



TALLER ECSE 2

Área de Estudios e Inversiones
Seremi de Desarrollo Social y Familia R.M
Octubre 2024

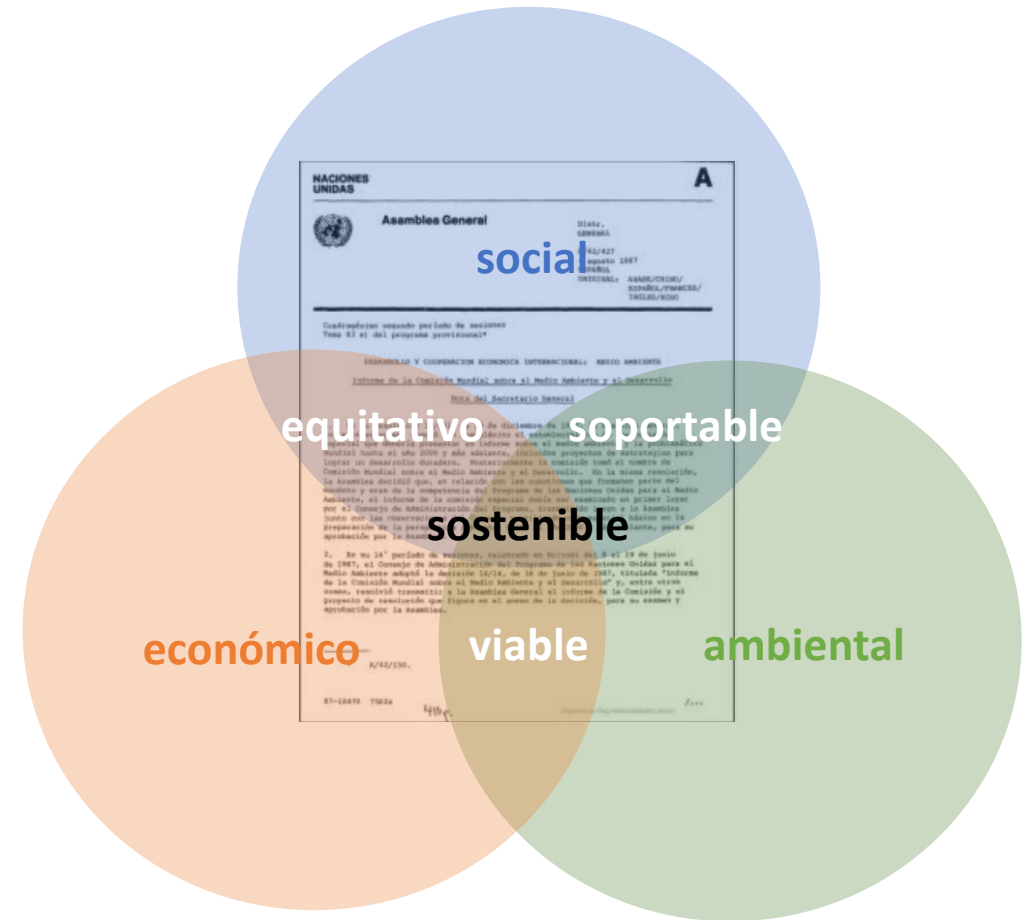




Contenidos

- Sustentabilidad y economía circular.
 - Eficiencia energética.
 - Conceptos asociados a la herramienta Eficiencia Energética y Costos Sociales.
 - Equilibrio energético.
- 
- 

Sustentabilidad



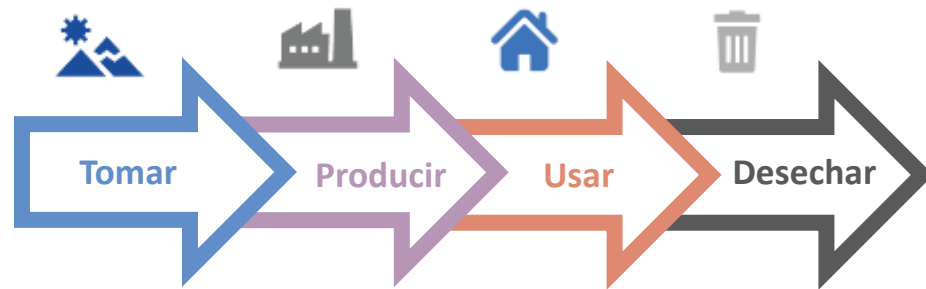


Ejes estratégicos:

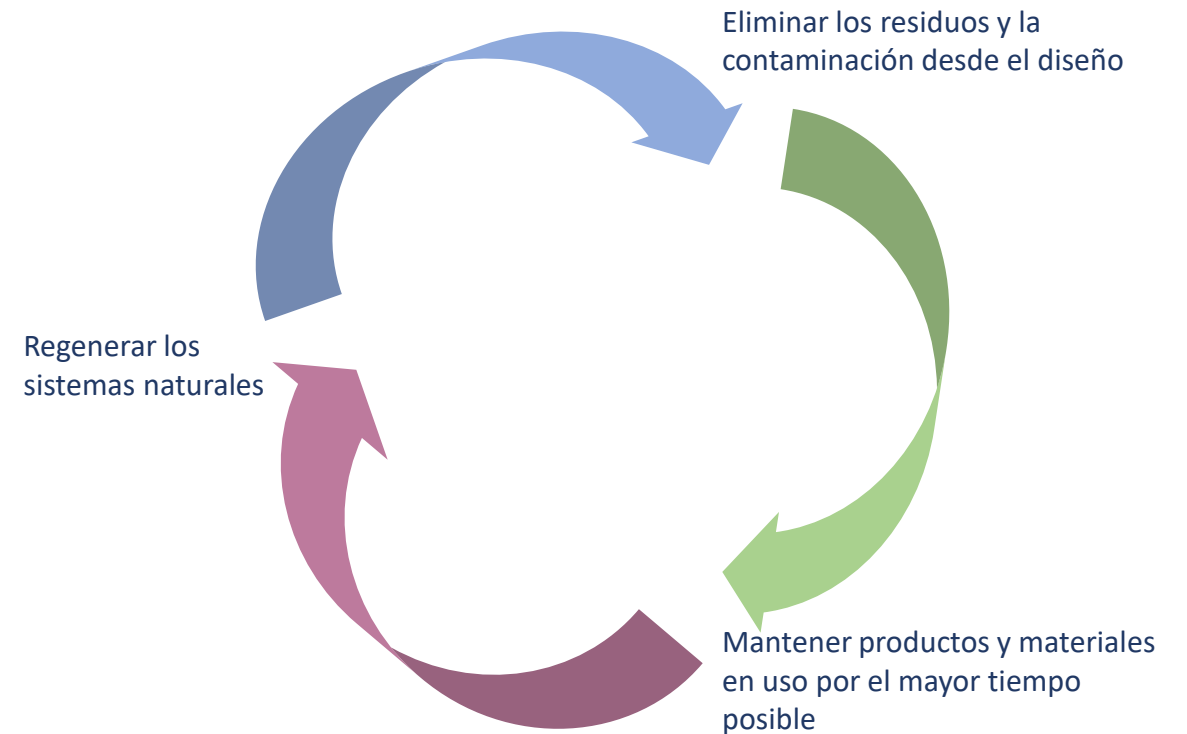
- Crecimiento sostenible y cambio climático.
- Personas al centro del desarrollo.

Economía circular

como motor de la transformación hacia un desarrollo sostenible...



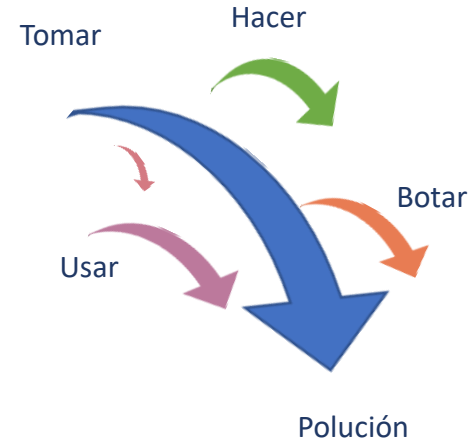
Lógica de economía lineal



Lógica de economía circular

Eficiencia Energética

¿Y la eficiencia energética qué vinculación tiene con la sustentabilidad?



Mikhail Lomonosov

Ley de conservación de la materia



Antoine Lavoisier

Ley Lomonósov-Lavoisier: En la naturaleza nada se crea ni se destruye, solo se transforma.

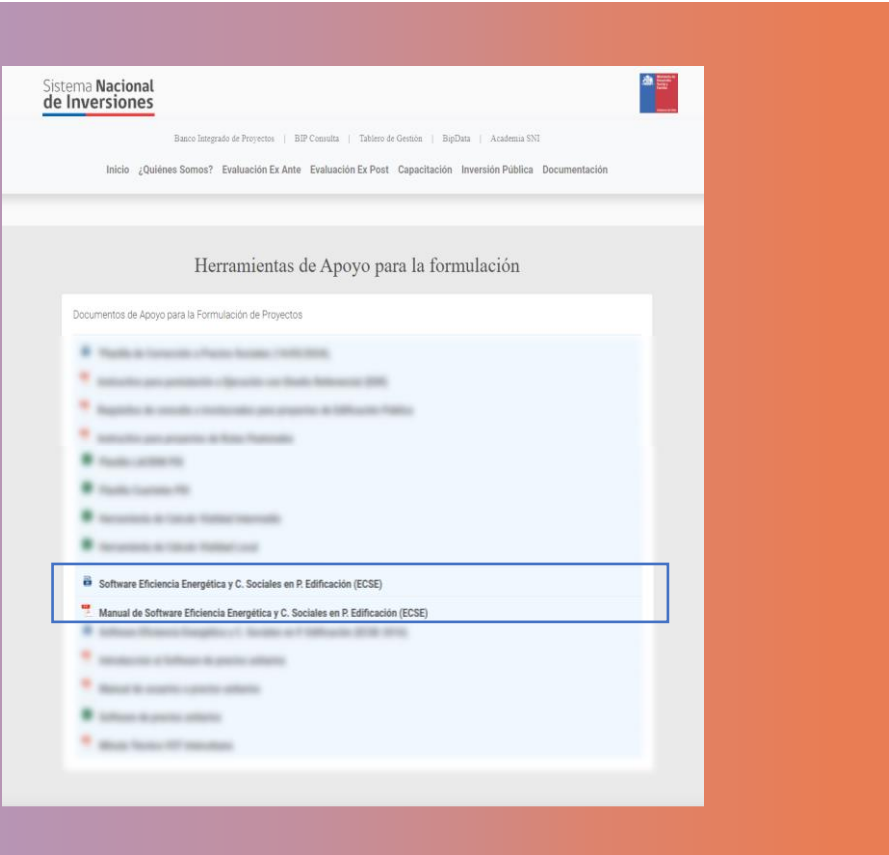
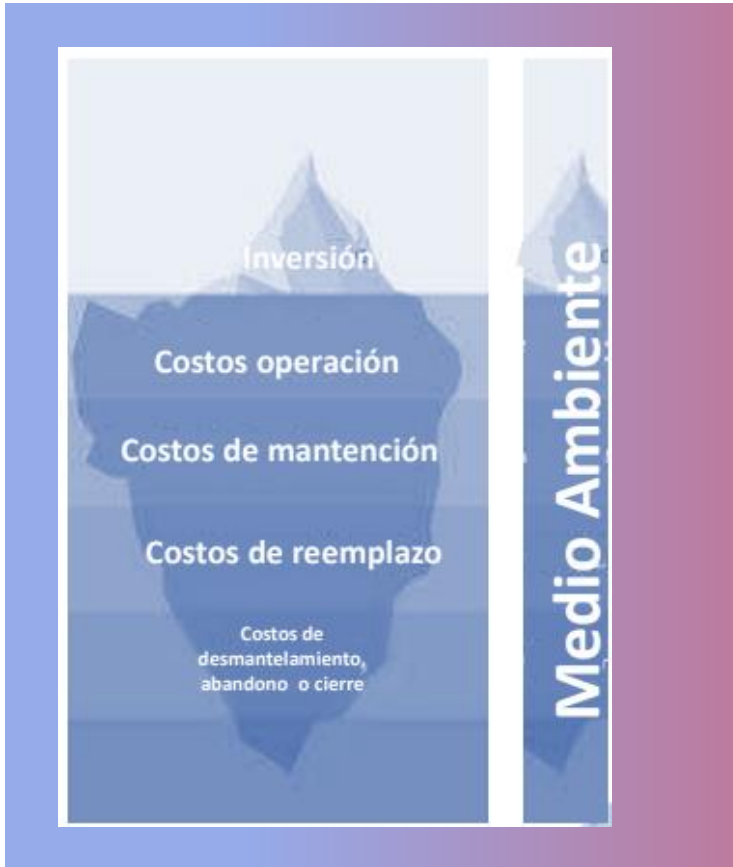
Entonces la eficiencia energética es...

Conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

...“hacer más con menos”.

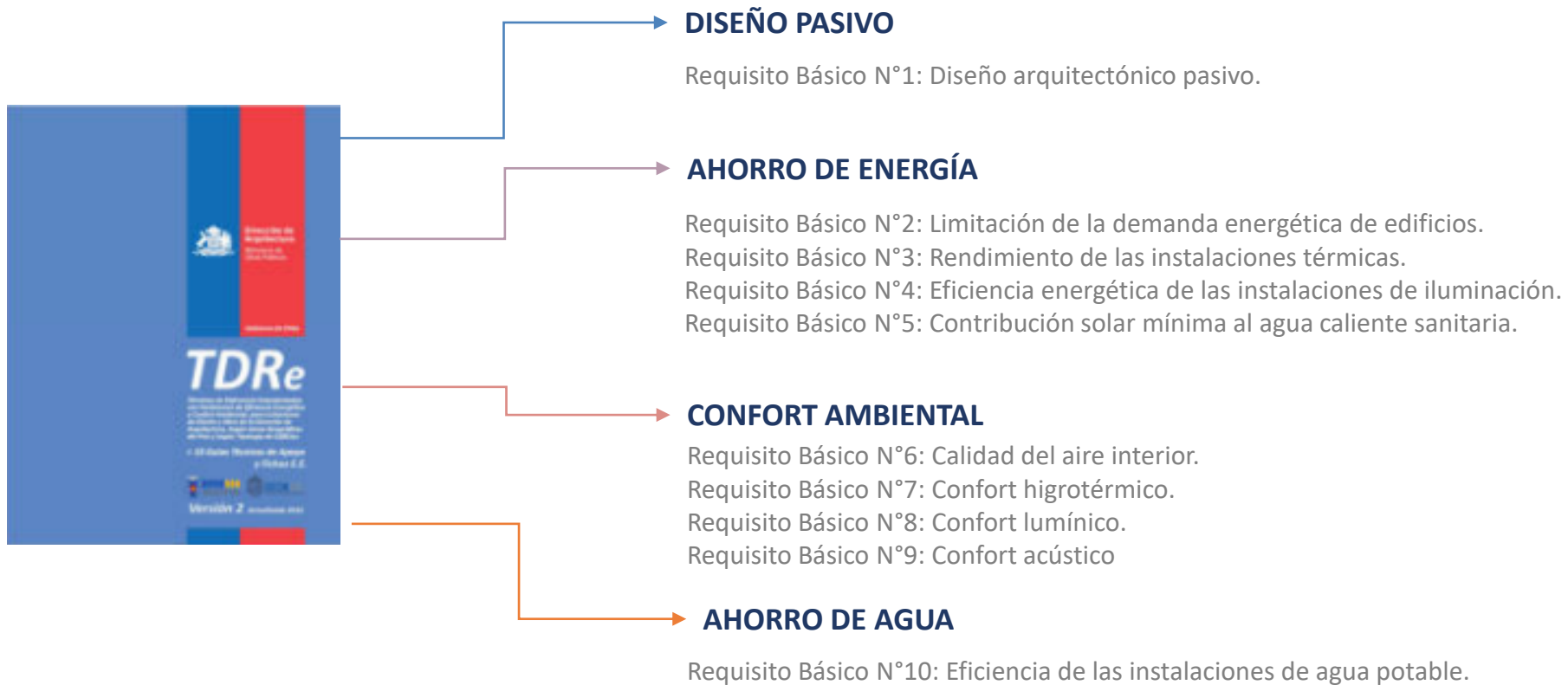






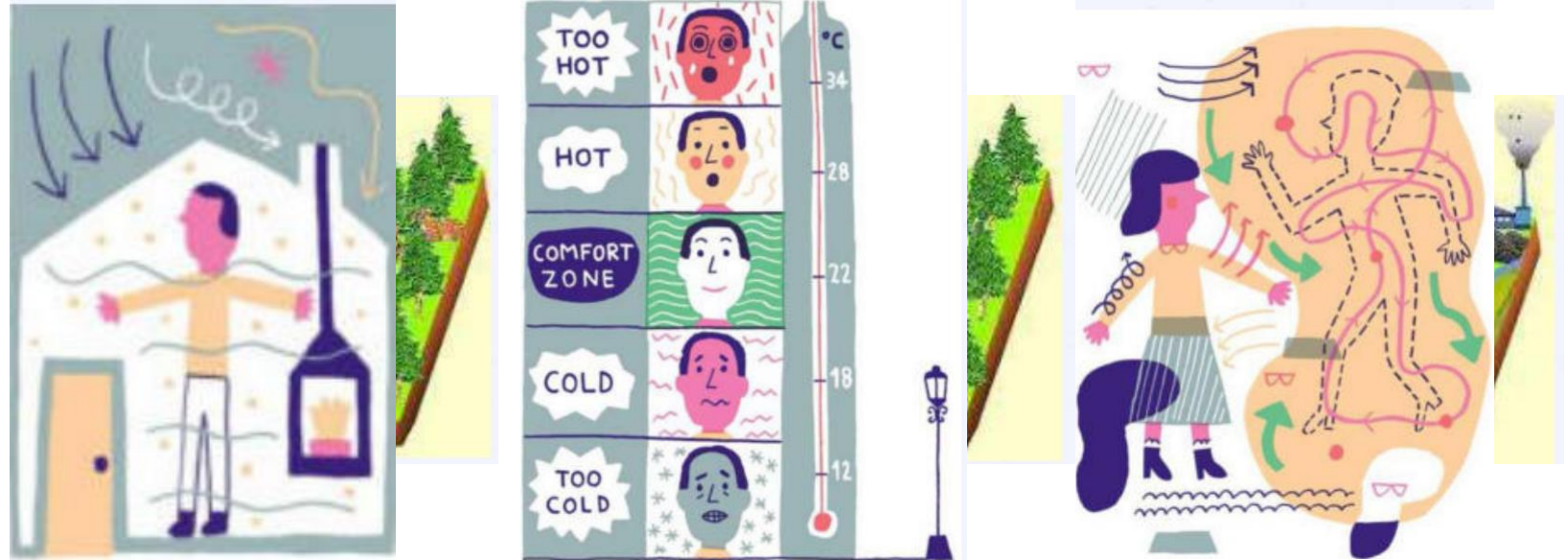
Conceptos asociados a la herramienta Eficiencia Energética y Costos Sociales (ECSE II)





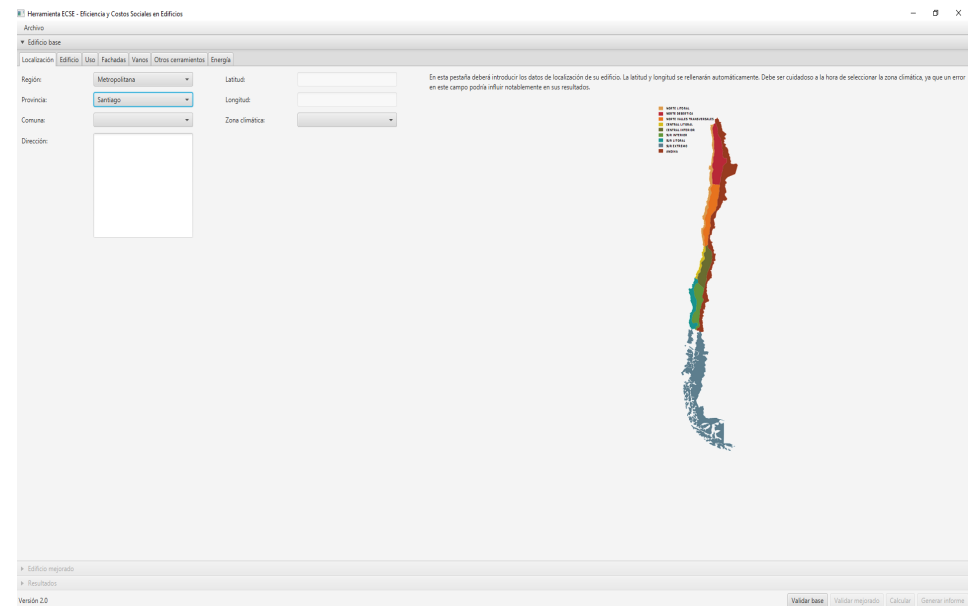
Tienen por **objetivo** incorporar, exigencias, criterios de desempeño y estándares de **eficiencia energética y confort ambiental**, junto con procedimientos de verificación en diseño y obra para su incorporación en licitaciones de edificios públicos en Chile.

¿Cuando pensamos en eficiencia energética, cuál podría ser un objetivo común en proyectos de inversión que implican edificación?



Conceptos asociados a la herramienta Eficiencia y Costos Sociales en Edificios (ECSE II)

¿Cómo trabajaremos?



Región: Metropolitana

Latitud:

Provincia: Santiago

Longitud:

Comuna:

Zona climática:

Dirección:

Localización

Zonas climáticas según Nch 1079 Of 2008



Norte litoral



Norte desértica



Norte valles transversales



Central interior



Central litoral



Sur extremo



Andina



Sur litoral



Sur interior

Región: Metropolitana ▼

Latitud:

Provincia: Santiago ▼

Longitud:

Comuna: ▼

Zona climática:

Dirección:

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

En esta pestaña deberá introducir los datos de clima de un lugar. En este campo podría influir notablemente en sus resultados.

- Radiación solar
- Temperatura
- Humedad
- Viento
- Nubosidad
- Pluviometría.



La implementación de medidas de eficiencia energética estarán relacionadas tanto a los niveles de confort térmico esperados en función de las condiciones atmosféricas propias de un lugar.

DISEÑANDO PARA
EL CONFORT
TÉRMICO.

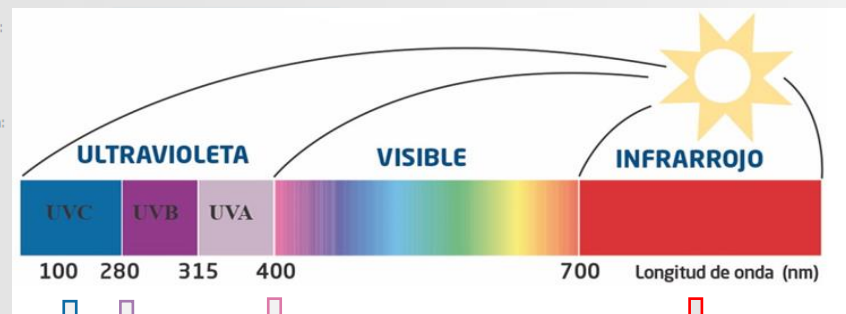
No existe una
“única receta” para
el confort térmico.

...las soluciones varían dependiendo del clima.



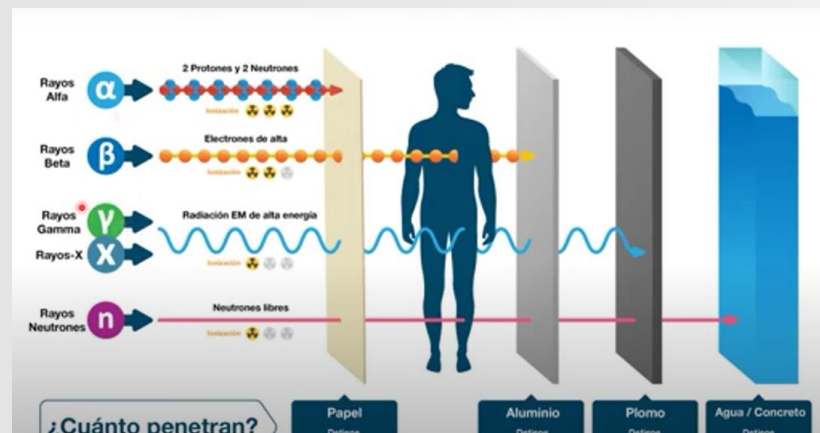
...como de las actividades a desarrollar por los ocupantes del edificio.





Magnetósfera

Ozono

Filtran y llegan
a la tierraSólo este espectro de
onda genera
temperatura

¿Cuánto penetran?

Papel

Aluminio

Plomo

Agua / Concreto

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

En esta pestaña deberá introducir los datos de radiación solar en este campo podría influir notablemente en sus resultados

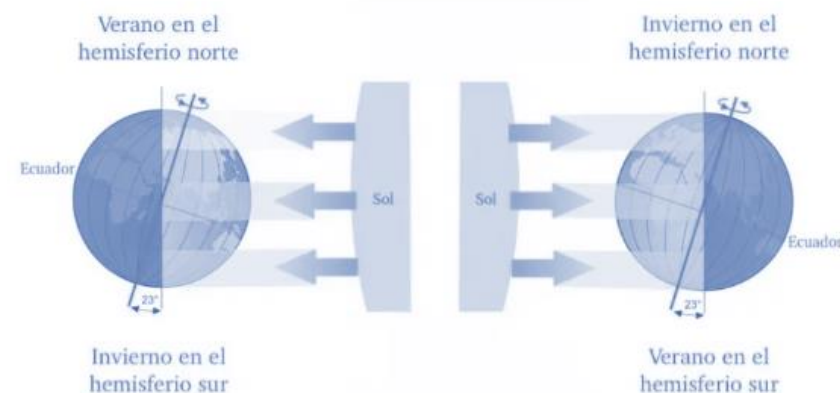
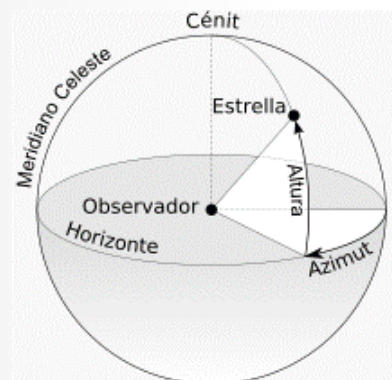
• Radiación solar

Emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas.

Depende de la inclinación con que llegan los rayos del sol a la superficie de la tierra y del ángulo en que se encuentra respecto del Norte.

Las estaciones del año se diferencian por el ángulo de inclinación de los rayos del sol, lo que afecta a la cantidad de energía que llega efectivamente a la tierra.

Es por esto que en Chile existen diferencias entre la radiación solar en verano (mayor) y en invierno (menor). Estos datos dependen del azimut y la altitud del sol respecto del cenit.



Región: Metropolitana ▼

Latitud:

Provincia: Santiago ▼

Longitud:

Comuna: ▼

Zona climática:

Dirección:

En esta pestaña deberá introducir los datos de localización del edificio.
En este campo podría influir notablemente en sus resultados.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

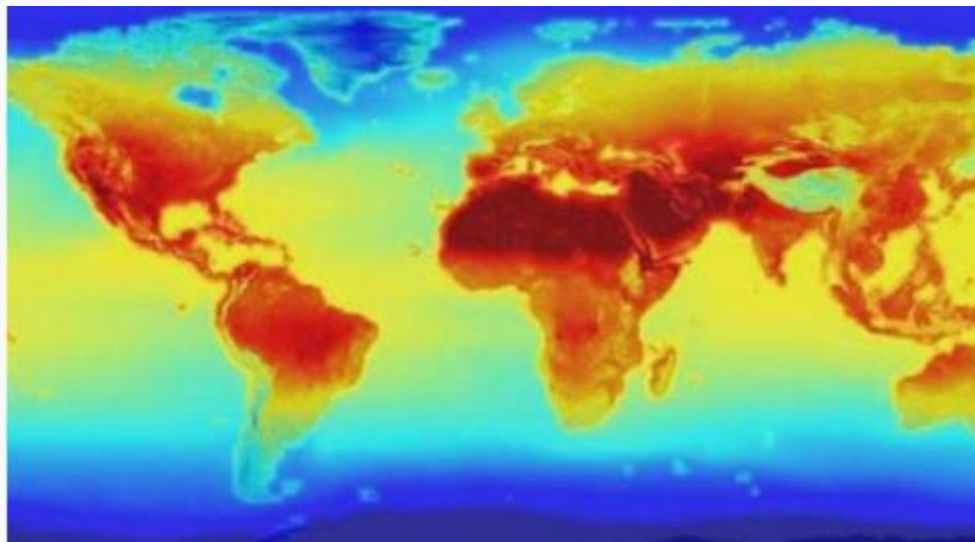
- Temperatura

Es la radiación solar acumulada por el suelo y luego entregada al aire como radiación infrarroja.

La temperatura normalmente es medida como temperatura relativa del aire en grados Celsius (°C).

Es importante también considerar las temperaturas máximas, medias y mínimas, así como las oscilaciones térmicas diarias y estacionales.

Cuando se habla de temperatura interior de un recinto se debe considerar la temperatura del aire y la temperatura radiante de los muros.



Región: Metropolitana

Latitud:

Provincia: Santiago

Longitud:

Comuna:

Zona climática:

Dirección:

En esta pestaña deberá introducir los datos de localización del edificio.
En este campo podría influir notablemente en sus resultados.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

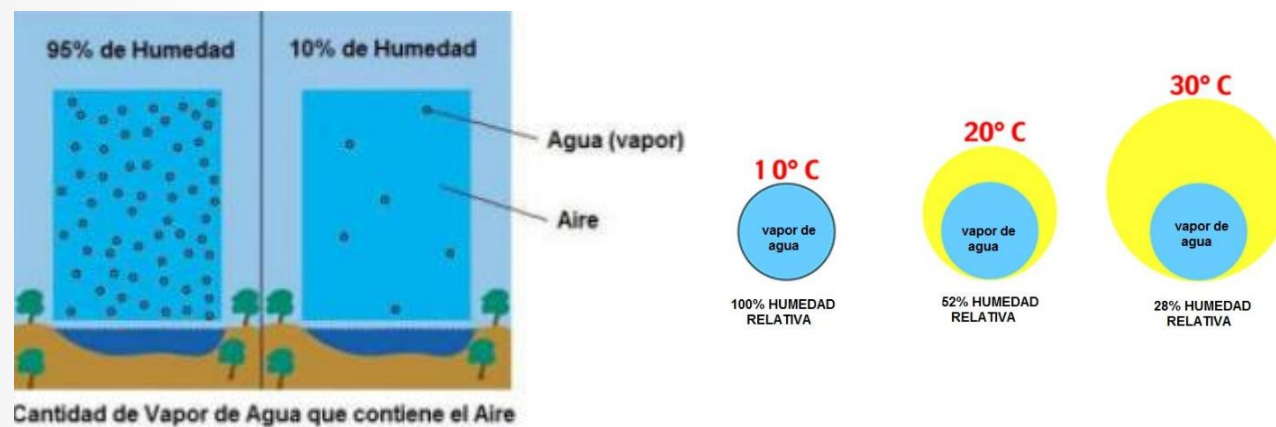
- Humedad

Cantidad de vapor de agua que contiene el aire.

El aire, al aumentar su temperatura, es capaz de contener una mayor cantidad de agua; este factor es entendido como humedad relativa del aire.

El aire contiene una mayor cantidad de vapor de agua si se encuentra cerca de fuentes de agua como el mar o lagos, y menor cantidad si se trata de climas áridos o desérticos.

La humedad del aire influye en la sensación térmica y en la posibilidad de condensación.



Región: Metropolitana

Latitud:

Provincia: Santiago

Longitud:

Comuna:

Zona climática:

Dirección:

En esta pestaña deberá introducir los datos de localización del edificio.
En este campo podría influir notablemente en sus resultados.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

- Viento

Son movimientos de aire debido a diferencias de presión en la atmósfera.

Los parámetros de viento son velocidad, dirección y frecuencia.

La velocidad se refiere a la rapidez con que se mueve una masa de aire, puede ser medida en (km/h) y en (m/s).

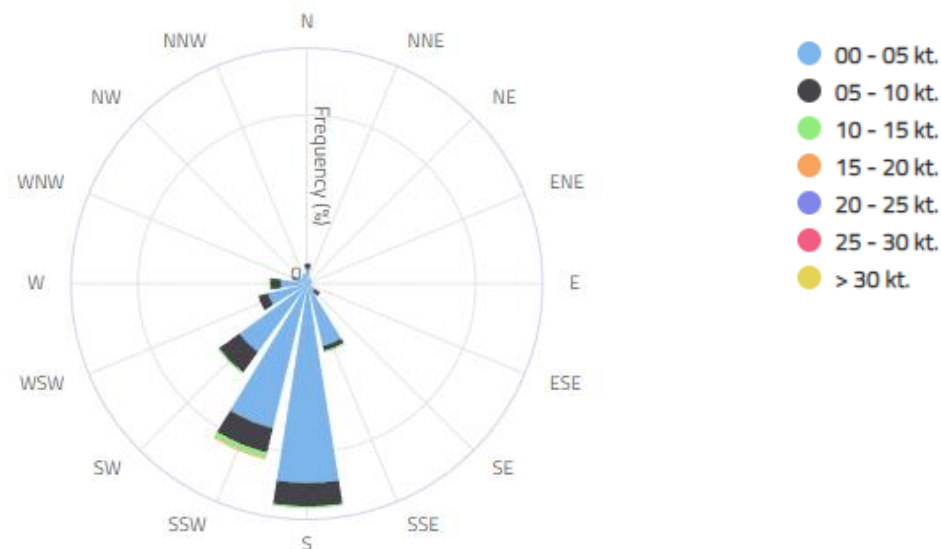
La dirección desde la que sopla el viento se mide con respecto a los puntos cardinales y es expresada en grados desde el norte geográfico. La rosa de los vientos ilustra la frecuencia con que el viento sopla desde una dirección determinada y se expresa en horas



► Viento de Superficie (16 Direcciones)
Predominate Mensual en Grados y Fuerza Media en Nudos (Kt)
Estación Quinta Normal, Santiago (330020)
Octubre de 2023

Rosa de los Vientos Mensual 16 Direcciones

Dirección Predominante y rangos de Intensidad en nudos (kt.)



Región: Metropolitana ▼

Latitud:

Provincia: Santiago ▼

Longitud:

Comuna: ▼

Zona climática: ▼

Dirección:

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

En esta pestaña deberá introducir los datos de clima y en este campo podría influir notablemente en sus resultados.

- Nubosidad

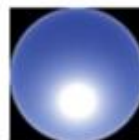
Es la cantidad de días cubiertos y la extensión de cielo cubierto por nubes. Este factor no siempre está documentado en los informes climáticos, por lo que se recomienda la observación del cielo y consultar datos con los habitantes de la zona.

Este factor se relaciona con la radiación solar disponible y la calidad y cantidad de iluminación natural. En iluminación se utiliza el concepto de tipos de cielo, que se refiere a la definición hecha por la Comisión internacional de iluminación (CIE) donde se establecen cuatro niveles de nubosidad.

PROMEDIO ANUAL

Promedio de frecuencia anual para cada uno de los cielos CIE standard.

☐ click para resaltar cielo predominante anual.



Clear Sky

19%



Clear Turbid Sky

22%



Intermediate Sky

29%



Overcast Sky

30%

Porcentaje de frecuencia anual de cada cielo CIE standard

Región: Metropolitana

Latitud:

Provincia: Santiago

Longitud:

Comuna:

Zona climática:

Dirección:

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

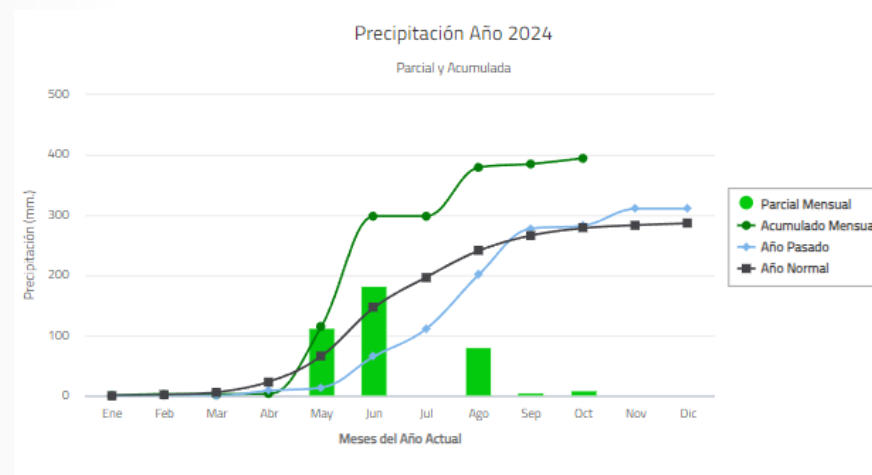
En esta pestaña deberá introducir los datos de localización. En este campo podría influir notablemente en su resultado.

- Pluviometría

Agua que cae sobre la tierra, en cualquiera de sus formas: lluvia, nieve, aguanieve, granizos. Esta clasificación no incluye la neblina ni el rocío.

La cantidad de precipitaciones que cae en un lugar en un tiempo determinado se llama pluviosidad, y se mide en litro por metro cuadrado de agua caída (l/m^2), pero se presenta en milímetros pues un litro sobre un metro cuadrado tiene una altura de 1mm.

La información se entrega normalmente como promedio mensual de precipitaciones. Este factor es determinante al diseñar la envolvente de los edificios y se ve relacionado con la velocidad y dirección del viento.



Archivo

▼ Edificio base

LocalizaciónEdificioUsoFachadasVanosOtros cerramientosEnergía

Región:

Metropolitana

Provincia:

Santiago

Comuna:

Dirección:

Latitud:

Longitud:

Zona climática:

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PROPIAS DE UN LUGAR:

En esta pestaña deberá introducir los datos de localización, en este campo podría influir notablemente en sus resultados.



¿Y cómo inciden las condiciones atmosféricas derivadas de una localización determinada en el análisis asociado a eficiencia energética?

iluminación

ESTRATEGIAS GENERALES DE DISEÑO

Una vez que se ha logrado un buen análisis de las características climáticas y microclimáticas del emplazamiento del proyecto, se deben tomar decisiones de diseño para aprovechar las ventajas del clima y minimizar sus desventajas.

Se deben establecer **estrategias** aprovechando las ventajas climáticas y mitigar las condiciones desfavorables del emplazamiento en análisis, al menos analizando los siguientes factores

iluminación

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Orientación• Factor de forma.• Zonificaciones• Uso y zonificación• Enfriamiento pasivo• iluminación natural | <ul style="list-style-type: none">• Envolverte térmica.• Aislación.• Ganancias solares.• Inercia térmica.• Infiltraciones de aire.• Ventilación natural. | <ul style="list-style-type: none">• Materialidad |
|--|---|--|

Perfil de uso: Salud - Centro de atención ...

Ocupación mensual



Ocupación semanal



Ocupación horaria



Intensidad de uso

Uso total de energía (por Tipo de energía) / Número total de ocupantes.

Identifica el consumo de energía normalizado basado en el número de ocupantes que se mide en miles de unidades térmicas británicas (kBtu) por ocupante por año y después se convierte a kilowatios/ocupante/año (kW/ocupante/año).



Memoria ECSE - Eficiencia y Costos Sociales en Edificios - Ejercicio Grupo 5.04

Archivo

▼ Edificio base

Localización | Edificio | Uso | Fachadas | Ventos | Otros cerramientos | Energía

Fachada 1:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Muros no aislados

Muros no aislados 1:

Superficie (m²):

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

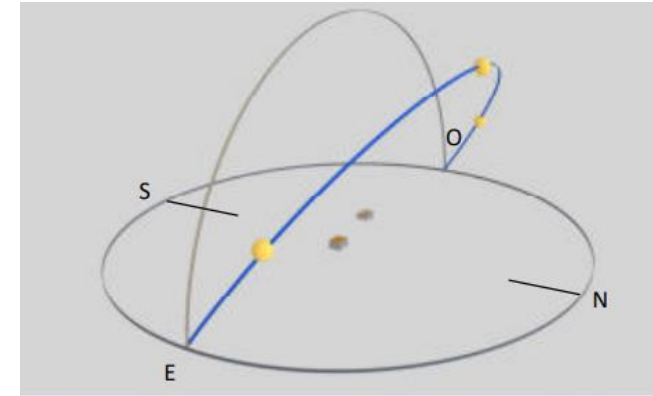
Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

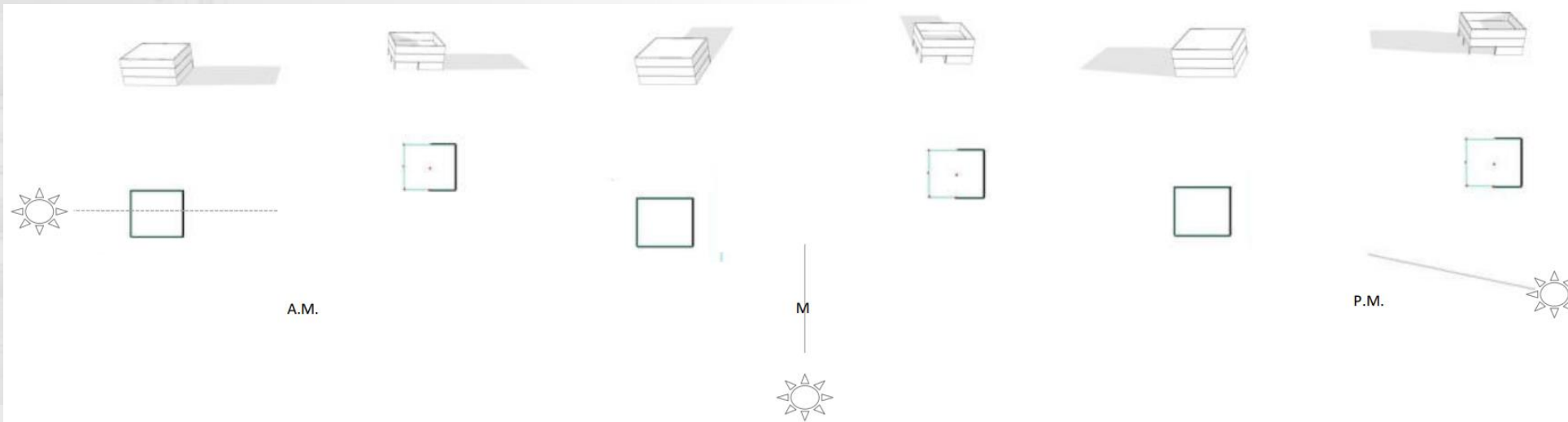
U total (W/m²):

iluminación

Verano



Verano



Memoria ECSE - Eficiencia y Costos Sociales en Edificios - Ejercicio Grupo 5.01

Archivo

▼ Edificio base

Localización | Edificio | Uso | Fachadas | Ventos | Otros cerramientos | Energía

Fachada 1:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Muros no aislados

Muro no aislado 1:

Superficie (m²):

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

iluminación

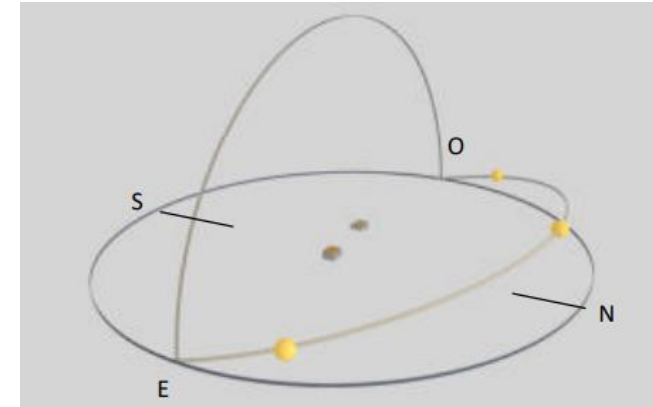
▼ Edificio mejorado

▼ Resultados

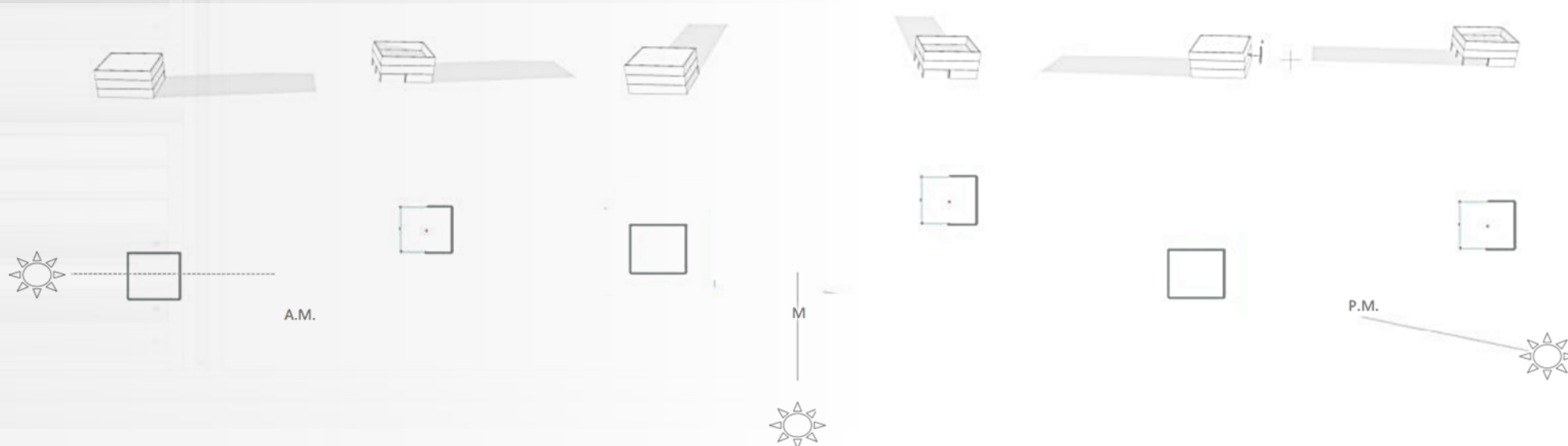
Orientación y fachadas

La orientación de los edificios determina en gran parte su demanda energética de calefacción y refrigeración en etapa de uso.

Una buena orientación podría minimizar considerablemente las demandas energéticas a través del control de las ganancias solares.



Invierno



Orientación y fachadas

Factor de forma

El factor de forma es una ecuación simple que relaciona la superficie envolvente expuesta con el volumen envuelto.

La volumetría de un edificio debe estar relacionada con el clima en que éste se encuentre y el programa de uso que contiene.

Se debe tener muy claro si el edificio busca conservar el calor dentro de sí o disiparlo al ambiente.

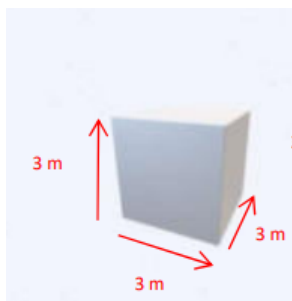
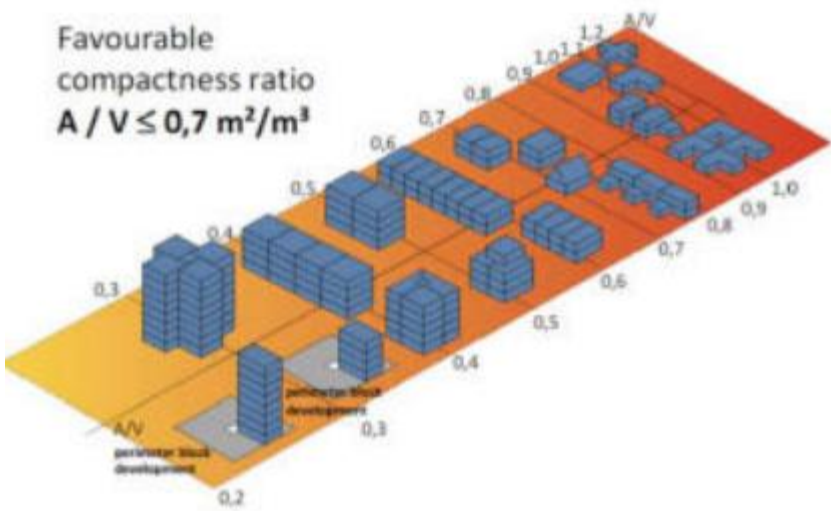
✓ Un factor de forma bajo: edificio tiene menor superficie envolvente expuesta y, por lo tanto, menos pérdidas de calor

✓ Un factor de forma alto: edificio tiene mayor superficie envolvente expuesta y, por lo tanto, mayores pérdidas de calor.

En el caso de que no se pueda modificar el factor de forma de un edificio – debido a requerimientos funcionales – se debe prestar más atención a:

- la calidad de la envolvente (en climas fríos)
- al control de la radiación solar (ya sea aprovechándola en climas fríos o controlándola en climas cálidos).

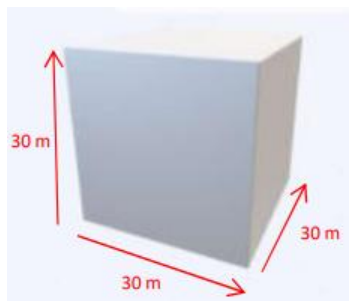
A mayor superficie, mayor capacidad de intercambio y a mayor volumen, mayor capacidad de almacenamiento de calor



$$A = 6 \times (3 \times 3) = 54 \text{ m}^2$$

$$V = 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ m}^3$$

$$\frac{A}{V} = \frac{54 \text{ m}^2}{27 \text{ m}^3} = 2$$



$$A = 6 \times (30 \times 30) = 5400 \text{ m}^2$$

$$V = 30 \times 30 \times 30 = 27000 \text{ m}^3$$

$$\frac{A}{V} = \frac{5400 \text{ m}^2}{27000 \text{ m}^3} = 0,2$$

Memoranda ECSE - Eficiencia y Costos Sociales en Edificios - Ejercicio Grupo 5.bat

Archivos

▼ Edificio base

Localización | Edificio | Uso | Fachadas | Ventos | Otros cerramientos | Energía

Fachada 1:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

Muros no aislados

Muro no aislado 1:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

▼ Edificio mejorado

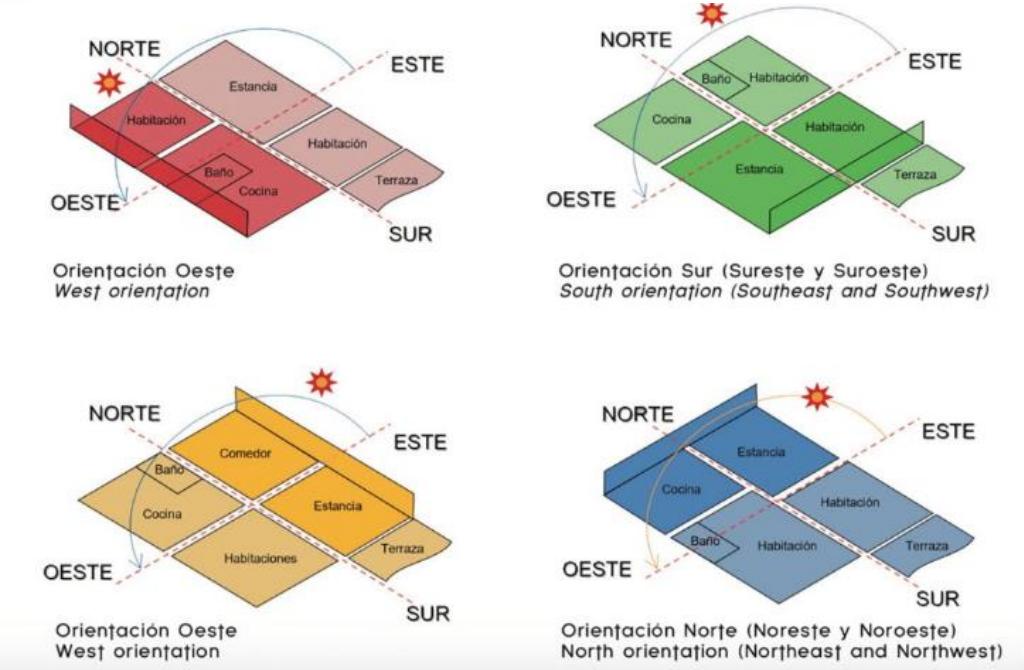
▼ Resultados

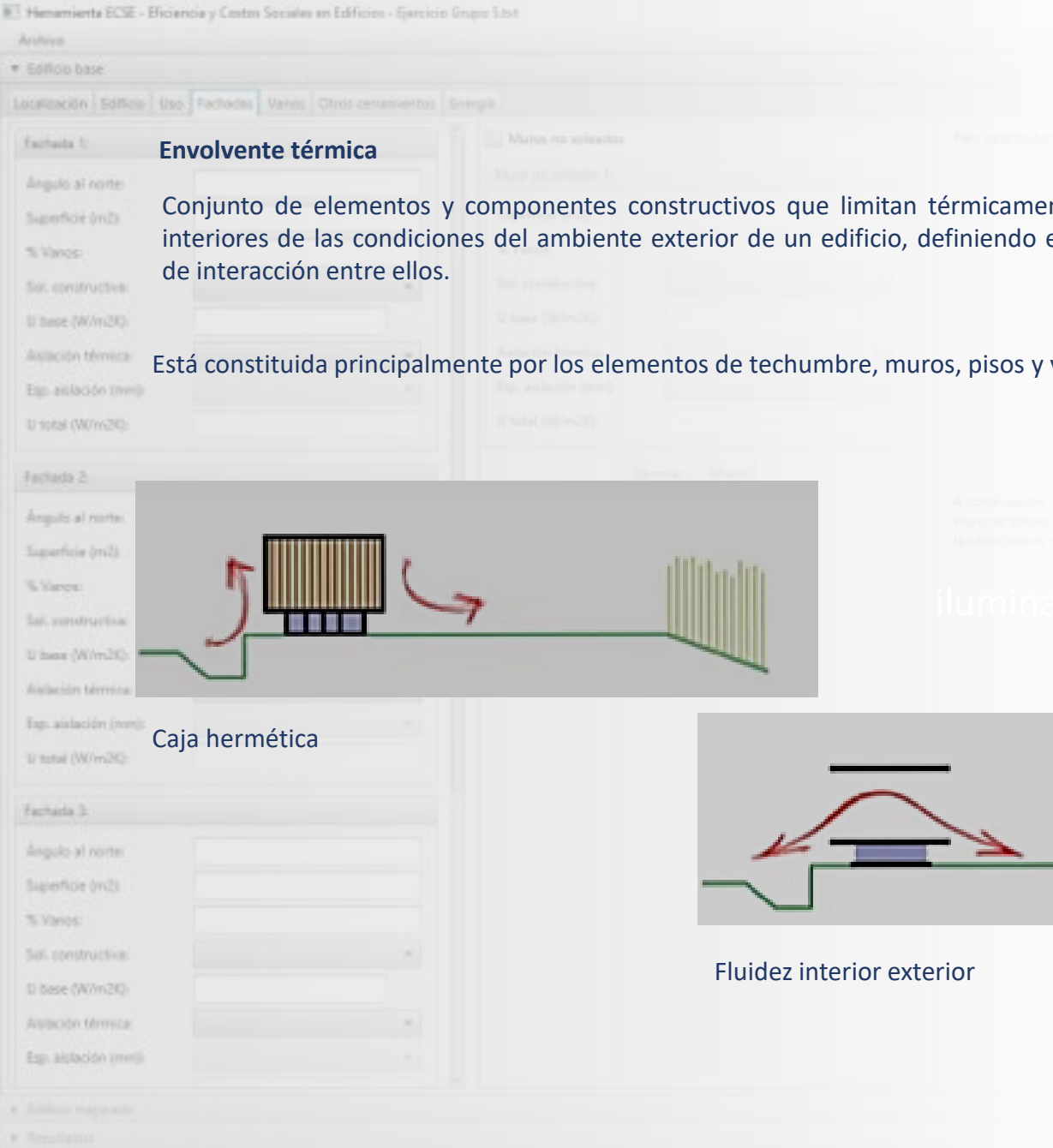
Orientación y fachadas

Zonificación interior: Se busca organizar los espacios que contiene un edificio, de acuerdo a sus necesidades de calefacción, iluminación natural y confort acústico.

Normalmente, un edificio contiene espacios con distintos usos cuyas necesidades son distintas: oficinas, salas de reuniones, baños, bodegas, etc.; por lo tanto, deben ubicarse en distintas zonas del edificio.

iluminación

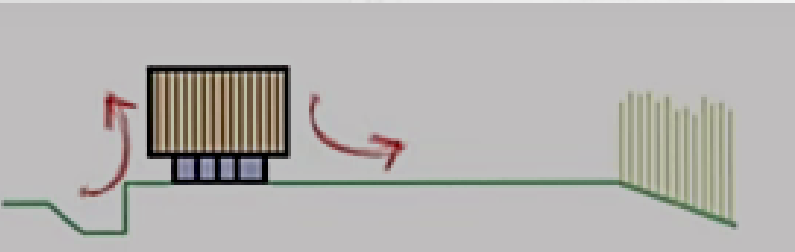




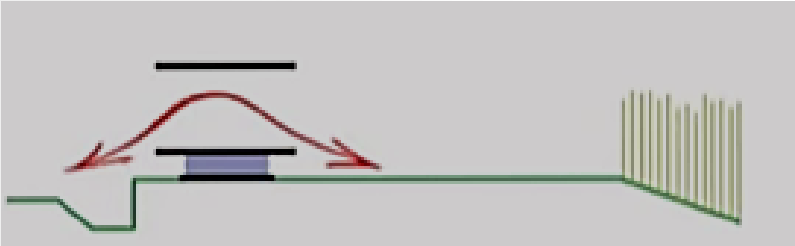
Envolvente térmica

Conjunto de elementos y componentes constructivos que limitan térmicamente los espacios interiores de las condiciones del ambiente exterior de un edificio, definiendo el grado y forma de interacción entre ellos.

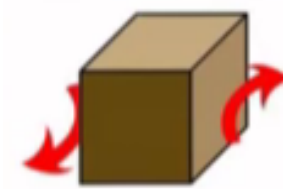
Está constituida principalmente por los elementos de techumbre, muros, pisos y ventanas



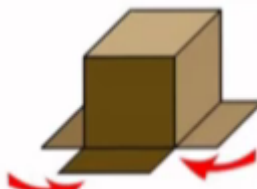
Caja hermética



Fluidez interior exterior



Caja cerrada



Caja abierta



Ensamble entre la fluidez y la envolvente

Fachada 1: Envoltente térmica

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

▼ Edificio mejorado

▼ Resultados

☐ Muros no aislados

Muro no aislado 1:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

Para cada fachada:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²K):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

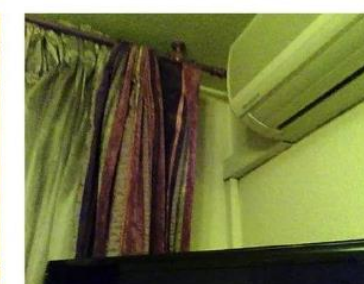
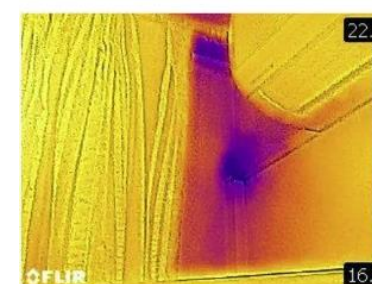
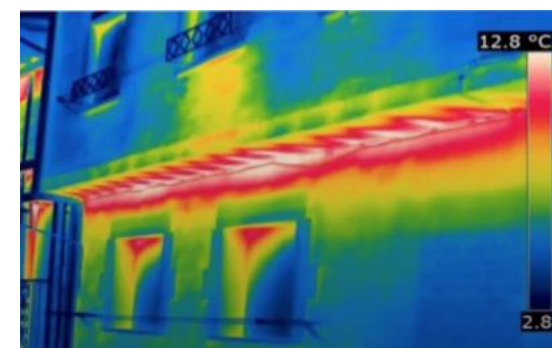
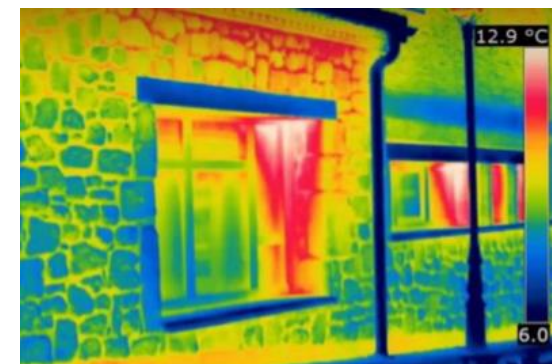
U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

U total (W/m²K):

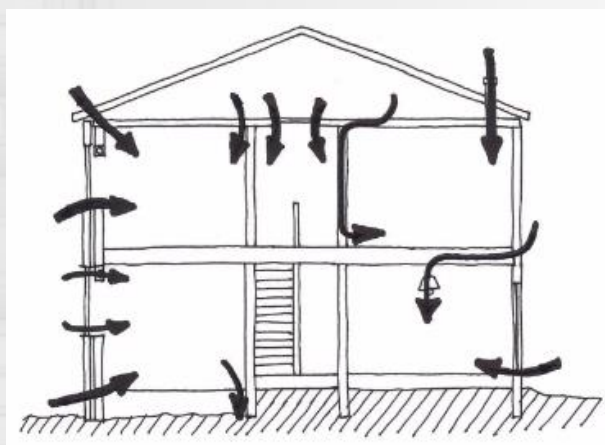
U total (W/m²K):

U total (W/m²K):



Infiltración: Flujo de aire no controlado que se produce a través de las juntas entre materiales y otros defectos constructivos de diseño y ejecución.

Medida como tasa de flujo volumétrico de aire exterior hacia el interior de un edificio, el proceso de infiltración se produce de manera no controlada, a diferencia de la ventilación



iluminación

Fachada 1: Envoltente térmica

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventas:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

☐ Muros no aislados

Muro no aislado 1:

Superficie (m²):

% Ventas:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventas:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventas:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

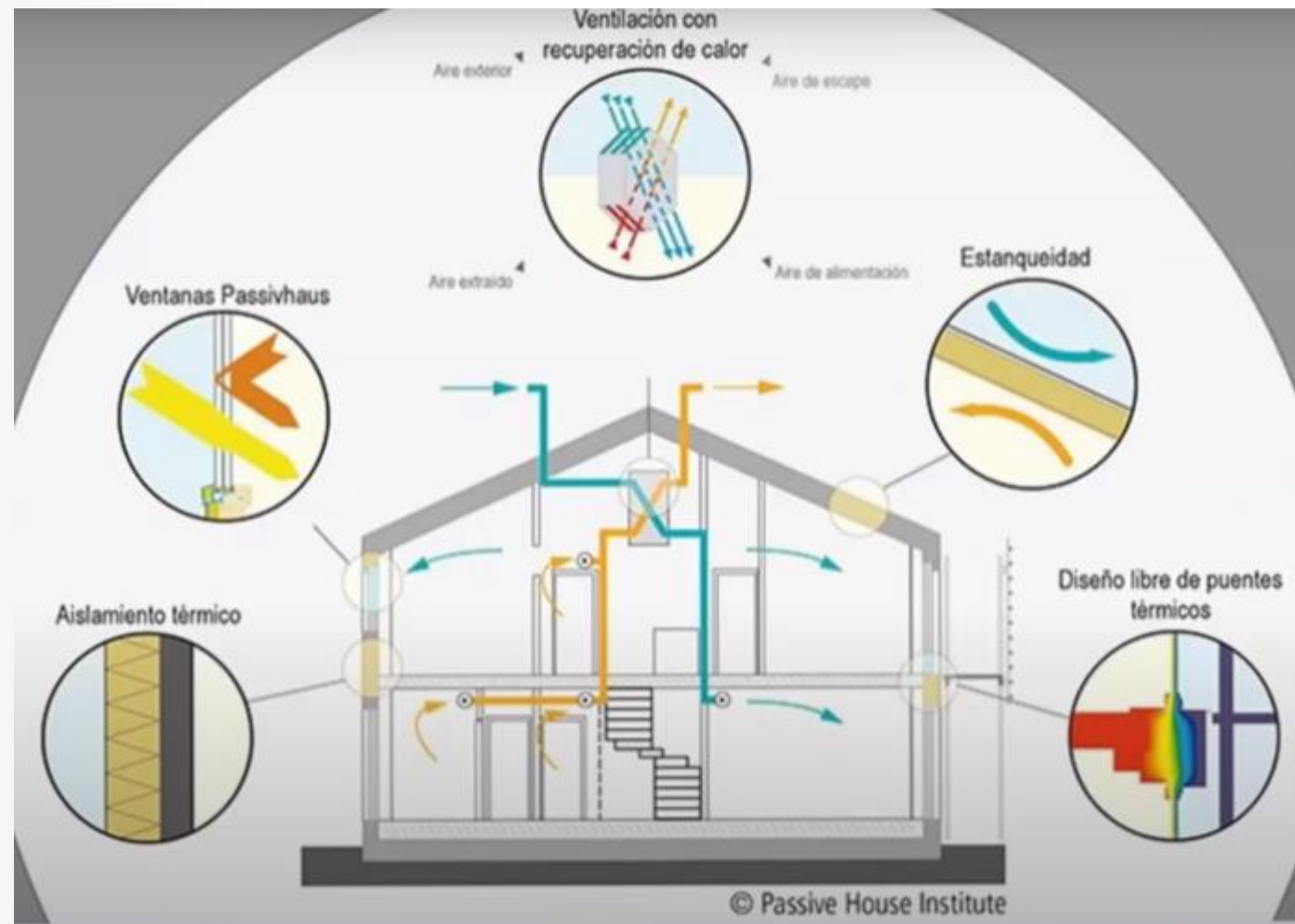
Esp. aislación (mm):

▼ Edificio mejorado

▼ Resultados

Hermeticidad: La calidad de estanqueidad de un cerramiento o componente al paso del aire, lograda por medio de su sellado o fusión.

Para cada fachada, véase:



Envolvente térmica

Características térmicas de los materiales

Las principales características a tener en cuenta son las siguientes:

- Conductividad térmica (λ): la capacidad de conducción de calor.

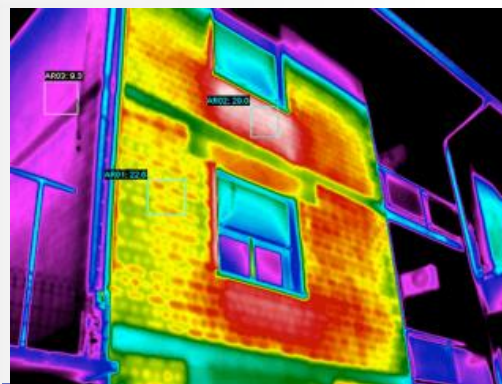
- Densidad (ρ): Es la relación entre el peso (masa) de una sustancia y el volumen que ocupa (esa misma sustancia).

- Calor específico (C_p): la cantidad de calor que hay que suministrar a la unidad de masa de una sustancia o sistema termodinámico para elevar su temperatura en una unidad.

- Calor específico volumétrico (ρC_p): Cantidad de calor necesaria para elevar en 1°C la temperatura de 1cm³ de materia.

- Difusividad térmica (a): parámetro que indica la relación entre la conducción del material respecto al calor que almacena, interpretándose sobre que tanto domina el fenómeno conductivo sobre el de almacenamiento.

- Efusividad térmica (b): La efusividad de un material es su capacidad para intercambiar energía térmica con su entorno.



		λ	ρ	C_p	a	b
	Material	W/mK	kg/m ³	J/kgK	m ² /s	J/m ² K's
1	Poliuretano	0,026	30	1400	6,19E-7	3,30E+1
2	Aire	0,026	1,223	1063	2,02E-5	5,85E+0
3	Poliestireno	0,035	50	1675	4,18E-7	5,41E+1
4	Espuma fenólica	0,038	30	1400	9,05E-7	3,99E+1
5	Lana de vidrio	0,041	200	656	3,13E-7	7,33E+1
6	Corcho comprimido	0,085	540	2000	7,87E-8	3,03E+2
7	Mortero de cemento	0,090	1920	669	7,01E-8	3,40E+2
8	Madera de construcción	0,130	630	1360	1,52E-7	3,34E+2
9	Madera de pino	0,148	640	2512	9,19E-8	4,87E+2
10	Madera pesada	0,200	700	1250	2,29E-7	4,18E+2
11	Concreto celular	0,220	600	880	4,17E-7	3,41E+2
12	Tierra con paja	0,300	400	900	8,33E-7	3,29E+2
13	Concreto celular	0,330	800	880	4,69E-7	4,82E+2
14	Yeso	0,488	1440	837	4,05E-7	7,67E+2
15	Mortero cemento/arena	0,530	1570	1000	3,38E-7	9,12E+2
16	Agua	0,582	1000	4187	1,39E-7	1,56E+3
17	Ladrillos de arcilla	0,814	1800	921	4,91E-7	1,16E+3
18	Tierra muro portante	0,850	2000	900	4,72E-7	1,24E+3
19	Vidrio plano	1,160	2490	830	5,61E-7	1,55E+3
20	Arcilla	1,279	1460	879	9,97E-7	1,28E+3
21	Piedra arenisca	1,300	2000	712	9,13E-7	1,36E+3
22	Concreto pesado	1,750	2300	920	8,27E-7	1,92E+3
23	Piedra	1,861	2250	712	1,16E-6	1,73E+3
24	Mármol	2,900	2590	800	1,40E-6	2,45E+3
25	Granito	3,500	2500	754	1,86E-6	2,57E+3
26	Acero	50	7800	512	1,25E-5	1,41E+4
27	Aluminio	160	2800	896	6,38E-5	2,00E+4
28	Cobre	389	8900	385	1,13E-4	3,65E+4
	Máx	389,000	8900	4187	1,13E-4	3,65E+4
	Mín	0,026	1	385	7,01E-8	5,85E+0
	Rango	388,974	8899	3802	1,13E-4	3,65E+4

Envolvente térmica

Características térmicas de los materiales

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Muros no aislados

Muros no aislados 1:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Para cada fachada, véase:

Fachada 2:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Ventos

Aislación

A continuación, define el muro no aislado. Este muro también puede ser aislado.

U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

U total (W/m²):

Fachada 3:

Ángulo al norte:

Superficie (m²):

% Ventos:

Sol. constructiva:

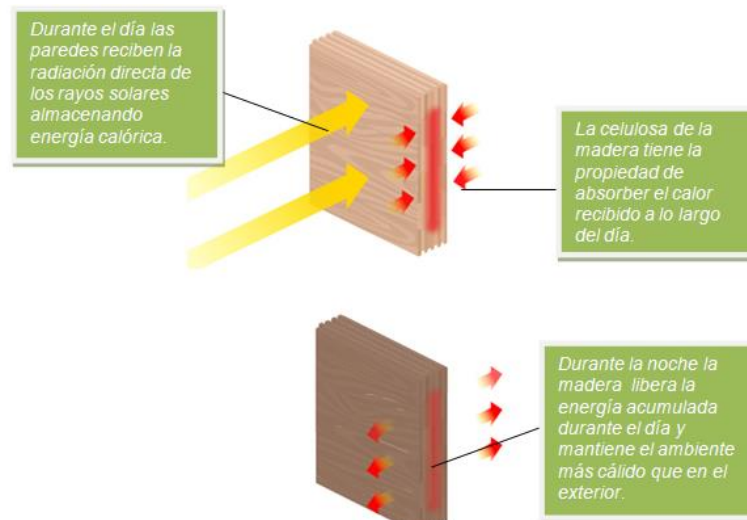
U base (W/m²):

Aislación térmica:

Esp. aislación (mm):

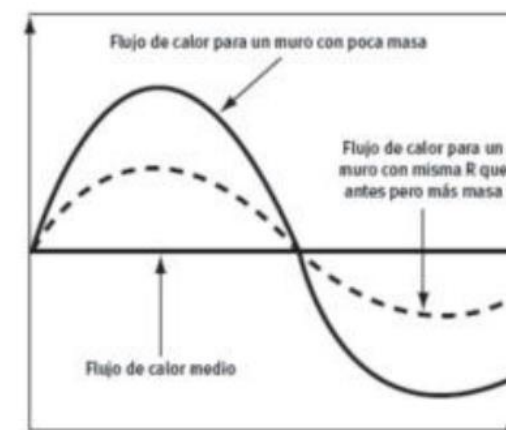
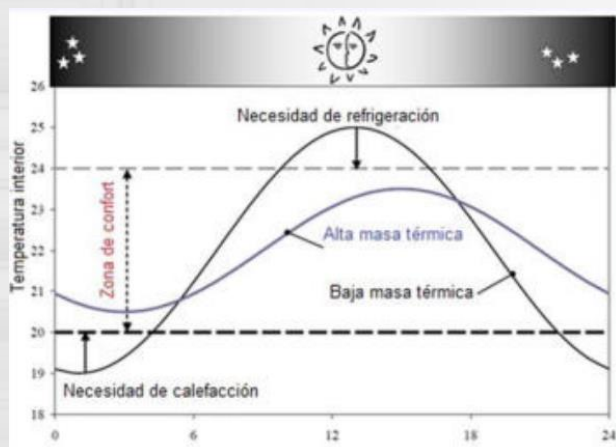
Edificio mejorado

Resultados



Inercia térmica: Propiedad que indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con la que cede o absorbe.

Masa térmica: Sistema material con un potencial de acumulación de calor, caracterizado generalmente por un espesor considerable, un elevado calor específico volumétrico y una conductividad térmica moderada. Ello permite la distribución gradual de la energía a través del material y, dado que requiere una cantidad importante de energía para elevar su temperatura, el control de las oscilaciones térmicas extremas mediante el fenómeno de inercia térmica



Envolvente térmica

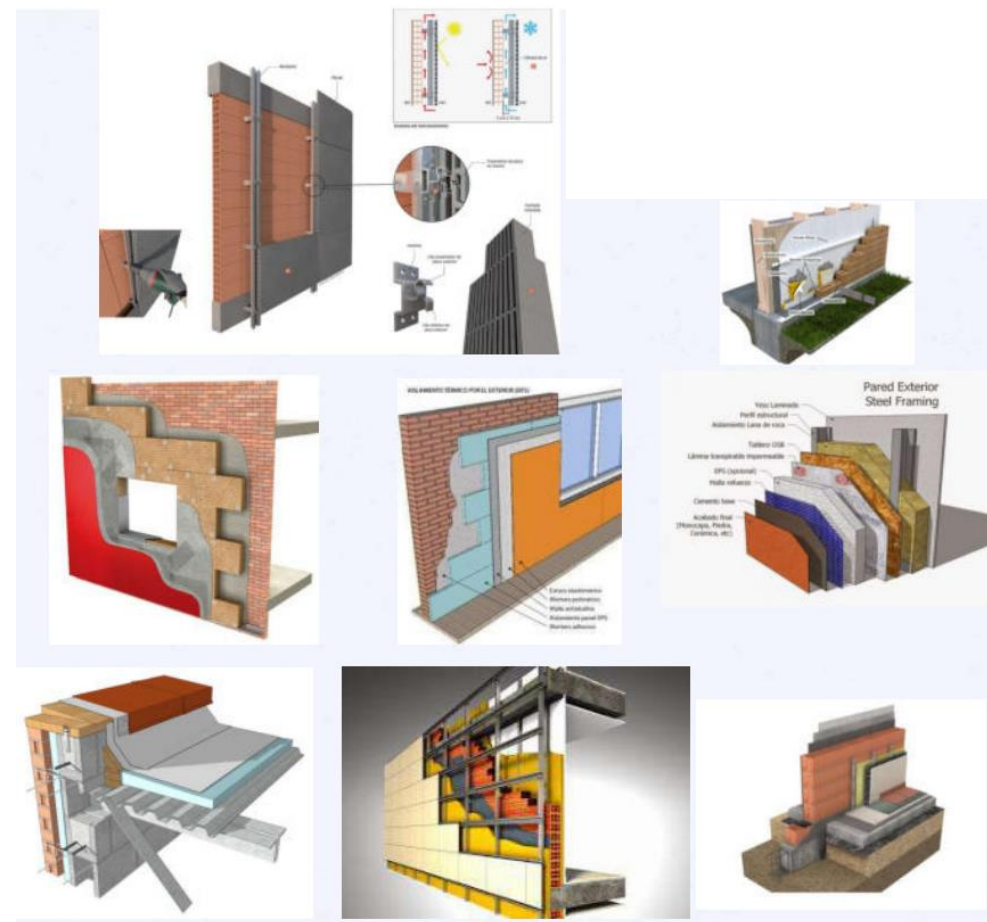
Características térmicas de los materiales

La inercia térmica se puede aprovechar de manera pasiva simplemente activándola a través de:

- un diseño adecuado.
- activándola mediante ventilación mecánica, mediante la circulación de agua (u otro fluido térmico) por su interior.
- utilizando incluso la misma inercia térmica como sistema de almacenamiento de energía

Lo ideal es buscar materiales que confieran una estabilidad térmica a corto plazo, es decir, que la temperatura interior sea la media entre la temperatura más elevada del día y la más baja.

La inercia térmica no es la solución idónea para todos los casos.



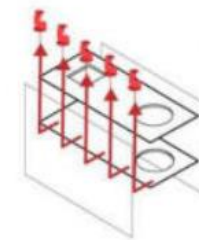
Diseño pasivo.

Estrategias de calentamiento pasivo

Estrategias de enfriamiento pasivo

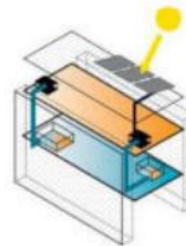
Estrategias de ventilación natural

Estrategias de iluminación natural



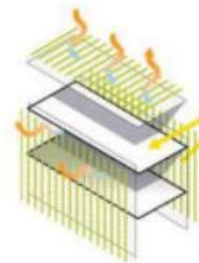
Chimenea solar: técnica de ventilación pasiva y producción de energía.

La chimenea solar en el techo crea ventilación natural tanto en los espacios abiertos como en los cerrados del edificio. Al mismo tiempo esta corriente de aire que fluye es utilizada para producir energía para la operación del edificio.



Espacios cerrados: Sistemas de energía activos con energía renovable.

Espacios cerrados flexibles, son condicionados para generar ventilación natural (chimenea solar) con energía renovable (paneles solares térmicos) y alta eficiencia de aire acondicionado.



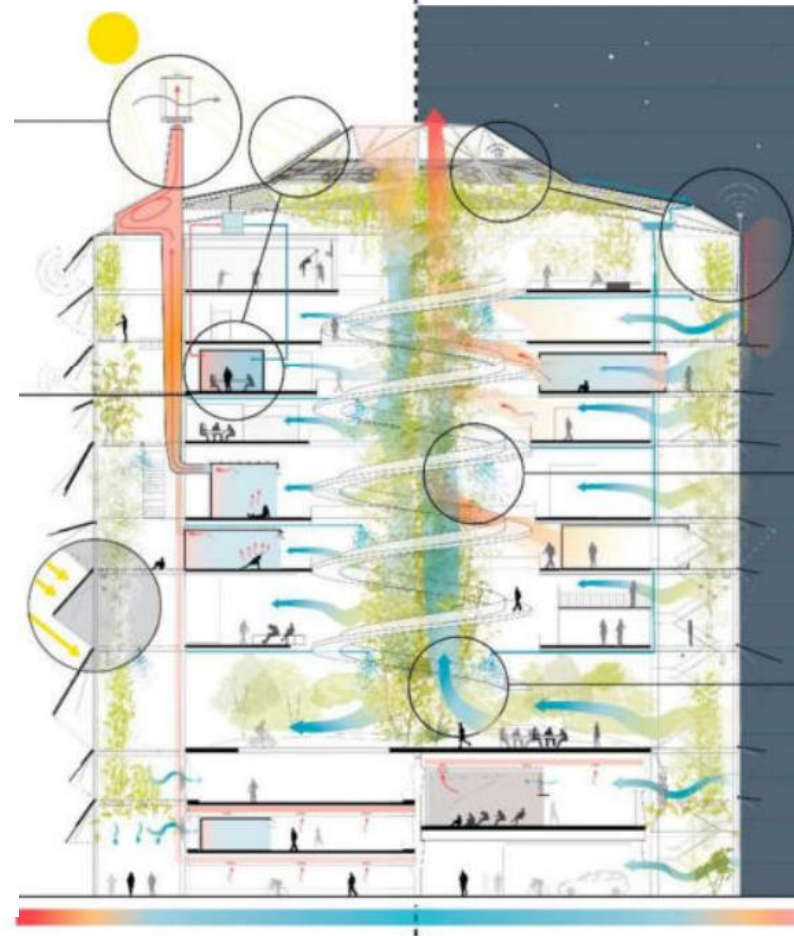
Fachada: Sombreadero y espacio verde intermedio.

La fachada actúa como una de las estrategias pasivas principales del edificio.

Una capa textil protege entre la fachada y la zona verde que funciona como pulmones verdes en el proyecto.

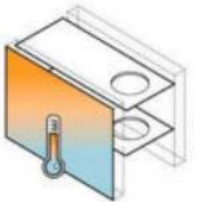
Desempeño de día

Desempeño nocturno



Herramientas de monitoreo inteligentes.

Distintos sensores ubicados a través del edificio proveen información en tiempo real de su desempeño climático.



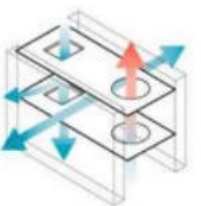
Enfriamiento evaporativo natural.

Técnicas de enfriamiento pasivas combinadas con elementos verdes y atomizadores de agua al interior de los patios responsables por las fachadas. El agua de lluvia se colecta al nivel de cubierta. Luego es filtrada y reutilizada para la irrigación del sistema natural verde del edificio.



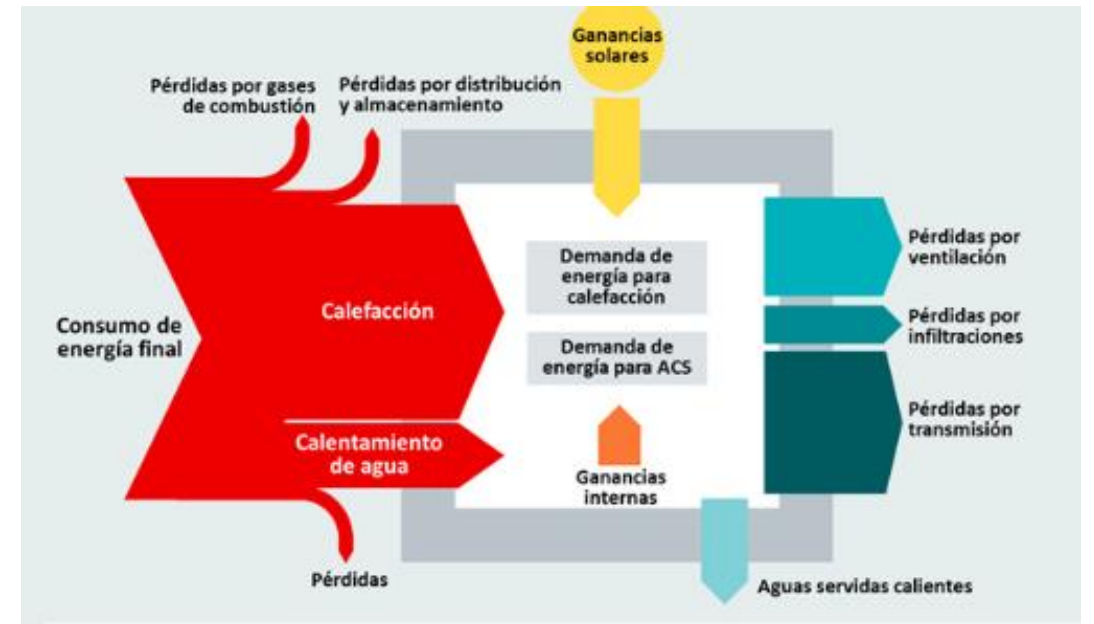
Ventilación natural.

Los dos patios interiores actúan como ductos de ventilación natural, en complemento con una serie de ventiladores de baja velocidad.

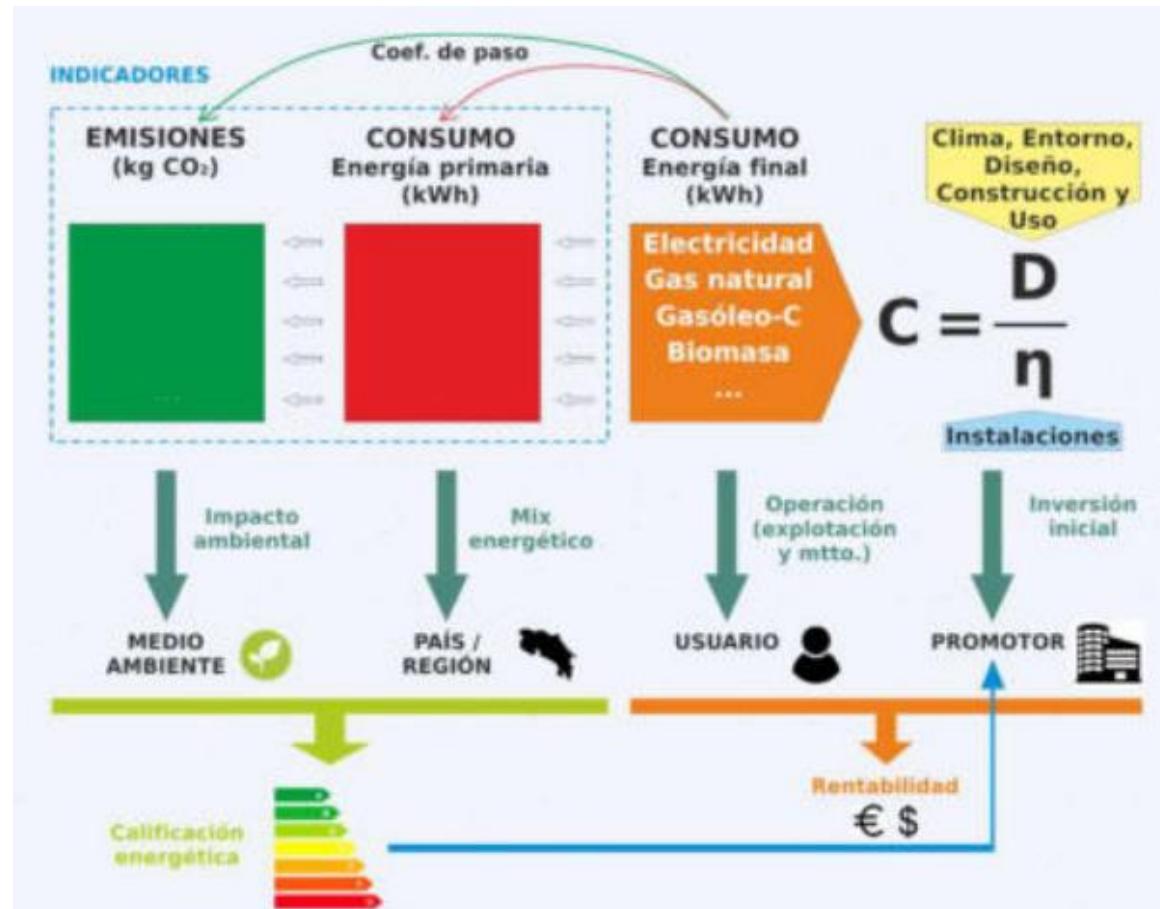


Edificio pasivo: Edificio que no dispone de un sistema de calefacción y refrigeración, por lo que el control térmico lo realizan los ocupantes a través de la apertura y cierre de ventanas.

¿Qué logramos con estas estrategias?



Implicancias de los distintos factores analizados...



...Ahora practiquemos:

