



# CASO DE ESTUDIO EN VALDIVIA: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES TURISTICAS

## Hotel Di Torlaschi



# el turismo en Valdivia

- Turismo en creciente desarrollo
- Mayor demanda de infraestructura hotelera
- Condiciones climáticas complejas y variables
- Alto costo de combustibles
- Baja calidad de la envolvente en las edificaciones
- Diseño arquitectónico deficiente
- Poca integración del diseño de los sistemas pasivos de diseño y sistemas activos

**28%** del consumo de Energía en Chile va a edificación, **60%** por concepto de calefacción

# ...porqué un caso de estudio



- Comprender el estado del arte de la arquitectura hotelera
- Cuantificar el comportamiento energético **post ocupación**.
- Comprobar la apreciación **cualitativa** del pasajero; confort
- Entender las **implicancias del diseño** arquitectónico de la edificación hotelera
- Comprender el **rol y origen** de la energía utilizada
- Aprender **lecciones y elaborar guías** para instalaciones futuras

# Hotel Di Torlaschi



**Ubicación:** Yervas Buenas

**Arquitecto:** Marta Scheu

**Superficie terreno:** 1000 m<sup>2</sup>

**Superficie edificada:** 670 m<sup>2</sup>

15 habitaciones

16 departamentos

2 salas de reuniones

1 comedor

recepción y servicios

# Hotel Di Torlaschi

- Reciclaje de estructuras existentes
- Utilización de la madera como material local.
- Empresa local, con un desarrollo y crecimiento sostenido en el tiempo
- Hotel con certificación, Sello Turístico de Calidad (NCh2912)



# arquitectura

circulaciones

habitaciones

comedor

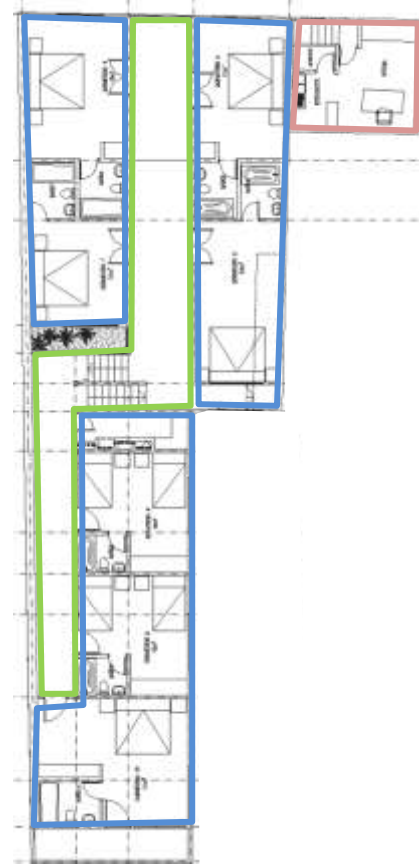
cocina

sala de reuniones

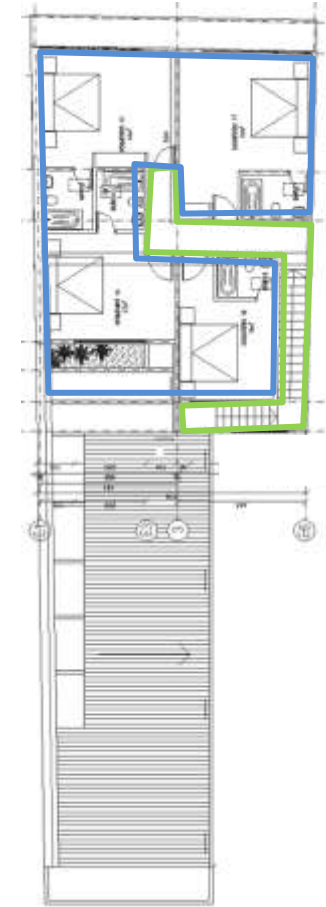
administración



Primer Nivel



Segundo Nivel



Tercer Nivel



# arquitectura



Elevación norte





## Elevación Oriente



# Mediciones y estudios medioambientales

- Registro de **temperatura** interior
- Registro de niveles de **iluminación natural** interior
- Imágenes **termográficas** exteriores
- Estudio **consumos energéticos** en un periodo de 12 meses
  - ✓ Electricidad
  - ✓ Gas
  - ✓ Leña
  - ✓ Agua



# Mediciones y estudios medioambientales

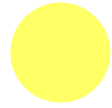
- Registro de **temperatura** interior
- Registro de niveles de **iluminación natural** interior
- Imágenes **termográficas** exteriores
- Estudio **consumos energéticos** en un periodo de 12 meses
  - ✓ Electricidad
  - ✓ Gas
  - ✓ Leña
  - ✓ Agua



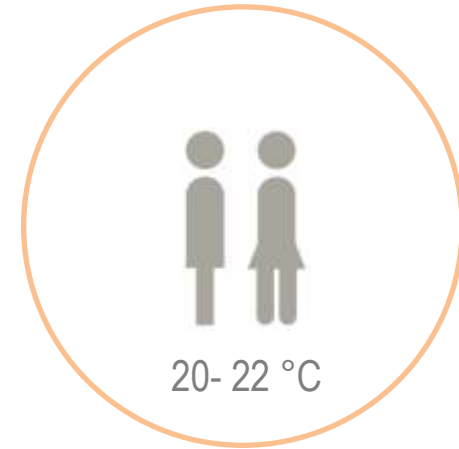
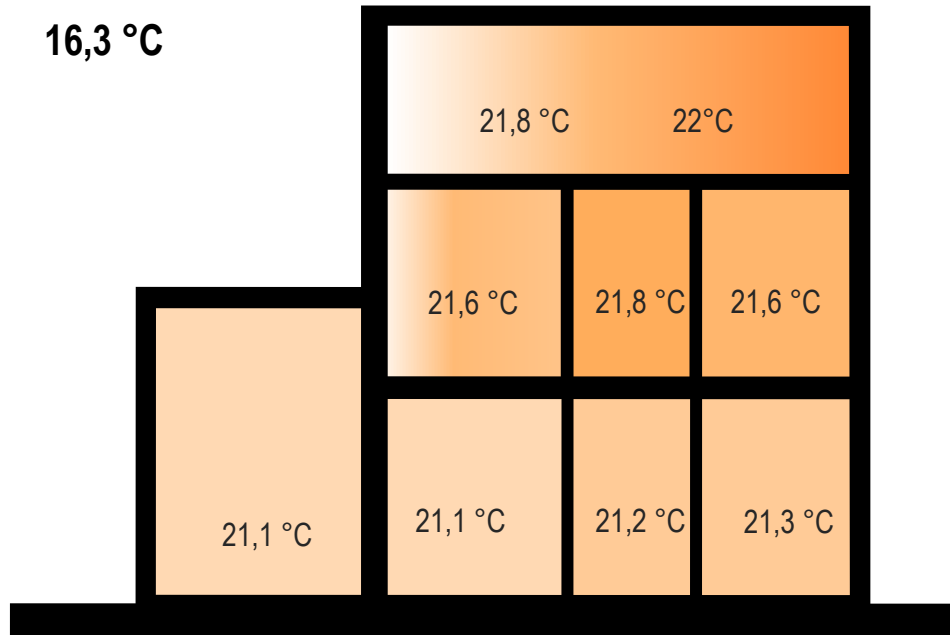
# Mediciones y estudios medioambientales

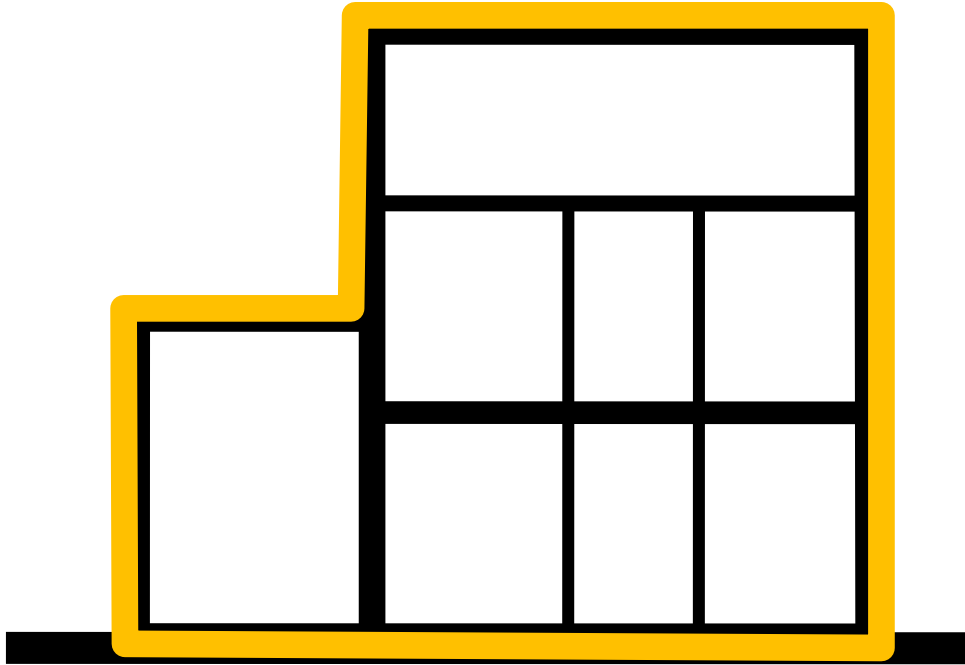
- Registro de **temperatura** interior
- Registro de niveles de **iluminación natural** interior
- Imágenes **termográficas** exteriores
- Estudio **consumos energéticos** en un periodo de 12 meses
  - ✓ Electricidad
  - ✓ Gas
  - ✓ Leña
  - ✓ Agua





16,3 °C

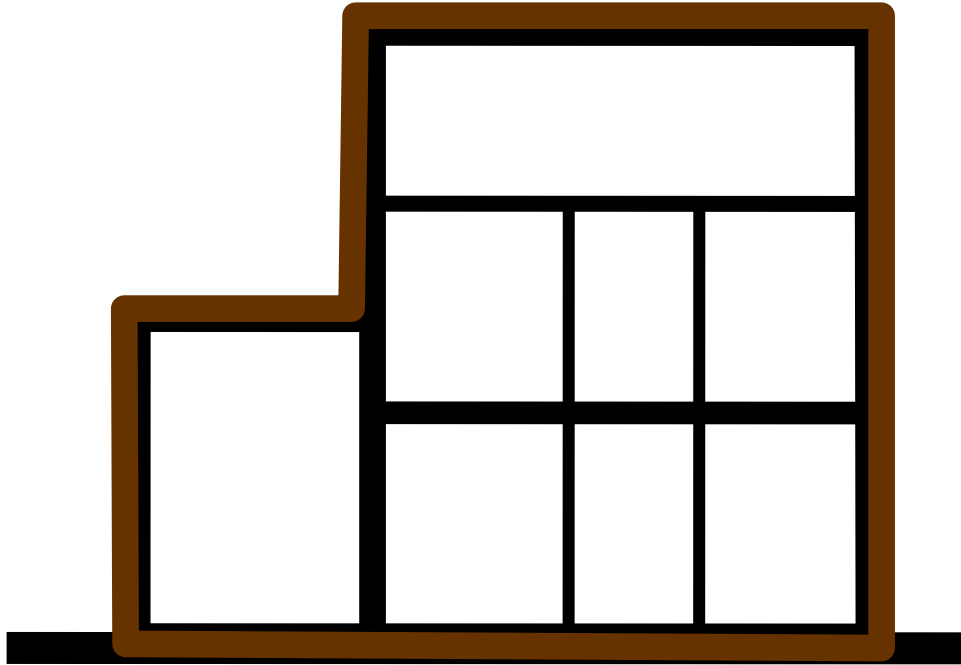




## Envolvente térmica

5-10 cm en zonas posibles de instalar poliestireno expandido

**0,4- 0,5 W/m<sup>2</sup>°C** transmitancia muros

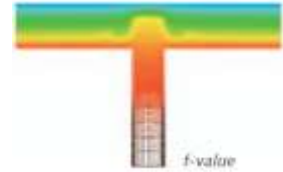
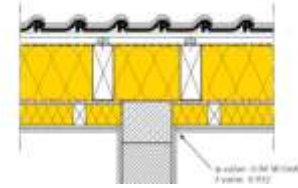
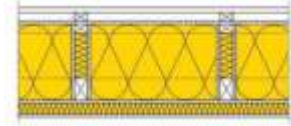


## Envolvente

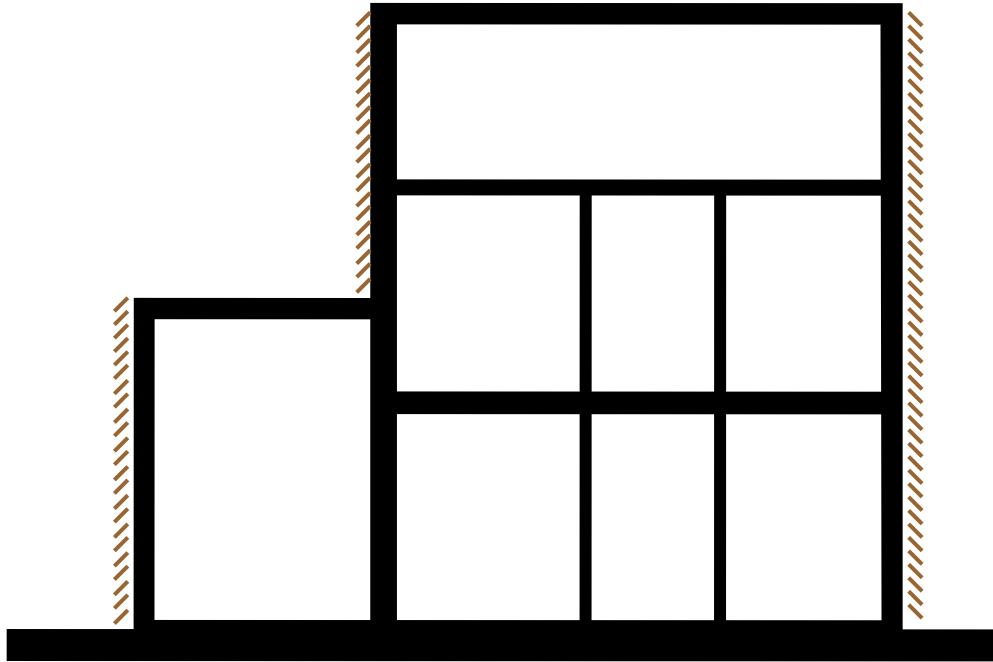
Estructura y sistemas constructivos en madera.  
 Conserva el material preexistente y se restaura con sistemas innovadores en madera.  
 Buen comportamiento térmico

Conductividad térmica (k)

HORMIGÓN	1,63 W/km
VIDRIO	0,60 W/km
ACERO	47 W/km
POLIESTIRENO EXPANDIDO	0,04 W/km
<b>MADERA</b>	<b>0,12 W/km</b>



**Comparativamente con albañilería, construir en madera ahorra entre 2,2% y 5,2% del costo global de construcción para lograr pérdidas de calor**

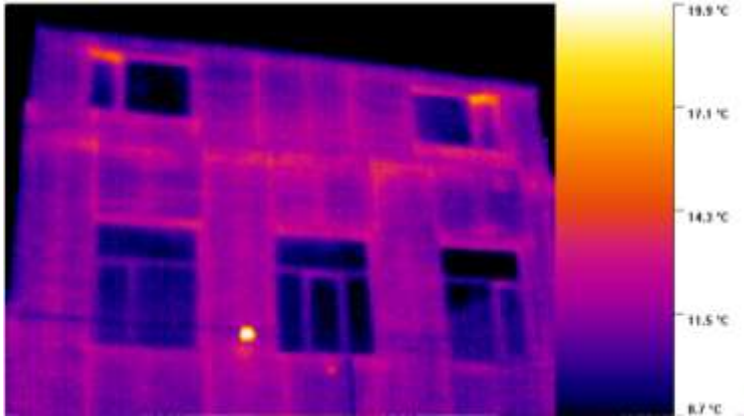


## Envolvente

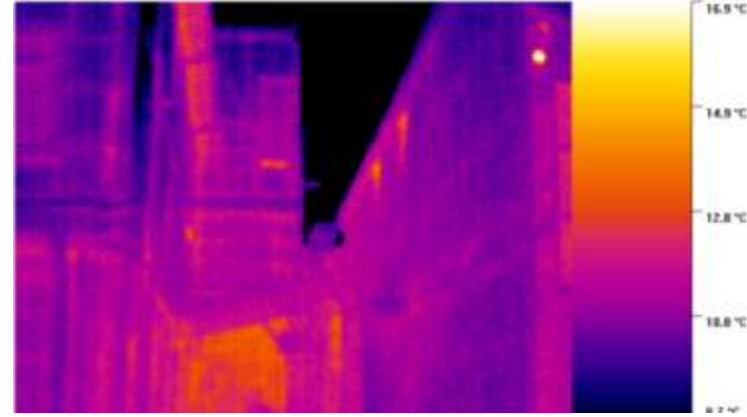
Envolvente en madera diseñada para el clima lluvioso;

**VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE AGUA**

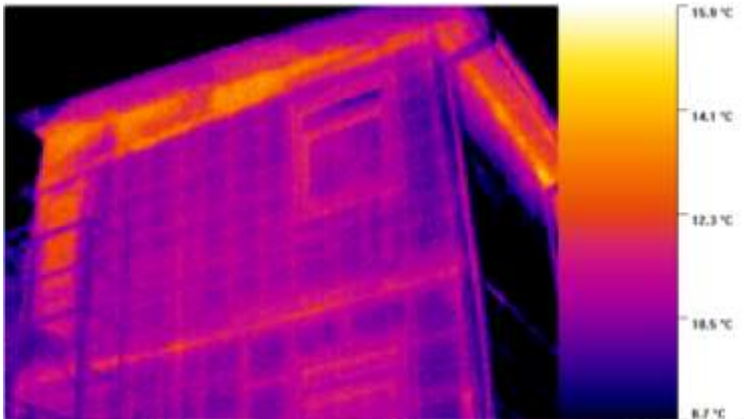
Contribución al comportamiento permitiendo almacenar una capa de aire cálido entre el interior y exterior



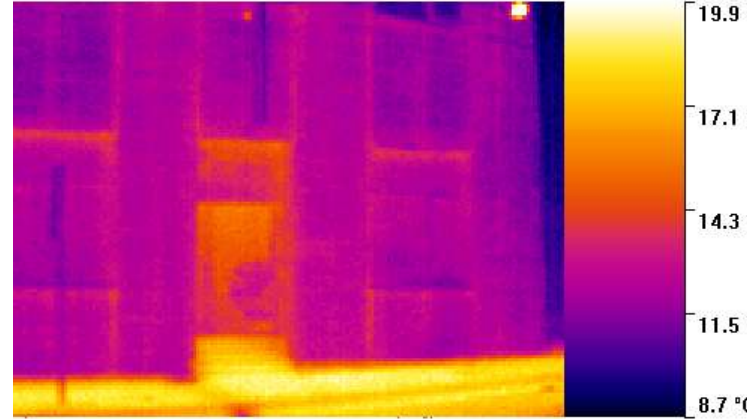
Min 8.7 Max 19.9



Min 8.7 Max 19.9

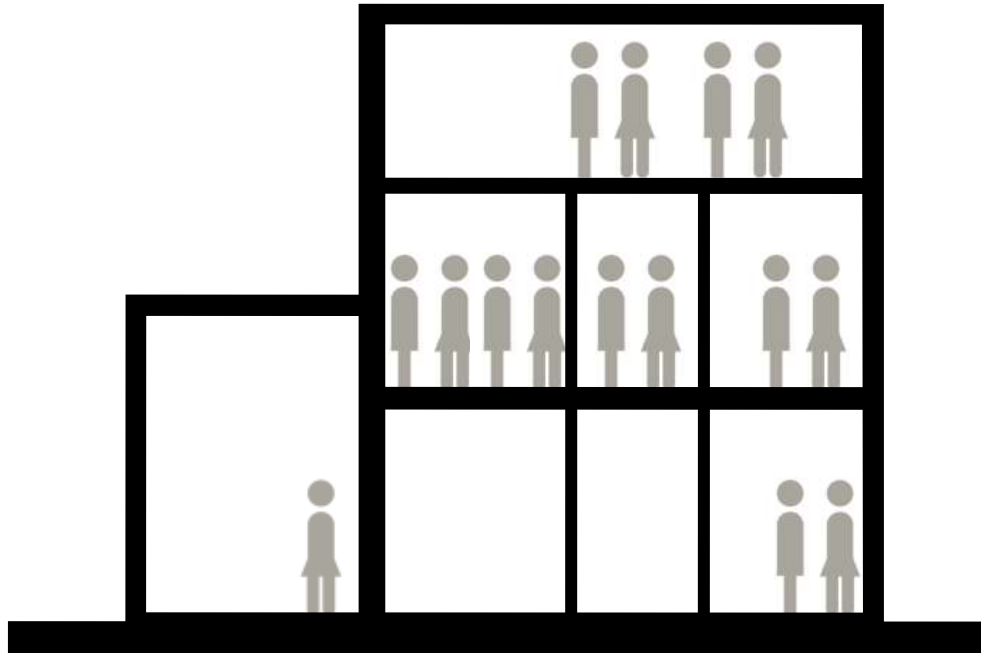


Min 8.7 Max 15.9



Min 8.7 Max 19.9



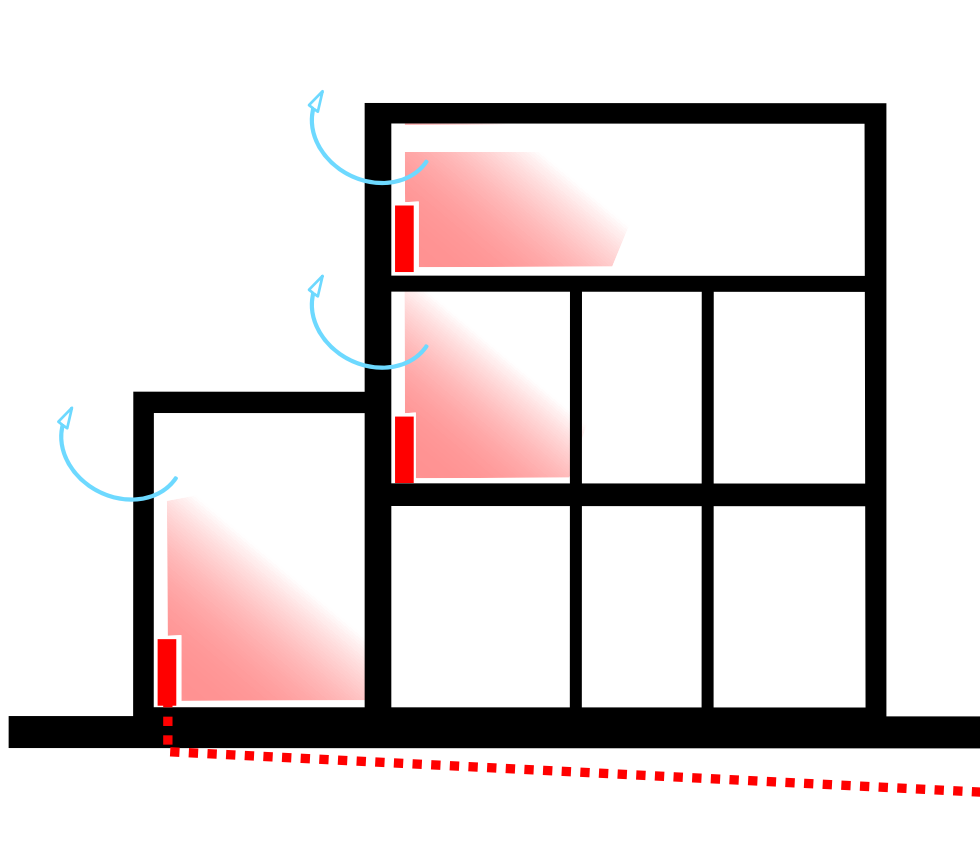


## Envolvente

El uso y ocupación de los recintos representa el comportamiento final que tendrá el edificio.

En la Búsqueda del **MAXIMO CONFORT INTERIOR** se utiliza mucha energía, ya sea que exista 1 ó 20 pasajeros.

La máxima ocupación se concentran en el 2 y 3 piso, contribuyendo a un incremento de los requerimientos de acondicionamiento térmico.

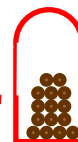


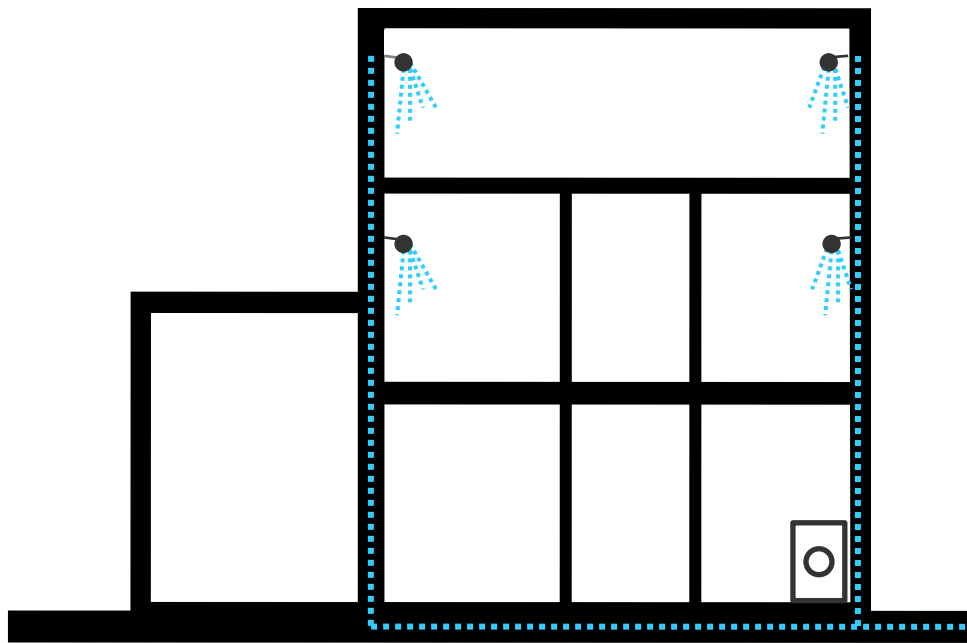
**\$696**  
**66 kwh**

### Calefacción y Ventilación

134 m3 leña/ año  
2.68.373 Kwh/año

**72%** del consumo energético  
**26%** del costo total energía consumida





\$367

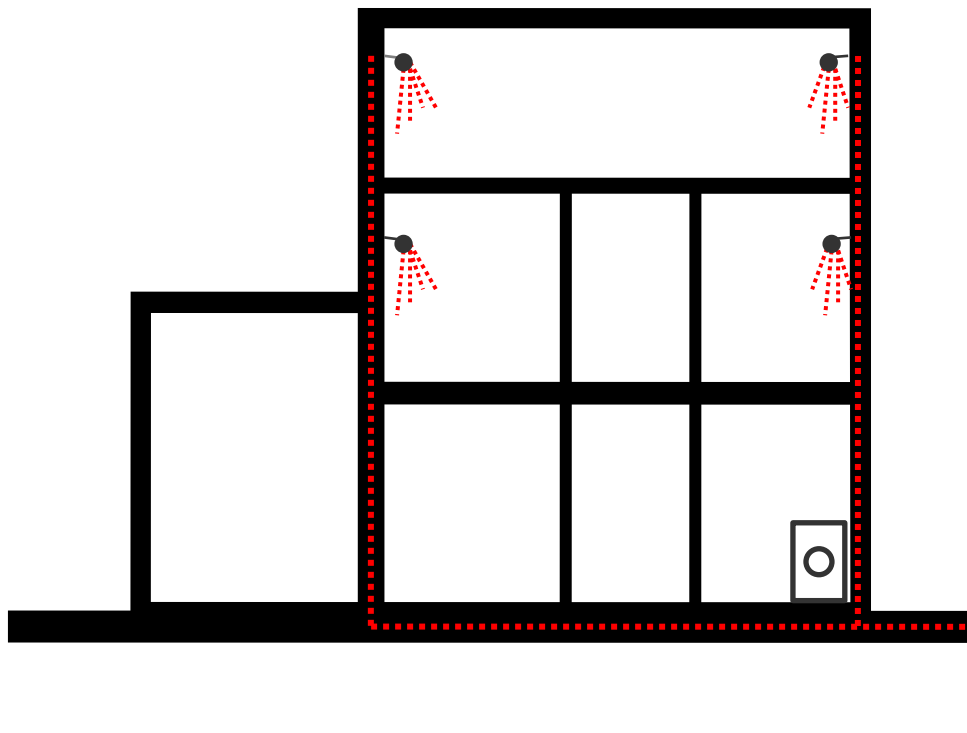
0,35 m<sup>3</sup>

### Consumo de agua

Agua de uso doméstico  
Lavandería

1.397 m<sup>3</sup> /año





**\$1.123**

**20,3 kwh**

### Agua caliente sanitaria

Fuente de energía: **GAS**

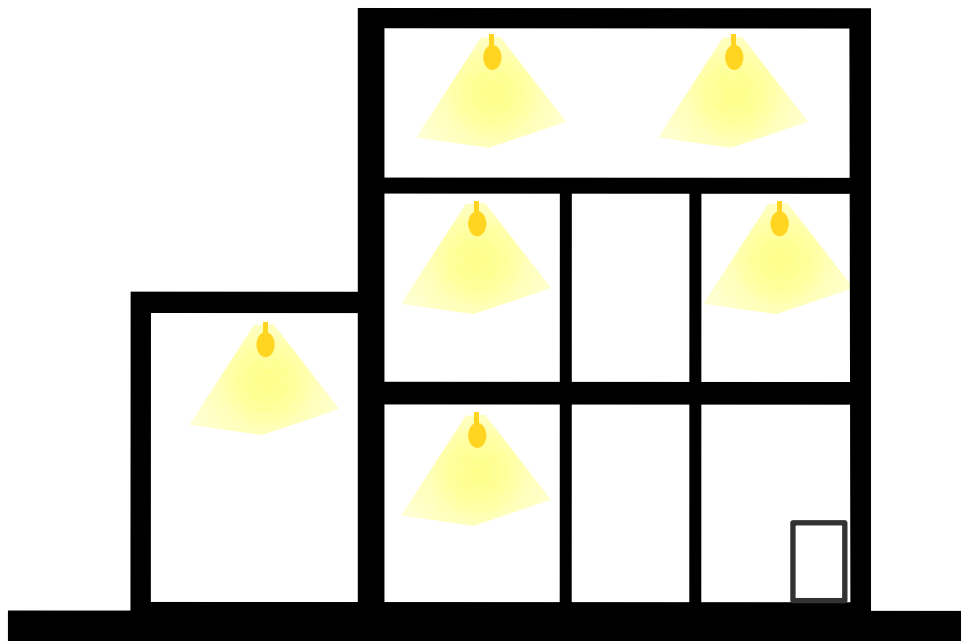
10.620 lt/ año

82.208 Kwh/año

**22%** del consumo energético

**43%** del costo total energía consumida





**\$816**

**5 kwh**

### Consumo eléctrico

20.237 Kwh/año

**5%** del consumo energético

**31%** del costo total energía consumida



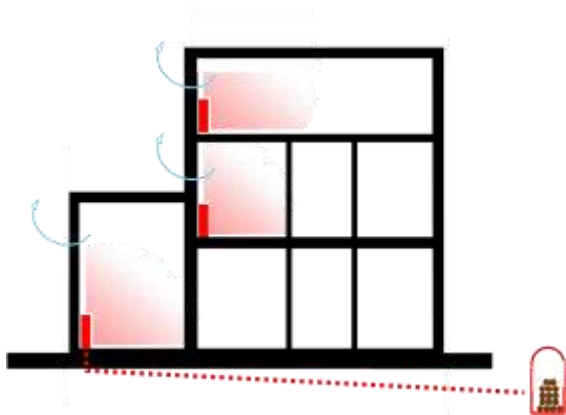


## Iluminación Natural

Niveles de iluminación

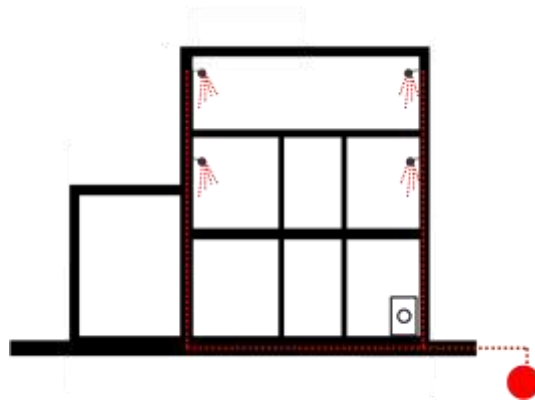
**200- 400 lux** confortables sin necesidad de respaldar con luz artificial

## LEÑA



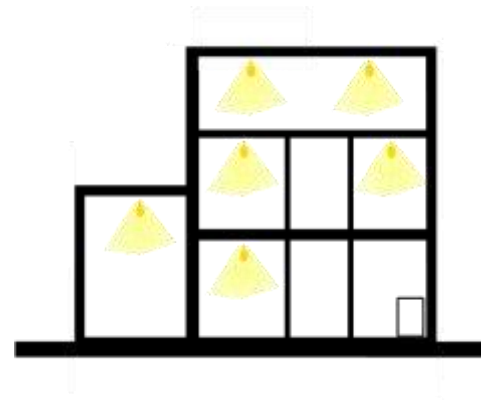
**\$696**  
**66 kwh**

## GAS



**\$1.123**  
**20,3 kwh**

## ELECTRICIDAD



**\$816**  
**5 kwh**

% consumo  
energético  
total

**72%**

**22%**

**5%**

% del costo  
total energía  
consumida

**26%**

**43%**

**31%**



Consumo en litros gas	10.620	
KWh	82.208	22%
Total Kwh diario/pax (promedio)	20,3	
Total Gasto diario energia/pax (promedio)	\$ 1.123	43%
consumo metros leña	134	
KWh	268.373	72%
Total Kwh diario/pax (promedio)	66	
Total Gasto diario energia/pax (promedio)	\$ 696	26%
KWh	20.237	5%
Total Kwh diario/pax (promedio)	5,0	
Total Gasto diario energia/pax (promedio)	\$ 816	31%
m3	1.397	
Total m3 diario/pax (promedio)	0,345	
Total Gasto diario m3/pax (promedio)	\$ 367	





## PLANIFICACIÓN EFICIENTE

- Selección del emplazamiento apropiado
- Utilización de materiales de construcción y ERNC locales
- Consideraciones de las implicancias del comportamiento del pasajero
- Aspectos de diseño y soluciones constructivas eficientes
- Plan de gestión y manejo de energía y recursos

## BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL TURISMO SUSTENTABLE

- **Oportunidad de desarrollo económico:** 1 puesto de trabajo generado en turismo cada 2,5 seg.
- **Confort del pasajero y conveniencia:** Mantener el alto confort demandado a un menor costo. Mejor control del medioambiente de las instalaciones.
- **Mejor ambiente de trabajo y aumento en la productividad:** Un mejor ambiente y confort para los pasajeros, también es una mejora para el personal. Involucrar a los trabajadores en el plan de manejo de la energía incrementará el éxito de lo planificado
- **Ventaja comparativa:** Ofrecer un valor agregado al servicio clásico. Ayuda a incentivar la creación de vías más expeditas en los trámites y regulaciones requeridos. Concepto de hotel verde.
- **Mejores ganancias:** bajar los costos operativos. Disminuir los costos de transporte de materiales importados.
- **Incremento del producto y valor de los activos:** El turismo sustentable tiene un mayor valor para clientes e inversionistas. Los pasajeros constantemente aumentan los requerimientos de sustentabilidad o medioambientalmente responsables.

*\*Bohdanowicz P., Churie- Kallhaug A., Martinac I. Energy- efficiency and conservation in hotels- towards sustainable tourism.*



# Hotel Boutique Stadthalle

Viena, Austria

El nuevo edificio no es sólo una **ampliación de la construcción de los primeros años del 1900**, restaurada con especial atención, sino también una estructura con **un consumo energético cero**.

El hotel dispone de **81 habitaciones**, 38 de las cuales se encuentran en la casa pasiva de nueva apertura. Las otras 43 habitaciones se encuentran distribuidas en el edificio principal.



# Hotel Boutique Stadthalle

Viena, Austria

- 160 m2 de paneles solares térmicos para la producción de energía
- 84 m2 de paneles fotovoltaicos
- Una bomba de calor para producir agua caliente
- 3 torres eólicas

## RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

Para garantizar el suministro de agua, el hotel recoge el agua de lluvia para utilizarla para el **consumo** y para el **riego** y, para mejorar su calidad, se han empleado piedras naturales.

12 meses después de haber implementado estos cambios, el hotel ha conseguido convertirse en el **primer hotel del mundo con cero consumo energético**, siendo además el primer hotel de la ciudad que ha conseguido la **marca UE de calidad ecológica** y el premio medioambiental de la ciudad de Viena.

Todo esto ha contribuido a la mejora del negocio, contando con una **ocupación media anual del 83%**.

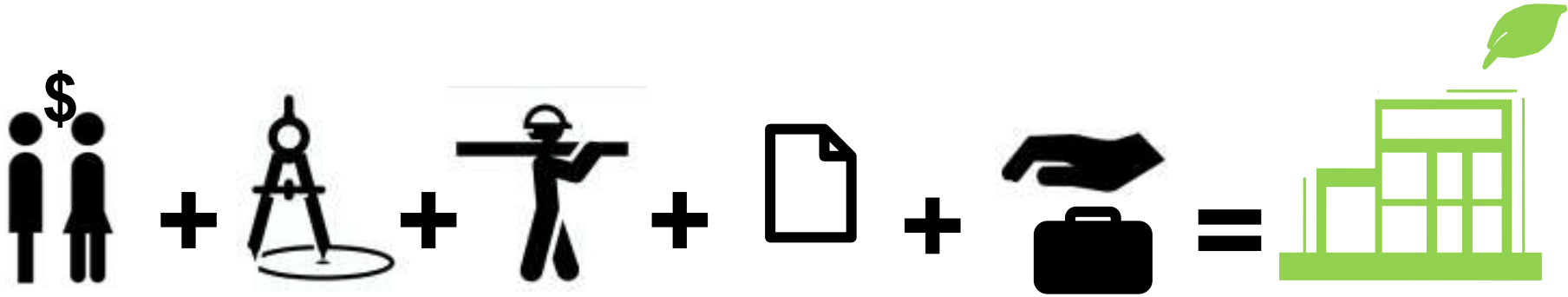


# Hotel Boutique Stadthalle

Viena, Austria

Además para contribuir a fomentar el uso del transporte público en detrimento de los vehículos privados, **aquellos huéspedes que llegan al hotel en tren o bicicleta reciben un bono verde con el 10% de descuento** sobre el precio de las habitaciones.





Encadenamiento del proceso de la generación de un edificio.

**Aplicar cambios desde lo local, en casos concretos.**

Hacer estudios de post-ocupación y aprender lecciones

**Elaborar guías de diseño para proyectos futuros**

Incorporar a las auditorias y diseños la variable cualitativa



**Carolina Sepúlveda M.**  
Instituto de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Austral de Chile

+56 63 293466/ +56 9 78767792  
carolina.sepulveda@uach.cl

**GRACIAS**