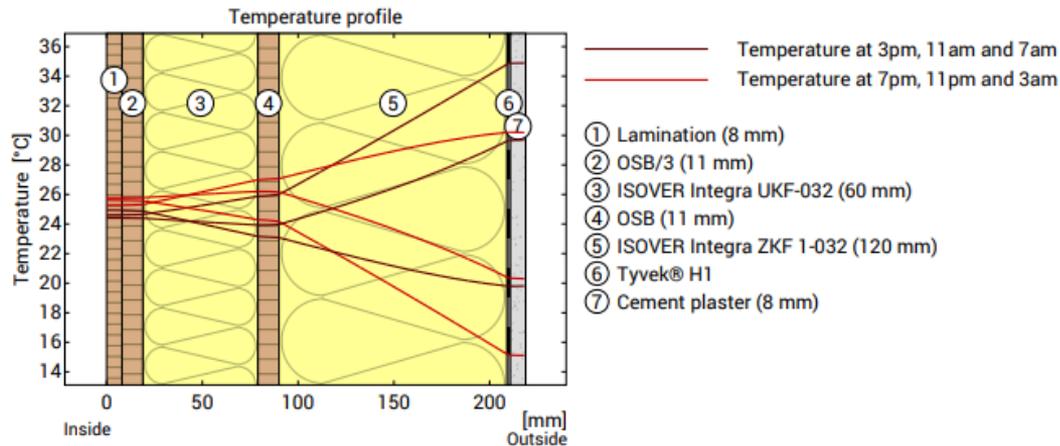
ENVOLVENTE TÉRMICA

AISLACIÓN TÉRMICA EN PISO la grafica muestra el resultado de las pruebas de temperaturas en distintos horarios para la sección del material compuesto de piso, se expresa en sentido de derecha a izquierda / Interior a exterior.

Doble Piso térmico c/ forro intermedio 25cm $U=0,198$, $U=0,19$ W/(m²K)

Heat protection

The following results are properties of the tested component alone and do not make any statement about the heat protection of the entire room:



(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbHNeuenwegstr. 1376703 KraichtalGermany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.



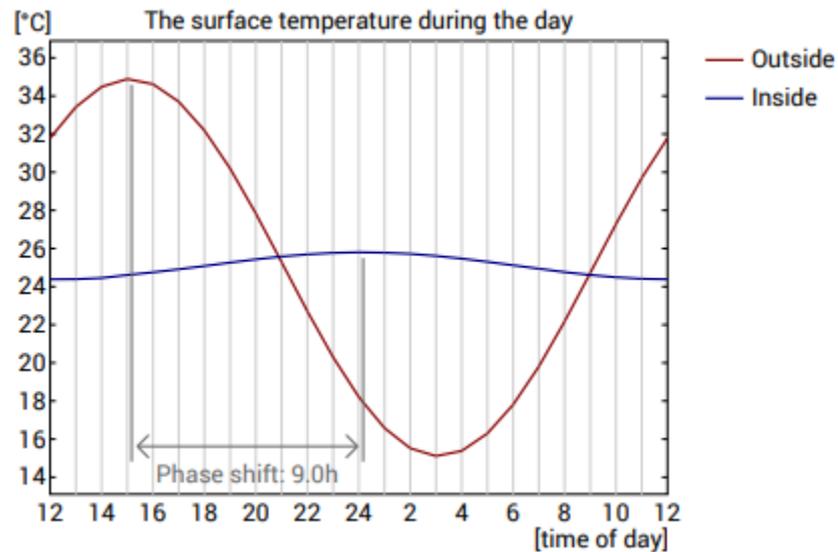
SEREMI
Región de Aysén

Ministerio de
Energía

ENVOLVENTE TÉRMICA

AISLACIÓN TÉRMICA EN PISO la grafica muestra dos líneas, la temperatura Exterior ambiente y la temperatura Interior en contacto con el elemento analizado.

Oscilación térmica a lo largo del día de ensayo en distintos horarios.

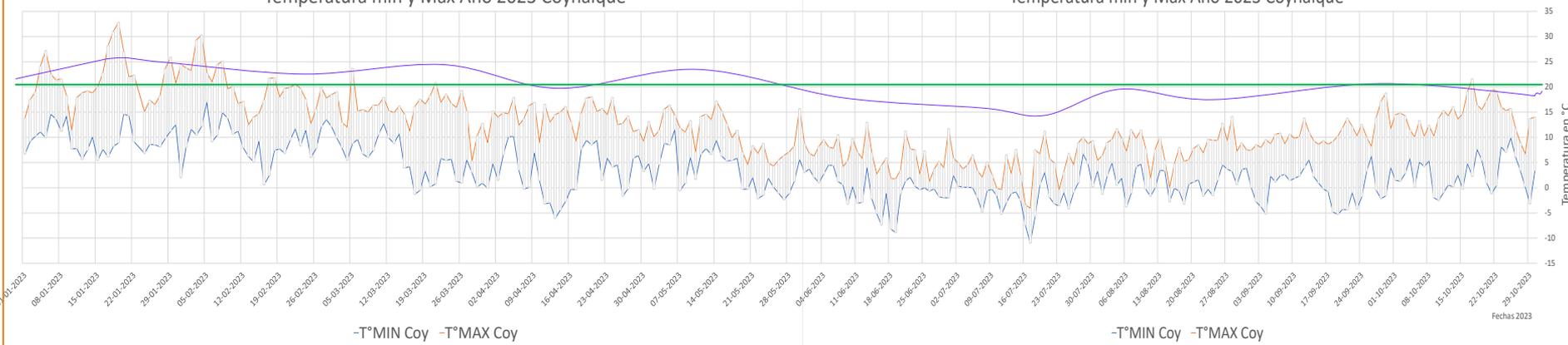


(*Nota) Gráficos y datos obtenidos con Software UBAKUS, versión profesional

UBAKUS.DE/AGB-ENGLISH. COPYRIGHT. ©2023. u-wert.net GmbHNeuenwegstr. 1376703 KraichtalGermany / All content created by the owner of this site is subject to german copyright. Reproduction, modification, distribution and any kind of usage beyond copyright law requires the written permission of the corresponding author. Downloads and copies of this website are granted for personal, non-commercial use only.

Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique

Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique



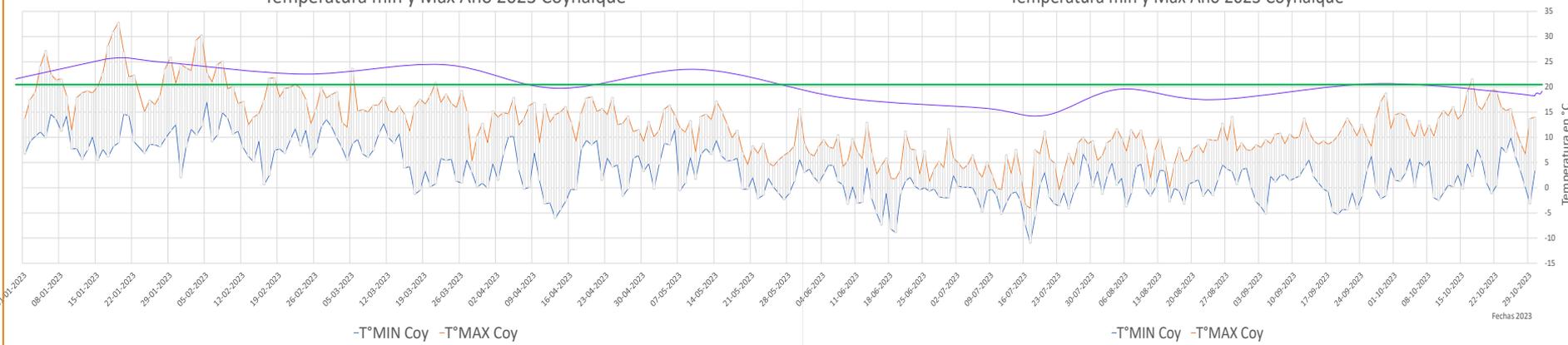
Oscilación Térmica P19

20°C (Confort térmico)



Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique

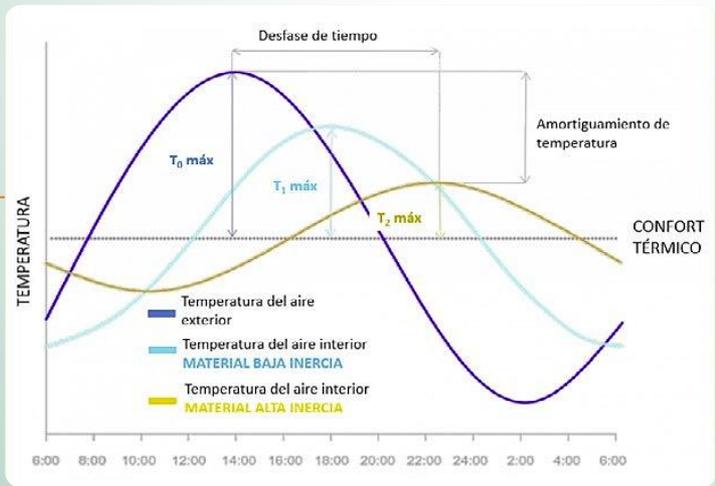
Temperatura min y Max Año 2023 Coyhaique

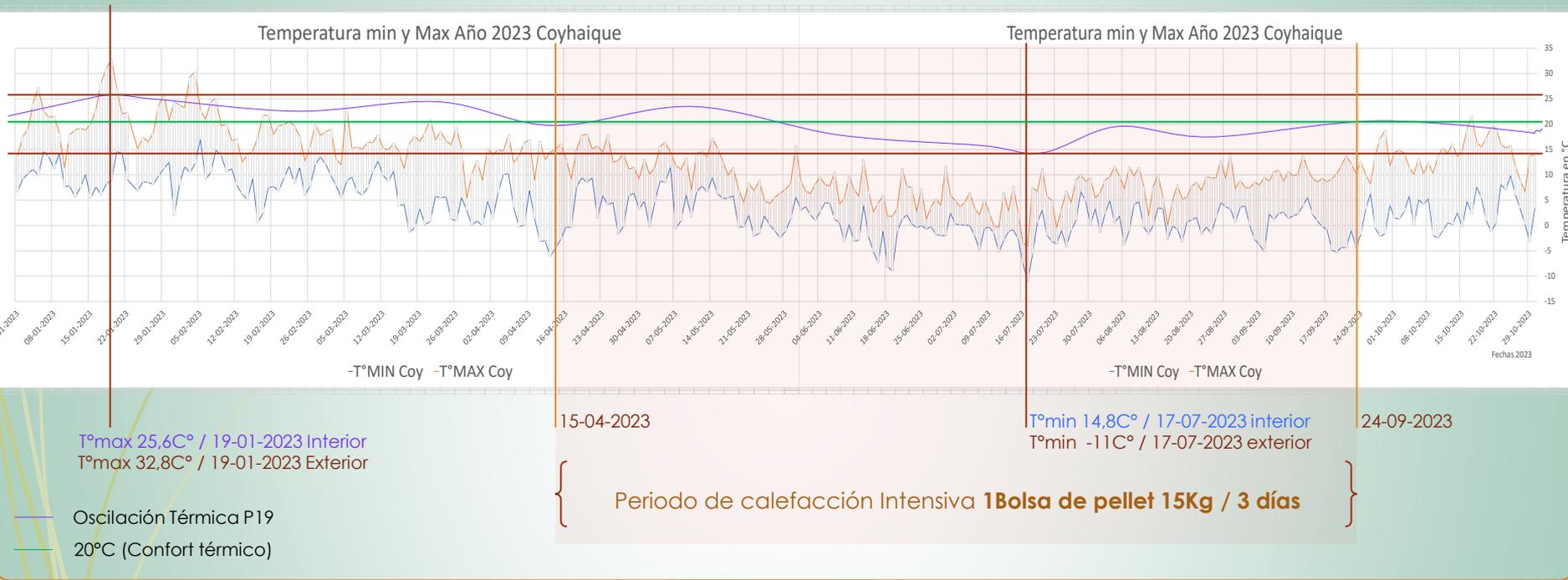


-T°MIN Coy -T°MAX Coy

-T°MIN Coy -T°MAX Coy

— Oscilación Térmica P19
— 20°C (Confort térmico)





(*Nota) Los datos que permiten desarrollar este gráfico son referenciales. Los datos de T° de Coyhaique fueron obtenidos del servicio meteorológico de Chile, mientras que los datos de P19, fueron levantados esporádicamente con revisión de termostato de estufa Pellet antes de encenderse.

(No se cuenta con medición instrumental precisa por lo cual se sugiere realizar un estudio profundo utilizando un data logger o estación meteorológica interior).



Muchas Gracias



SEREMI de Energía Aysén

Nicolás Carbone Gamarra
Profesional de Eficiencia Energética
Arquitecto

Máster en Desarrollo Sustentable – UNSW
Diplomado Eficiencia Energética Universidad del Bío-Bío

SEMINARIO

“AVANZANDO A VIVIENDAS EFICIENTES Y SALUDABLES”



ncarbone@minenergia.cl