



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA  
FACULTAD DE CONSTRUCCIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



# EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA

## Barrio Copiapó

---

Cite Psje. Zenteno #816  
Andaur – Barrera – Ritchie – Reyes

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

## EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UNA VIVIENDA

La vivienda está ubicada dentro de una cuadra completa de la misma tipología y bajo el estilo e ideas del movimiento moderno, por esto especulamos de que son viviendas proyectadas por la Municipalidad de Santiago a mediados del siglo XX.

### 1. Interpretación Bioclimática

- 1.1 Evaluación de parámetros del confort ambiental térmico
- 1.2 Objetivos Ideales del Confort térmico

### 2. ANÁLISIS TÉCNICO DEL EDIFICIO I: Criterios arquitectónicos

- 2.1 Tipología de la edificación
- 2.2 Distribución general en el entorno
- 2.3 Planta de distribución de espacios
- 2.4 Forma y Volumen
- 2.5 Orientación Sol-Aire
- 2.6 Análisis del interior
- 2.7 Color de fachadas

### 3. ANÁLISIS TÉCNICO DEL EDIFICIO: Criterios constructivos

- 3.1 Aberturas puertas y ventanas
- 3.3 Cubierta y entresuelo
- 3.4 Elementos de protección solar
- 3.5 Cimientos y/sótanos

### 4. ANÁLISIS DEL USO-USUARIO

- 4.1 Estudios de horas Día/Noche de uso de los espacios
- 4.2 Evaluación perceptual del usuario sobre zonas frías o cálidas.
- 4.3 Evaluación de mecanismos de calefacción o refrigeración utilizados y costos energéticos asociados

## **Introducción**

En el siguiente trabajo se explicara el análisis de la vivienda en estudio, ubicada en el Barrio Copiapó, calle Zenteno #816. Se hablara sobre el emplazamiento, la relación con el entorno, como incide la altura de los edificios con el cite, la distribución dentro de la vivienda, la llegada del sol y cómo influye en cada recinto, la zona de confort térmico que la casa obtiene según su ubicación y materiales, la llegada del viento y como entra en la vivienda, la manera en cómo se calefacciona, los lugares de mayor permanencia de los usuarios y el porqué, la cantidad de llenos y vacíos según aperturas de puertas y ventanas que tiene la casa en su fachada.

## Emplazamiento



La vivienda se encuentra emplazada entre las calles Copiapó y Coquimbo, en la calle Zenteno #816

## Entorno



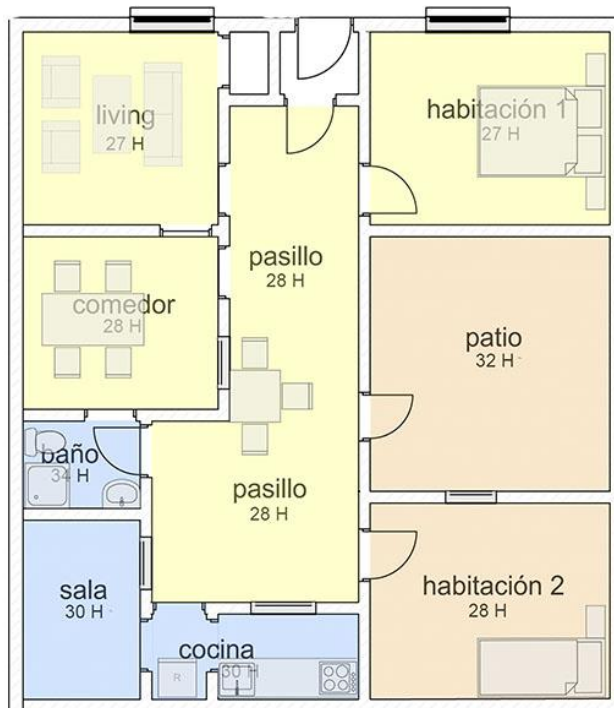
La vivienda se encuentra ubicada entre calle San Diego (Este) y calle Nataniel Cox (Oeste).

Las tipologías de viviendas en el barrio son fachada continua, de material sólido.

El barrio se encuentra en un proceso de renovación urbana, por la gentrificación que está ocurriendo en Santiago Centro.

Dentro del sector que se está estudiando, no se encuentra ningún edificio que incida al momento de generar sombra dentro del cite para que este se vea afectado y no pueda recibir radiación solar directa.

## Distribución de la vivienda



La vivienda en su interior cuenta con 2 habitaciones, un baño, un estar, un comedor, una sala, una cocina, un patio interior y un pasillo que no solo funciona como conector, sino que también como un recinto más de permanencia.

En la planta podemos ver además de la distribución de la casa, las zonas húmedas y las zonas cálidas que se encuentran dentro de la vivienda, en donde se considera el baño – la sala - la cocina como áreas húmedas con orientación sur y las zonas cálidas la habitación 1 – estar – comedor – pasillo, dado a la corriente permanente de aire que hay en el pasillo (norte – sur) esto produce que la sensación térmica de estas zonas sea más agradable, en comparación

al patio interior y la habitación 2, ya que estas se encuentran en el momento donde la ventilación tiene una desviación y no alcanza a obtener una cantidad suficiente de aire para ser agradable, además de recibir el sol constante en la orientación norte.



El tipo de material de la vivienda es diverso de acuerdo a la data de la construcción de esta (1920) donde la baldosa y la madera son originales desde su construcción, mientras que la cerámica –alfombra son desde hace unos años luego que los últimos residentes hiciesen una ampliación en el recinto habitacional de estudio.



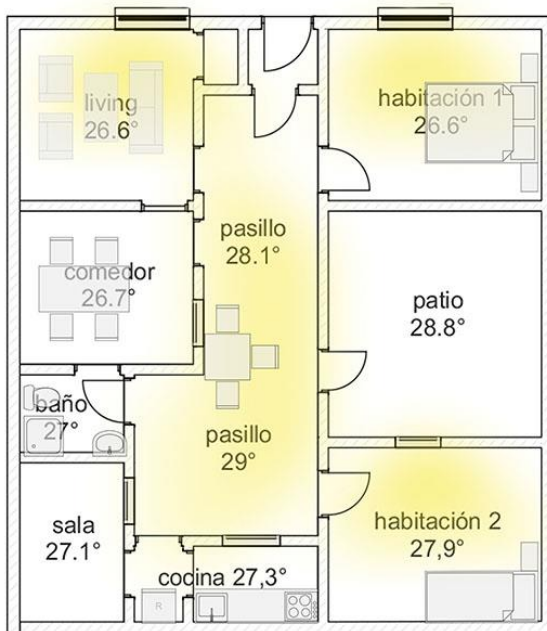
## Espacios soleados



En el invierno la vivienda se encuentra con el problema de refrigeración dado a la falta de radiación solar en la fachada norte.



En el verano hay un exceso de radiación solar, siendo el pasillo el lugar más agradable para estar

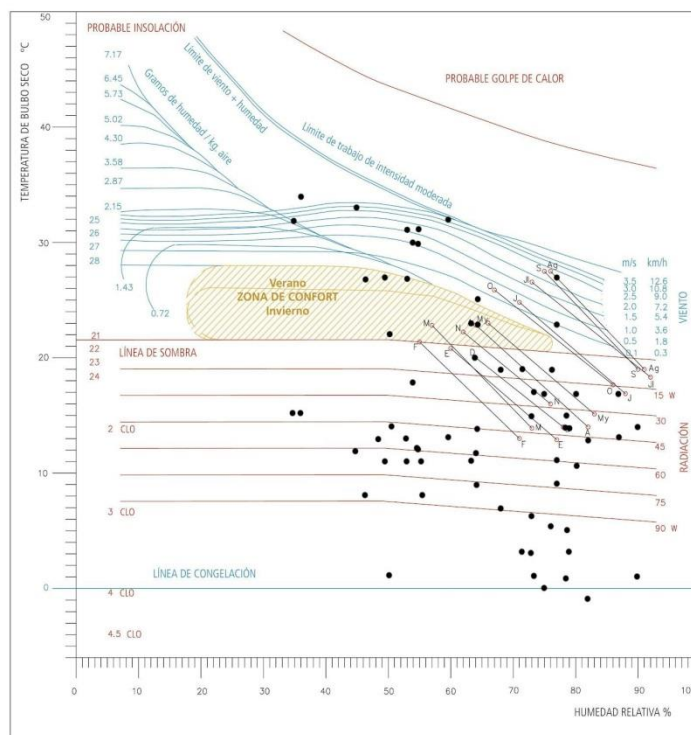


En planta podemos ver que el estar y la habitación 1al poseer orientación norte, son espacios soleados durante gran parte del día, pero al tener un muro de adobillo se 18 cm hace que el recinto sea extremadamente caluroso

El pasillo en el alba recibe radiación solar, lo cual incide en la temperatura del lugar, pero al momento de sumar el factor viendo produce que no sea un recinto extremadamente caluroso

La habitación 2 posee orientación norte, pero al contrario de los recintos (estar-habitación 1) este solo posee un tabique delgado

## Zona de Confort



El siguiente grafico muestra las humedades y temperaturas mínimas y máximas de cada mes del año 2016. Para efectos del análisis se utilizaron los datos de los días 5, 15 y 25.

Enero: Día 5 T° 30/18 H° 53

Febrero Día 5 T° 32/13 H° 58

Marzo Día 5 T° 30/12 H° 55

Abril Día 5 T° 20/12 H° 64

Mayo Día 5 T° 17/11 H° 80

Junio Día 5 T° 14/3 H° 79

Julio Día 5 T° 17/0 H° 75

Agosto Día 5 T° 17/1 H° 72

Septiembre Día 5 T° 22/1 H° 50

Octubre Día 5 T° 27/8 H° 47

Noviembre Día 5 T° 31/12 H° 54

Diciembre Día 5 T° 27/13 H° 41

Día 15 T° 33/12 H° 45

Día 15 T° 34/15 H° 34

Día 15 T° 32/13 H° 48

Día 15 T° 17/14 H° 87

Día 15 T° 19/7 H° 68

Día 15 T° 14/1 H° 90

Día 15 T° 15/1 H° 78

Día 15 T° 25/9 H° 63

Día 15 T° 19/6 H° 76

Día 15 T° 17/11 H° 77

Día 15 T° 27/11 H° 49

Día 15 T° 30/14 H° 51

Día 25 T° 23/14 H° 65

Día 25 T° 32/15 H° 33

Día 25 T° 31/11 H° 53

Día 25 T° 15/3 H° 72

Día 25 T° 19/3 H° 71

Día 25 T° 13/-1 H° 82

Día 25 T° 14/5 H° 80

Día 25 T° 20/6 H° 72

Día 25 T° 23/9 H° 77

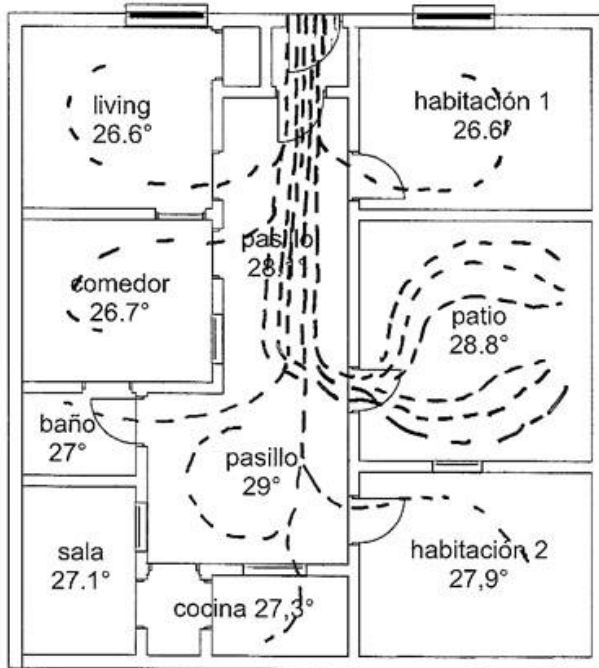
Día 25 T° 24/8 H° 55

Día 25 T° 23/11 H° 63

Día 25 T° 25/11 H° 55



## Llegada del Viento



De acuerdo a las rosas de los vientos la dirección del viento que la casa tiene es sur-poniente, pero donde es un cite, esta se desvía generando la corriente de viento norte-sur al momento de ingresar al recinto habitacional.

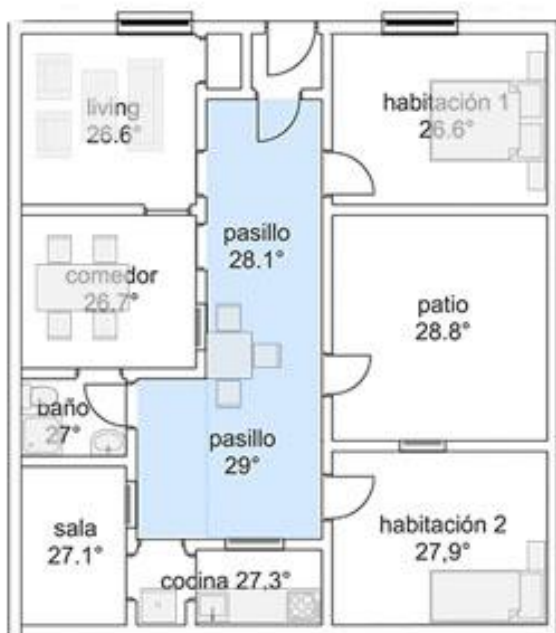
La acumulación de viento en la vivienda se encuentra en su de acuerdo a la planta verticalidad (pasillo) el cual se encarga de distribuir a los demás recintos la masa de aire que ingresa

Siendo este (pasillo) el lugar más fresco de la vivienda, en el cual se permanece la mayor parte del día.

Se genera una ventilación cruzada entre la puerta de acceso y la puerta que da hacia el patio interior, lo que produce que algunos recintos de la vivienda se quedan prácticamente sin ventilación natural, lo cual hace que sean más húmedos de lo que ya son, como por ejemplo el baño, a pesar de que se encuentra casi de frente con el patio, este último se lleva toda la masa de aire que viene desde el norte para quedarse el baño, sin ventilación natural, al igual que la habitación 2.



## Áreas de permanencia del Usuario



Dado a que el pasillo es el lugar más agradable por la constante corriente de aire que se encuentre en este, hace que a la vez sea el lugar de mayor permanencia del usuario, ya que no es solo un lugar de paso o conector sino que es un recinto más de la casa, donde además se llevan a cabo las actividades de la casa (desayuno-almuerzo-once-cena-conversación-etc.).

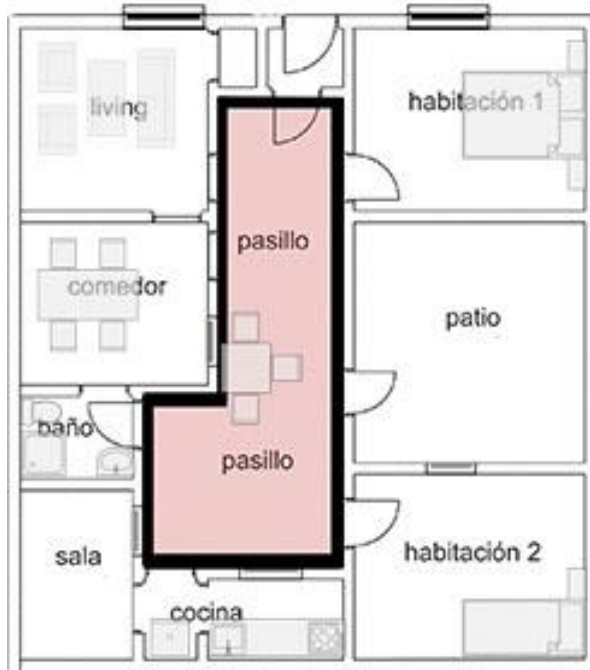
Uno propia pensar que es un lugar frío, pero no, al juntarse el exceso de calor que recibe por el norte- junto con el viento del sur, generan en este recinto una atmosfera agradable donde hace que aún mas los

recientes permanezcan en él.

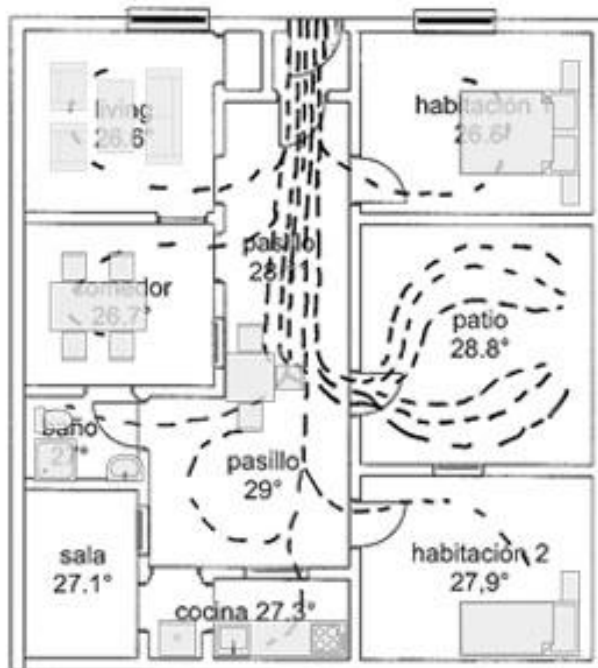


Durante la noche el lugar de mayor permanecía varia ya que la fachada interior que da hacia el patio cuenta con un muro de espesor 6cm lo cual genera que el pasillo se torne frío, produciendo que los usuarios se muevan y tomen otros recintos para poder permanecer, por ejemplo la habitación 2 al recibir durante todo el día la radiación solar directa durante la noche esta se torna más cálida y es mucho más agradable para poder permanecer, al igual que el patio interior, pero este tiene una desventaja que se encuentra a la intemperie.

## Mecanismos de Calefacción – Refrigeración



La manera en que la casa se calefacciona durante el invierno es artificialmente, mediante una única estufa a gas, la cual concentra su calor en el pasillo al momento de cerrar las puertas de los demás recintos, volviendo a ser este el lugar de permanencia más utilizado por los residentes.



La vivienda se refrigera mediante la ventilación cruzada natural que se genera desde la puerta principal hacia la puerta que da hacia el patio exterior, siendo esta dirección del viento norte-sur,

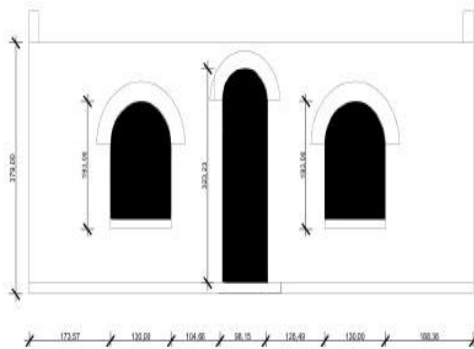
Lo cual produce que la masa de aire que se genera en la vivienda no sea permanente si no que vaya moviéndose constantemente, llevando a cabo la limpieza del aire que hay dentro de la vivienda.

## Análisis de fachada



COLOR	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0.20	0.30	---
Amarillo	0.30	0.50	0.70
Beige	0.35	0.55	0.75
Marrón	0.50	0.75	0.92
Rojo	0.65	0.80	0.90
Verde	0.40	0.70	0.88
Azul	0.50	0.80	0.95
Gris	0.40	0.65	---
Negro	---	0.96	---

La fachada posee un color naranja el cual no sale en la tabla, pero utilizamos los parámetros del color amarillo y rojo medio para obtener la cantidad de absorción térmica, la cual en promedio seria de un 0.65.



Fachada: 33.76 mt<sup>2</sup>.

Ventana: 2.34 mt<sup>2</sup>.

Puerta: 3.23 mt<sup>2</sup>.

En total entre puerta y ventanas 7.91

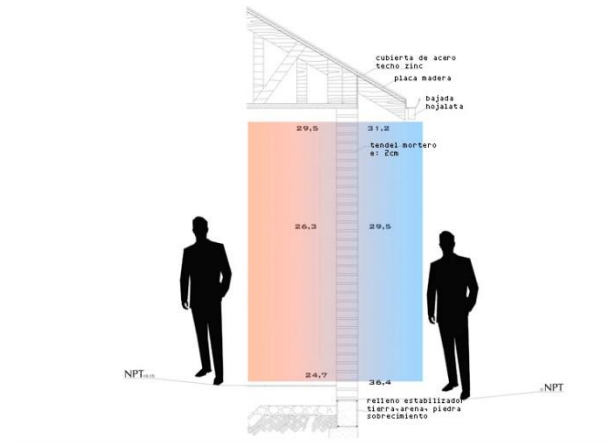
La fachada en total tiene un 23.43% de vanos

ZONA	VENTANAS		
	% MÁXIMO DE SUPERFICIE VIDRIADA RESPECTO A PARAMENTOS VERTICALES DE LA ENVOLVENTE		
	VIDRIO MONOLÍTICO (b)	DVH DOBLE VIDRIADO HERMÉTICO (c)	
		3.6 W/m <sup>2</sup> K ≥ U > 2.4 W/m <sup>2</sup> K (a)	U ≤ 2.4 W/m <sup>2</sup> K
1	50%	60%	80%
2	40%	60%	80%
3	25%	60%	80%
4	21%	60%	75%
5	18%	51%	70%
6	14%	37%	55%
7	12%	28%	37%

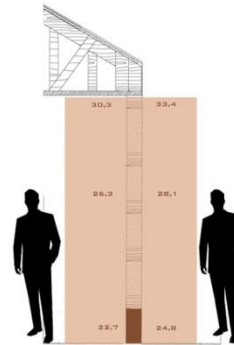
La fachada tiene 33.76 mt<sup>2</sup>, posee un 23.43% de vanos, lo cual en relación a la zona numero 3 a la que pertenece Santiago se encuentra dentro del rango óptimo de vano.

# ANALISIS ESCANTILLON

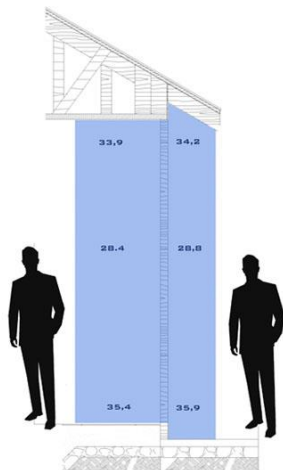
Muro fachada



Muro interior



Para explicar cómo la materialidad funciona siendo un método de protección que permite independizar el interior del exterior de la vivienda regulando las temperaturas (lo cual es importante considerando la orientación norte)



Muro patio interior

En el caso del tabique del patio demuestra el contrario de lo explicado anteriormente, siendo en este caso un delgado tabique de 7 cm sin aislación que no forma un equilibrio entre las temperaturas de interior y exterior. Al tener orientación este, en los horarios de tarde no proporciona mayores problemas, no así en las mañanas.

La vivienda no posee ningún aislante térmico en su cubierta y en el muro que da hacia el patio interior.

## **Conclusión**

En vista de los datos obtenidos, concluimos que la vivienda en estudio carece de confort térmico, porque posee diferentes tipos de materiales en su envolvente e interior, no se aprovecha la radiación solar directa desde la orientación norte que recibe durante todo el día, generando diferentes sensaciones durante las diferentes estaciones del año. Por lo tanto, nos permite pensar en diferentes soluciones, ya que su déficit de confort térmico en general es escaso.



## Fuentes

1.- LIBRO: Manuales de referencia técnicas “fundamentos tecnicos”

2.-

<http://www.woespana.es/weather/maps/city?WMO=85574&CONT=samk&LAND=CH&ART=RLF&LEVEL=150>

3.-

<http://www.accuweather.com/es/cl/santiago/60449/month/60449?monyr=1%2F01%2F2016>