



Universidad de Chile

DIPLOMA DE POSTÍTULO

DISEÑO DE EDIFICACIONES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

BIOCLIMÁTICA APLICADA

Anamaría Lisboa C.

Aiquina@entelchile.net



Objetivo:

Disminuir la carga térmica en el interior de los edificios, permitiendo condiciones de confort

1. Sistemas pasivos basados en decisiones de diseño:
 - Correcta elección de materiales de la envolvente
 - Color de la envolvente
 - Ventilación natural
2. Pasivos con apoyo de ventilación mecánica para la distribución del aire
3. Sistemas Activos (convencional)



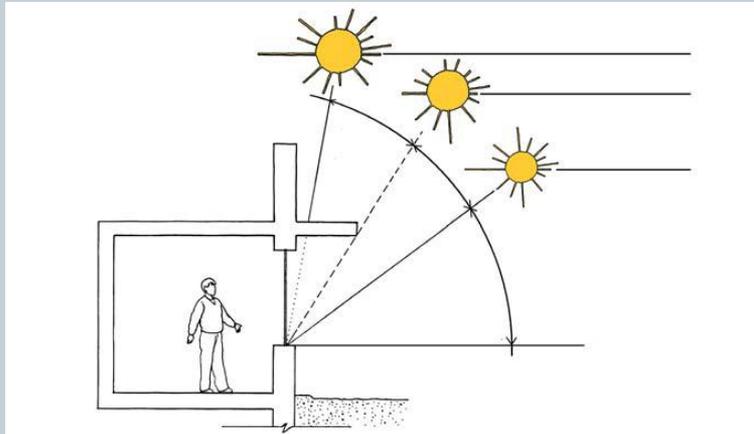
Estrategias Sistemas Pasivos:

1. Prevenir el ingreso de calor:
 - Proteger de la radiación a los componentes de la envolvente
 - Elementos más débiles, ventanas
 - Elementos expuestos a mayor radiación , muros oriente y poniente y techumbre

2. Enfriamiento pasivo:
 - 2.1 Sistemas que favorecen las pérdidas de calor
 - 2.2 Sistemas de ajuste de parámetros de confort
 - deshumidificación
 - movimiento del aire interior



1. Prevención de Calor
 - 1.1 Protección de ventanas
 - 1.1.1 Quiebrasoles fijos:



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1. Protecciones de ventanas

1.1.1 Quiebrasoles fijos:



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1.1.2 Quiebrasoles móviles:





1.1.2 Persianas móviles (Fachadas flexibles)



Unidad Vecinal Portales
Caja de Empleados Particulares, 1957



Edificio Plaza de Armas
Sergio Larraín y Emilio Duhart, 1955.



1.1.2 Persianas móviles (Fachadas flexibles)



Edificio Fundadores
A4 Arquitectos + Borja Huidobro



1.1.2 Fachadas Móviles

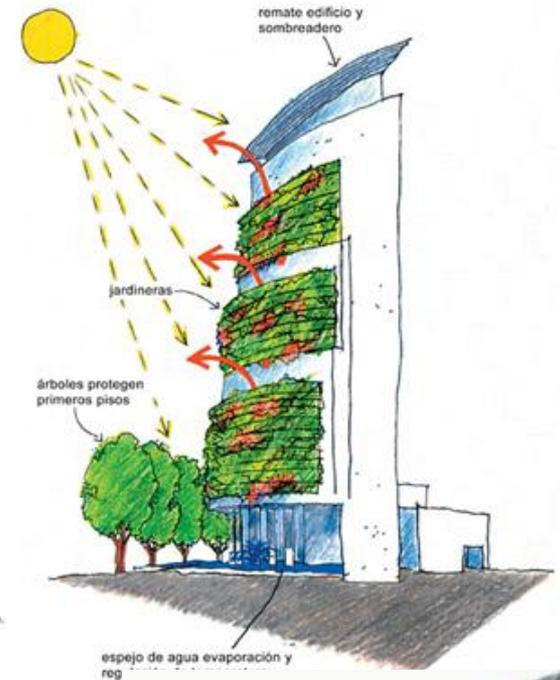
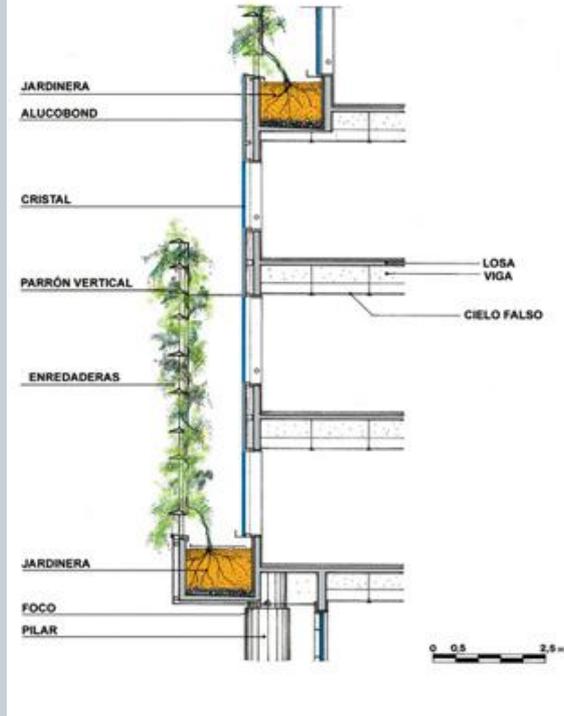
Arquitecto Ernst Giselbrecht
Austria



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos

1. 2 Protecciones de muros

1.2.1 Muros Verdes



Consorcio Nacional Santiago, 1993. 26.750 m²
 Consorcio Nacional Concepción, 2004. 3.789 m²
 Arqto. Enrique Browne
 Piel vegetal



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos

1. 2 Protecciones de muros

1.2.1 Muros Verdes

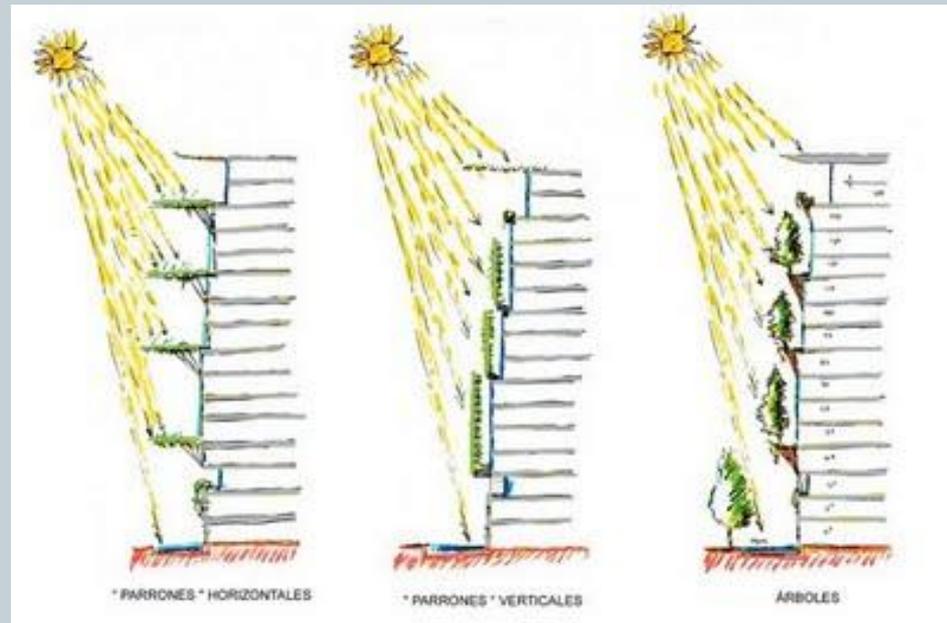
Reduce el consumo energético alrededor de 30%
Aumenta la aislación térmica y acústica
Aporta humedad y oxigenación a ambiente
Mejora la habitabilidad



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1.2.1 Muros Verdes



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1.2.2 Doble piel

- Creador de Microclima = regulador de temperatura
- Efecto colchón térmico
- Controla efecto pared fría – pared temperada

Doble Piel Acristalada

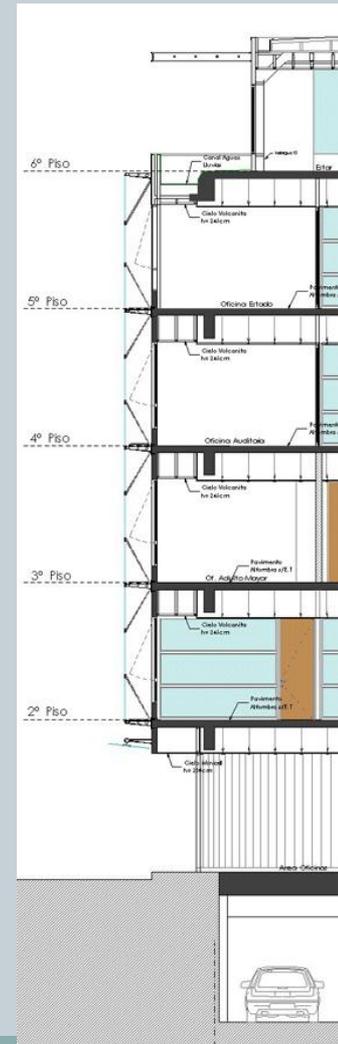


Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1.2.2 Doble piel

Caja Compensación Los Héroes
Murtinho y Asociados



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos

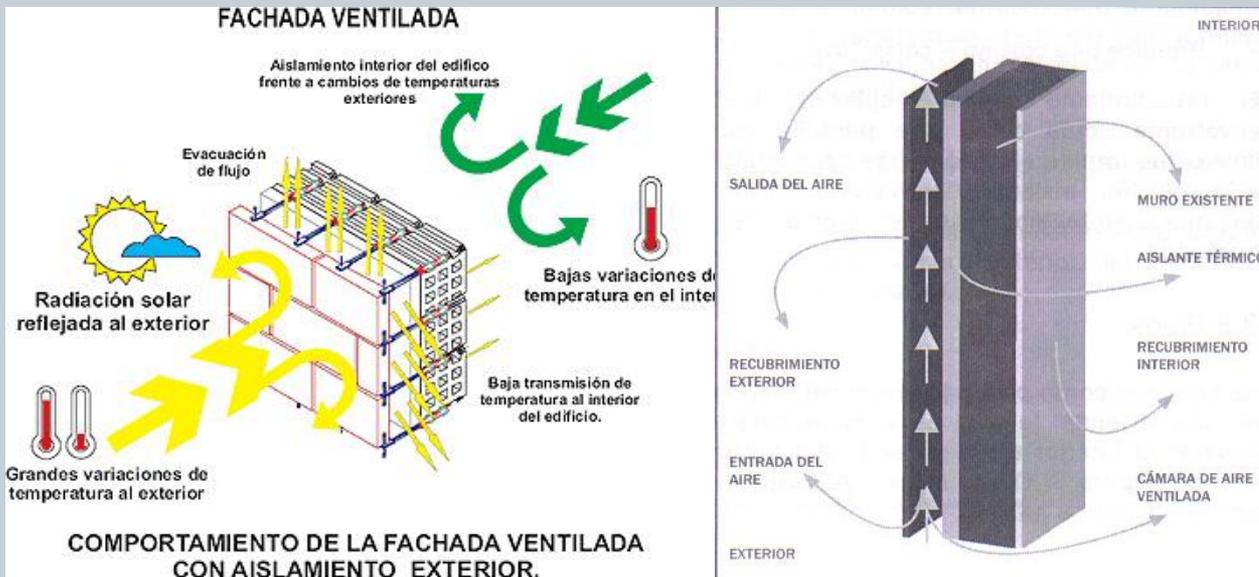


1.2.3 Fachada ventilada

Creador de Microclima = regulador de temperatura

Efecto convectivo en verano

Mejora el aislamiento térmico en invierno



Enfriamiento Mediante Sistemas Pasivos



1.2.3 Fachada ventilada

Hospital Alto Deba
Arqto: José Menchaca
Arrasate, Mondragón, País Vasco

Estacionamiento Aeropuerto
Arqto: Ricardo Bofill
Barcelona





1.2.3 Fachada ventilada

Hospital Alto Deba
Arqto: José Menchaca
Arrasate, Mondragón, País Vasco



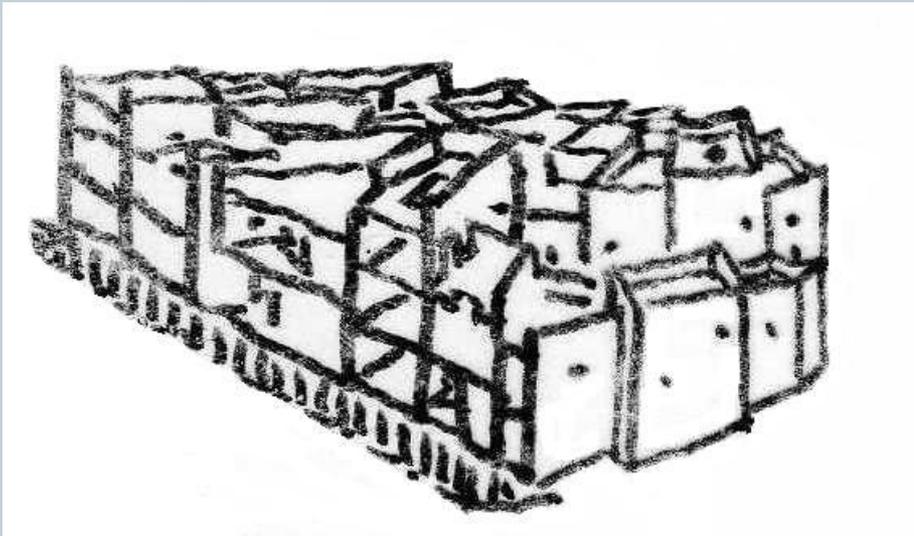
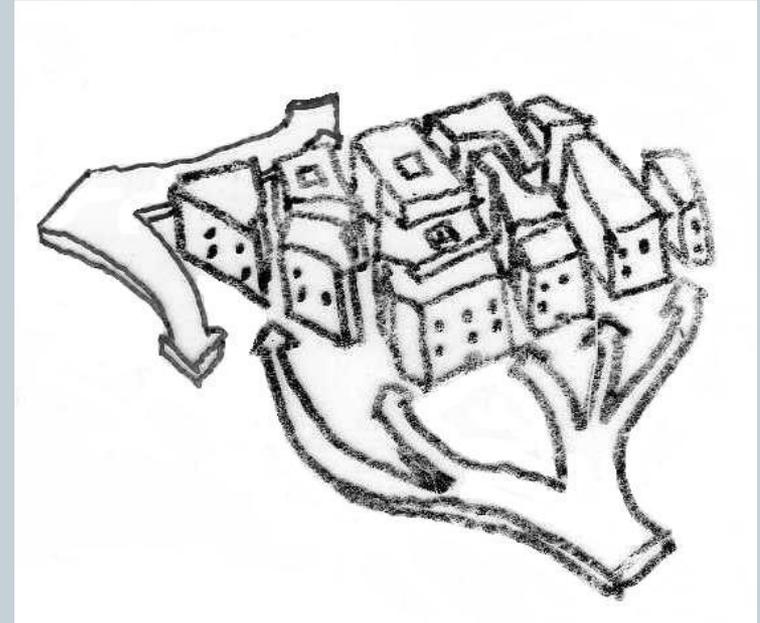
Fachada ventilada diseñada bajo un criterio de doble piel, combinando cerramientos interiores de ventanas con una fachada ventilada a modo de piel exterior. Las ventanas corresponden al cerramiento interior junto con la tabiquería, y están realizadas con carpintería de aluminio y vidrio aislante.

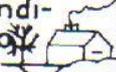
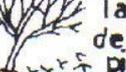
La fachada ventilada está realizada con vidrio opacitado en diferentes colores encolado a marcos de aluminio que, a su vez, irán colgados de la estructura auxiliar prevista. Frente a los huecos de ventana se han diseñado unas lamas de vidrio, también opacitado, con apertura regulable y carpintería oculta.

La Ventilación



Ventilación urbana:
Ciudades que se abren hacia los vientos costeros
Y cierran a los vientos temperados del continente



Nº de	VIENTO	EFFECTOS PERCEPTIBLES DEL VIENTO	VEL nudo	VEL Km/h	SIM
0	CALMA	 calma, el humo se eleva vertical	00	0	○
1	AIRE LIGERO	la dirección del viento es indicada por la columna de humo, pero no por las veletas 	02	1,5 - 5	○—
2	SOPLO LIGERO	se nota el viento en el rostro, las hojas producen sonido, la veleta se mueve 	05	6 - 11	○—
3	BRISA LIGERA	las hojas y ramas delgadas se dejan oír, su rumor, una bandera se extiende al viento 	08	12 - 19	○—
4	BRISA MODERADA	el viento levanta polvareda y se mueven ramas delgadas, vuelan hojas de papel. 	13	20 - 29	○—
5	BRISA VIVA	los árboles no corpulentos se tambalean, se forman pequeñas olas en lagos, estanques 	18	30 - 39	○—
6	BRISA FUERTE	las ramas gruesas se mueven, es difícil sostener el paraguas 	24	40 - 50	○—
7	VIENTO VIVO	los árboles son sacudidos, hay dificultad al caminar 	30	51 - 61	○—
8	GRAN VIENTO	las ramas son arrancadas de los árboles, el viento impide caminar. 	37	62 - 74	○—
9	VIENTO VIOLENTO	comienzan los daños en viviendas. 	44	75 - 87	○—
10	VIENTO de TEMPESTAD	son frecuentes árboles arrancados, daños graves 	52	88 - 101	○—
11	FUERTE TEMPESTAD	mucha destrucción, se producen raras veces 	60	102 - 116	○—
12	HURACAN	región devastada, viento excepcional 	68	117 - 132	○—

Velocidad del viento

Semana 14 - 20 de mayo de 2012

Arica	15 - 17 km/hr
Santiago	6 - 8 Km/hr
Chillán	7 - 28 Km/hr
Concepción	12 - 33 km/hr
Balmaceda	15 - 28 Km/hr
Punta Arenas	26 - 51 Km/hr

Fig. 9.23 Escala de vientos Beaufort.

La Ventilación



Ventilación Confort Térmico:

Dice relación con el intercambio de energía que se produce entre el cuerpo y el ambiente, dependiendo de:

Circulación del aire

Temperatura del aire

Velocidad de movimiento: hasta 0,5m/seg

La Ventilación



Ventilación Natural

Movimiento de aire entre ambientes, que esté basado en una distribución natural de presiones

Ventilación natural espontánea:

Aquella que se produce a través de la permeabilidad que la envolvente presenta habitualmente, sin la intervención de sistemas diseñados especialmente para esto.

Porosidad – juntas – fisuras de fenestraciones

La Ventilación Natural



-Ventilación Natural Controlada:

-Sistemas o elementos diseñados para renovar el aire de un recinto, aumentando o disminuyendo el intercambio o circulación del aire, según las condiciones ambientales que interese conseguir.

-- Agentes móviles: Diferencia de presión de los vientos

- Tiraje térmico: Diferencia de temperatura

La Ventilación Natural



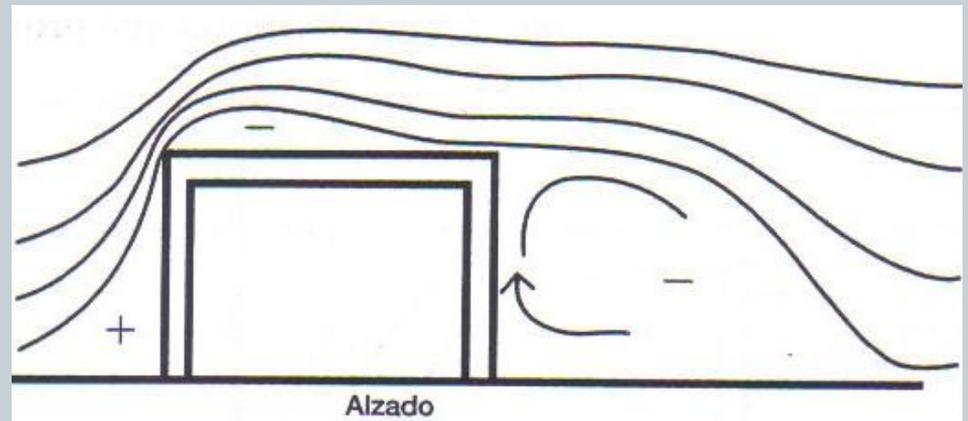
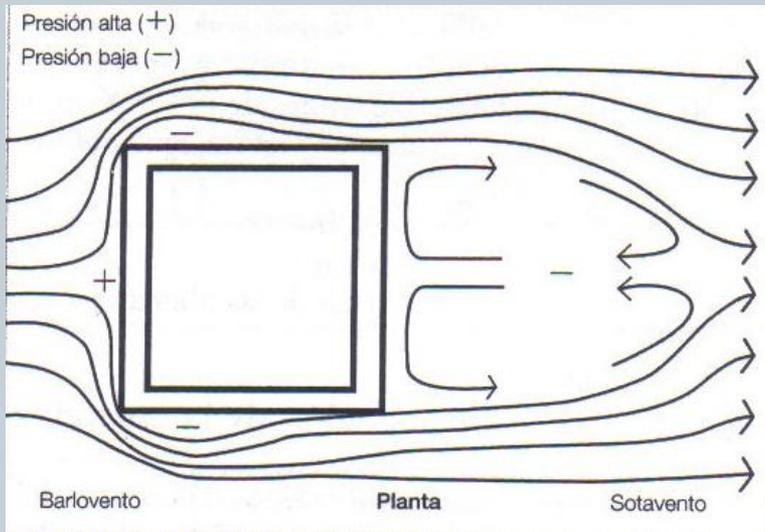
El Viento como agente móvil

Variables:

Dirección del viento

Movimiento horizontal

Movimiento vertical



La Ventilación Natural



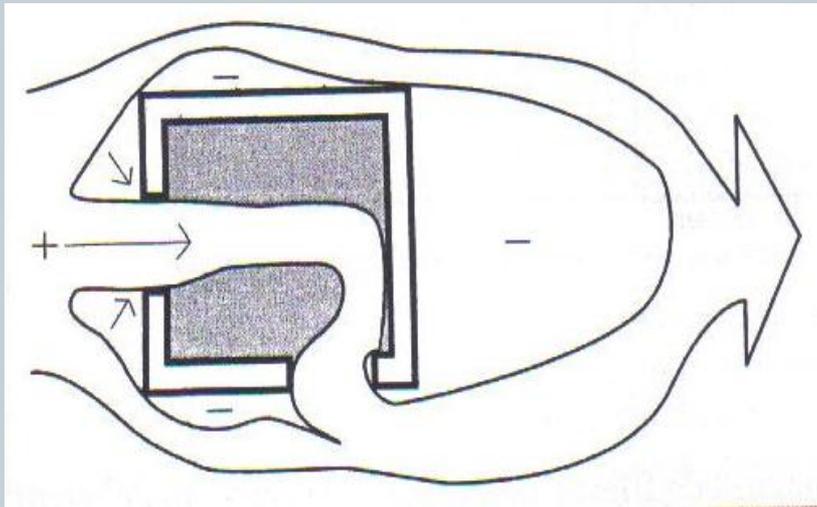
Variables respecto a la arquitectura:

Localización aberturas

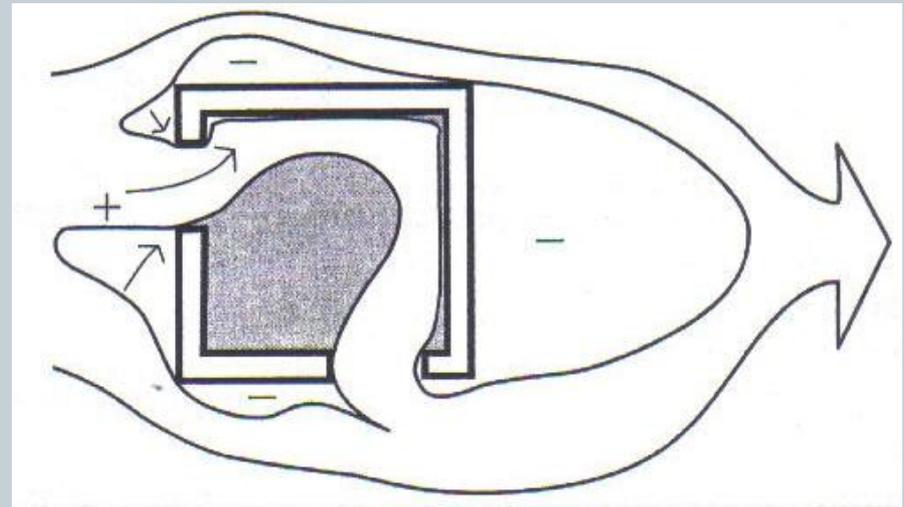
Tamaño aberturas

Forma aberturas

Localización de las entradas:



Apertura de entrada al centro
Igual presión a ambos costados de la misma

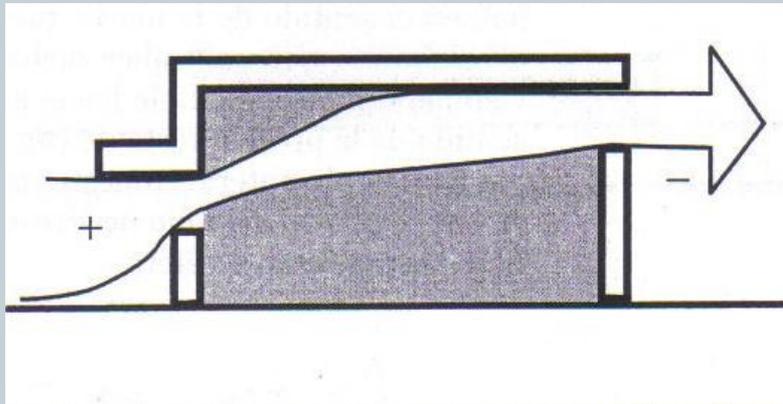


Apertura de entrada asimétrica
Presión desigual con flujo de entrada diagonal

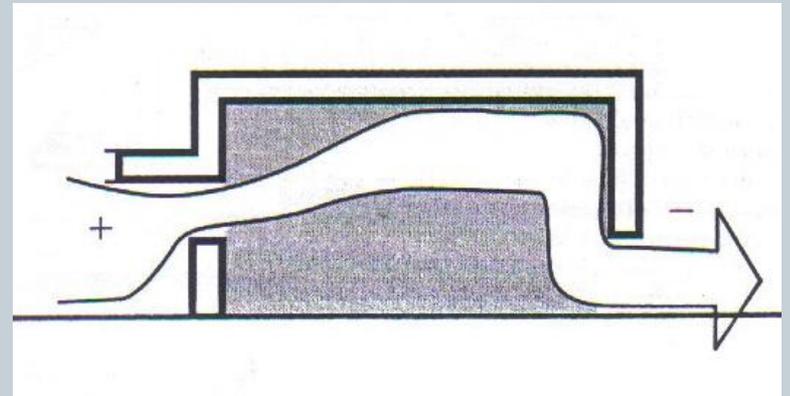
La Ventilación Natural



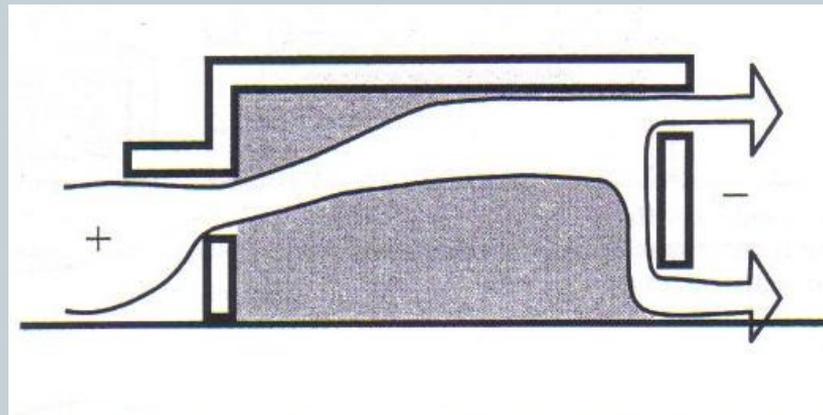
Localización de las salidas
Condiciona el eje de circulación del aire



Ubicación superior



Ubicación inferior

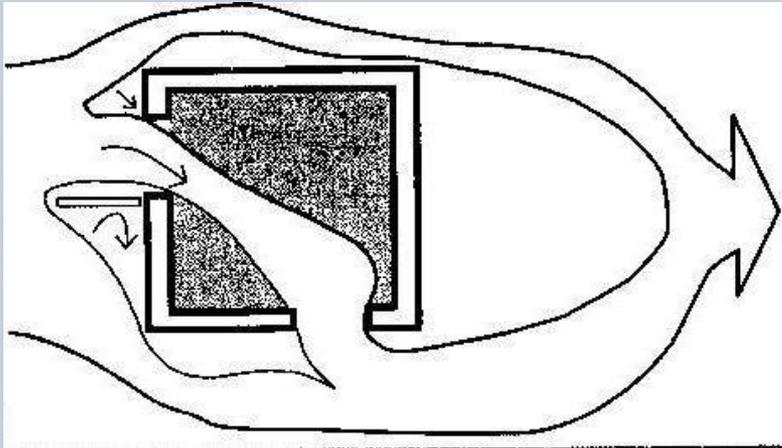


Ubicación superior e inferior

La Ventilación Natural

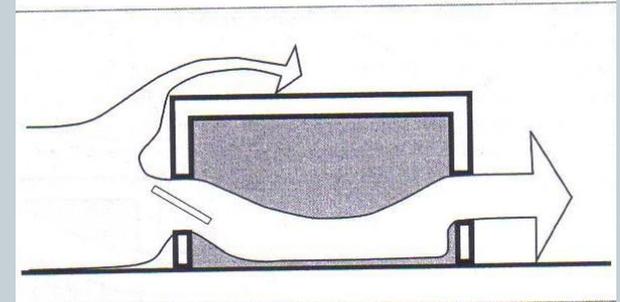
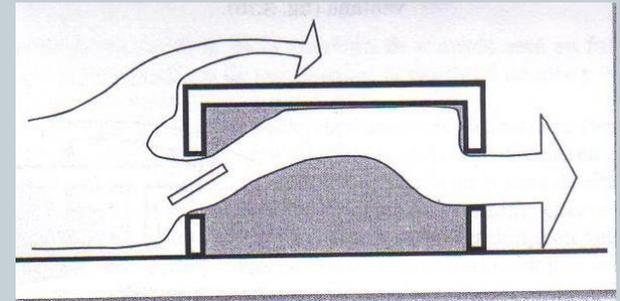


Forma y tipo de fenestraciones

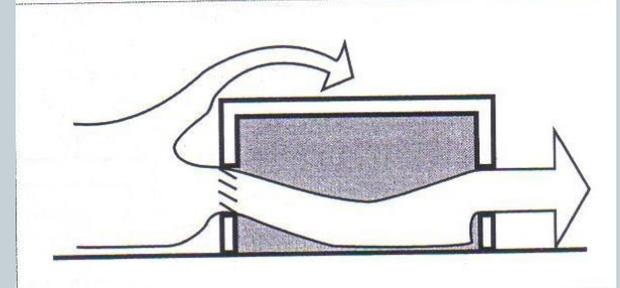


Ventana abatir o
elemento exterior

Ventana pivotante



Ventana celosía

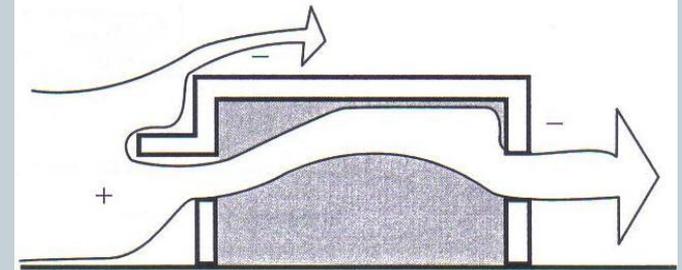
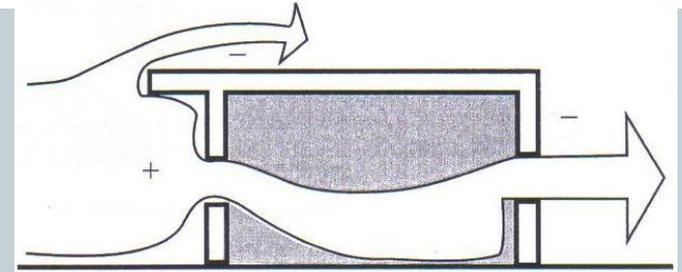


La Ventilación Natural

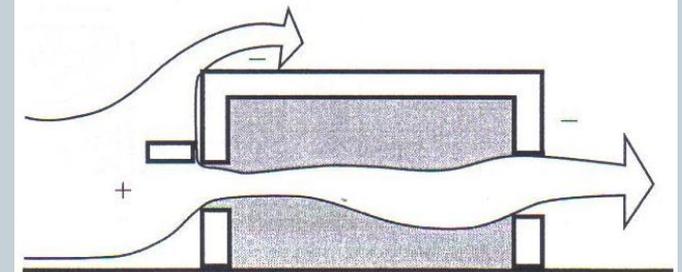


Elementos arquitectónicos

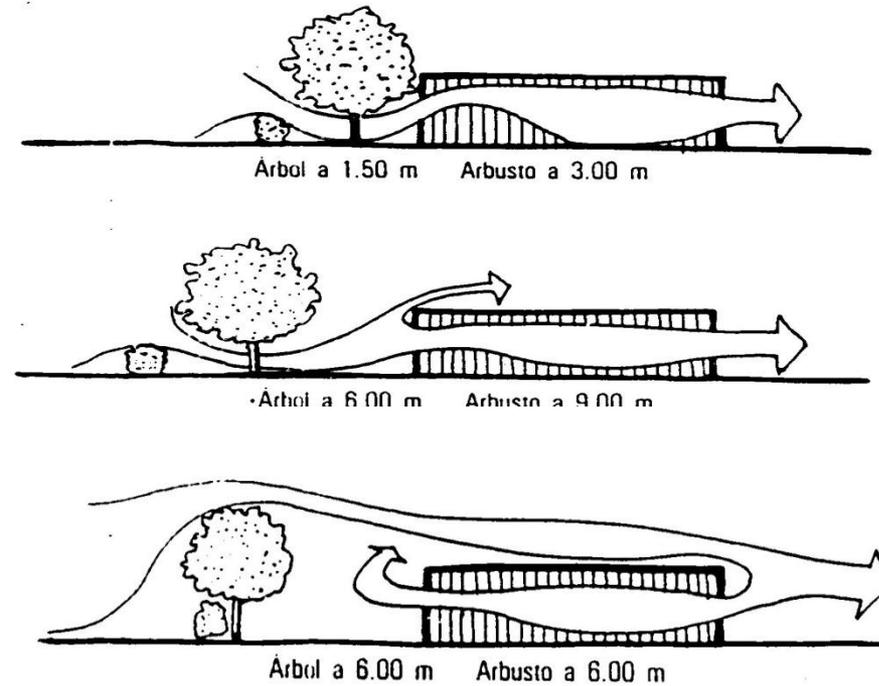
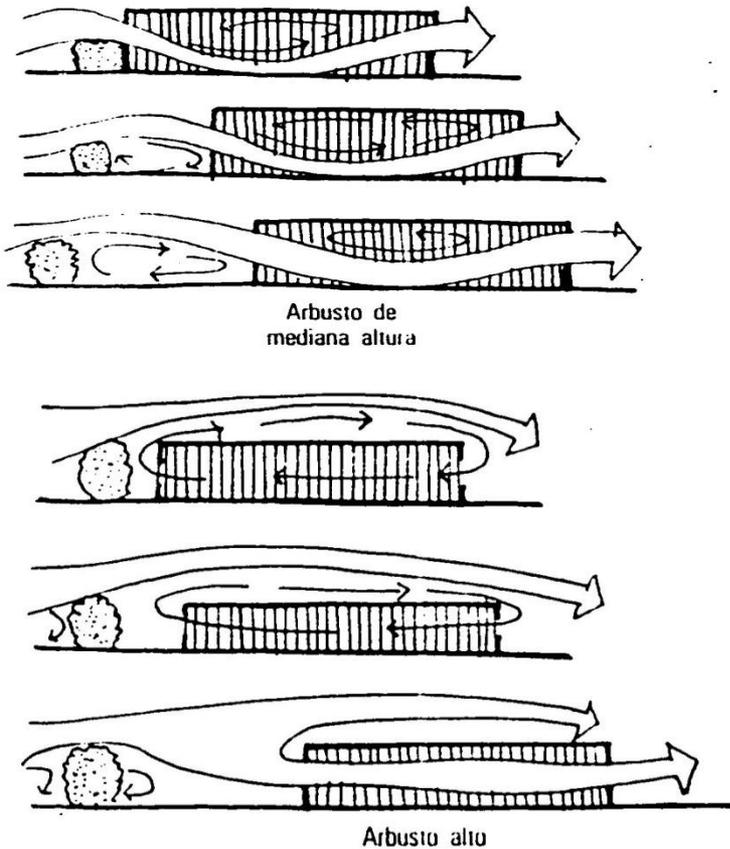
Ventana con alero sobre la ventana



Ventana con alero alto



La Ventilación

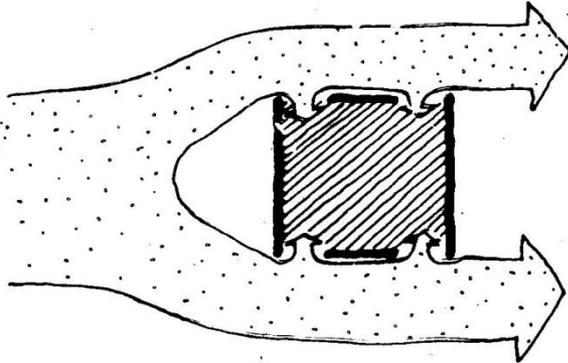


Elementos protectores del viento:
Vegetación, muros, lomas al exterior del edificio

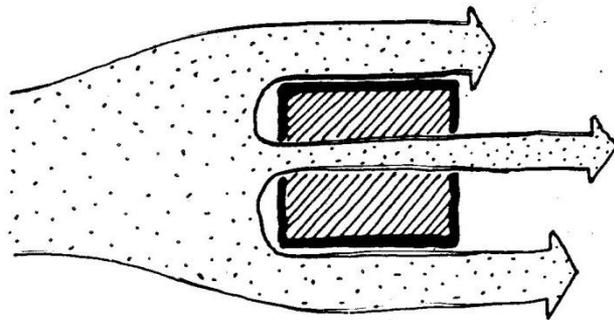
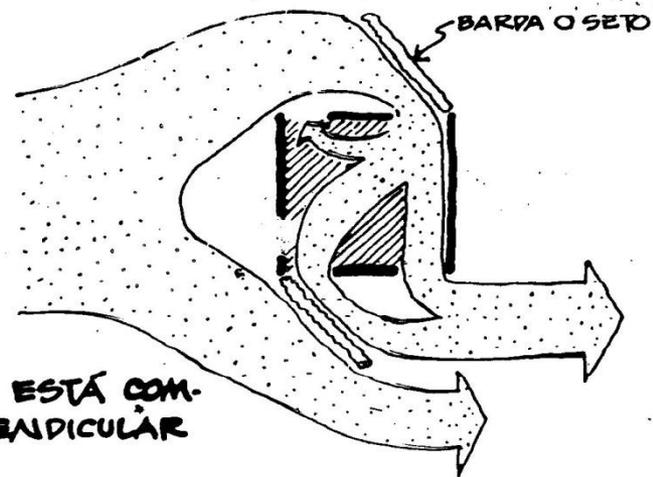
La Ventilación



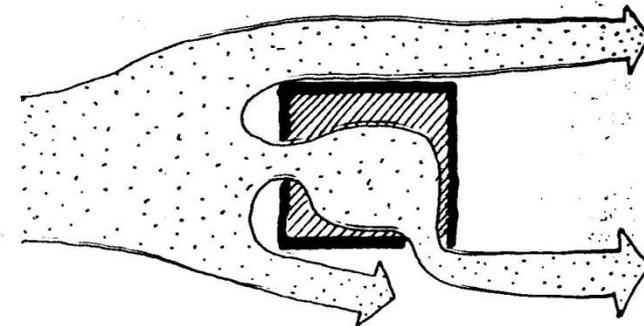
EFFECTOS DEL VIENTO



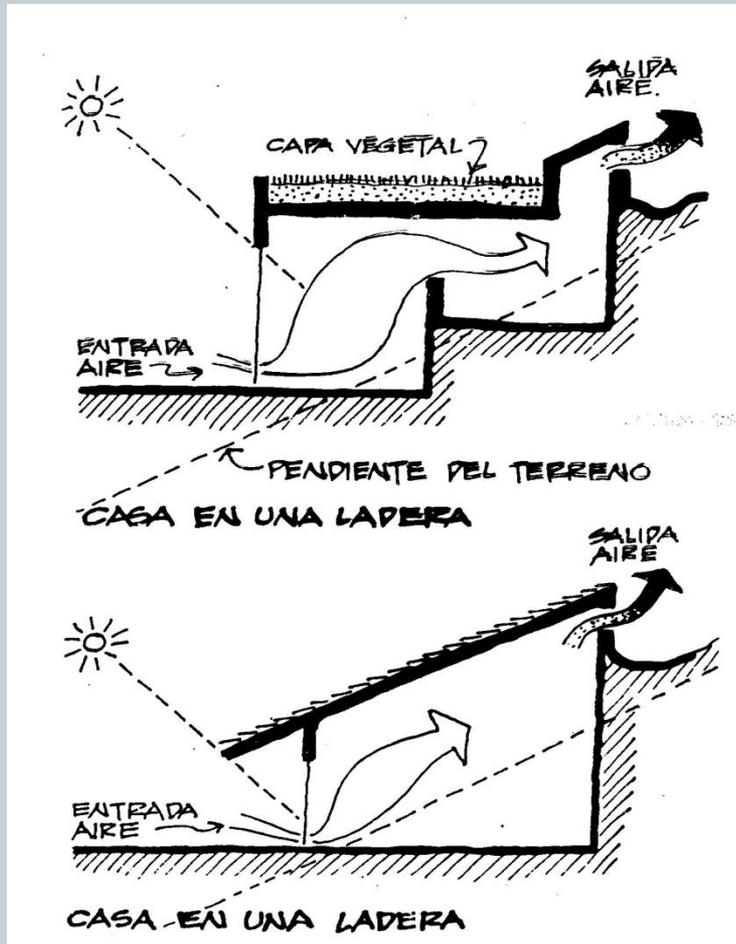
CONDUCCIÓN DEL AIRE CUANDO LA CASA ESTÁ COM-
PLETAMENTE CERRADA EN EL LADO PERPENDICULAR
AL VIENTO.



UBICACIÓN DE LAS ABERTURAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL AIRE.



La Ventilación



La ventilación óptima se logra abriendo entradas pequeñas en la parte inferior de los muros donde penetra el aire y de mayor superficie en el punto de salida del aire.

Pequeñas aberturas con grandes salidas = altas velocidades dentro de la habitación. Relación óptima 1 a 1,25

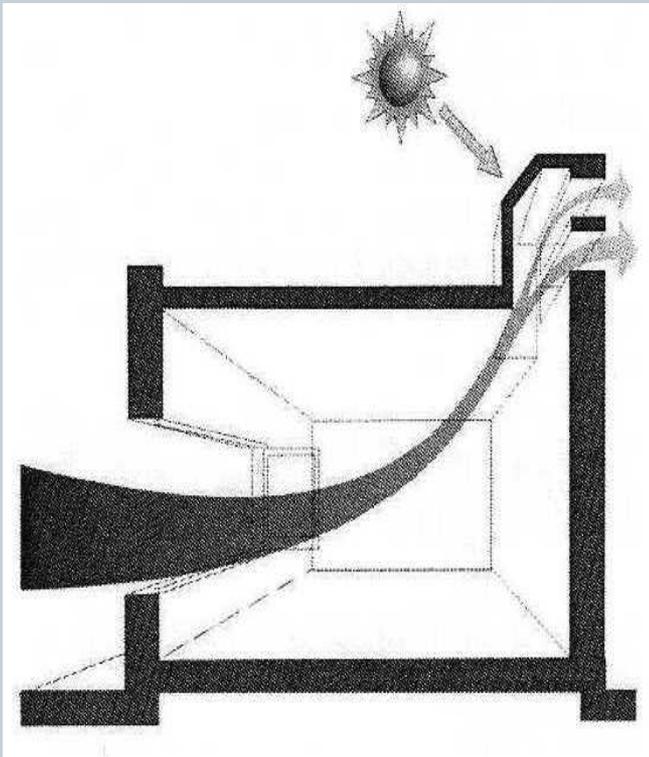
Amplia abertura y pequeña salida = altas velocidades fuera de la habitación. Disminución de la velocidad de movimiento dentro de la habitación

Elementos usados:

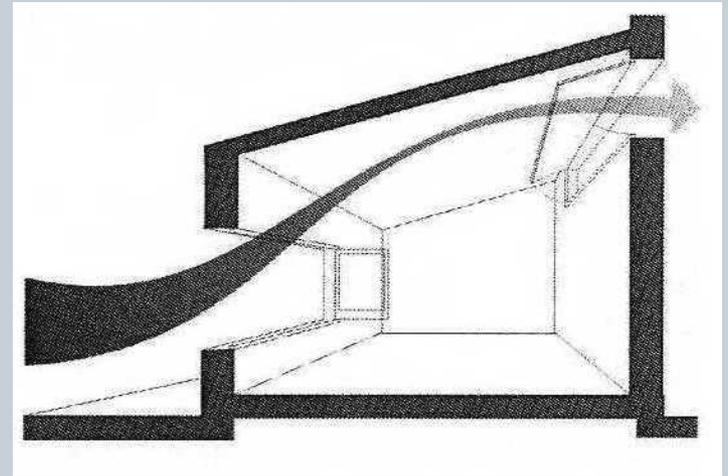
- Ventanas
- Shaft de ventilación (chimeneas)
- Entrepisos ventilados
- Pozos de luz

2. Estrategias Pasivas de Enfriamiento

2.1 Enfriamiento por ventilación natural



Chimenea Solar



Ventilación efecto chimenea
Nocturna, aire frío exterior con menor temperatura

Enfriamiento mediante Sistemas Pasivos

2. Estrategias Pasivas de Enfriamiento

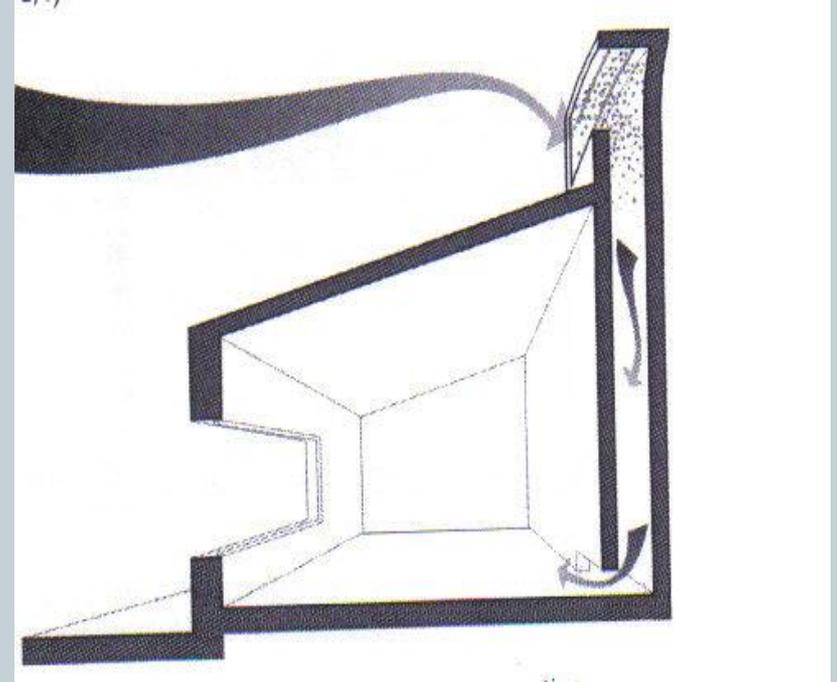
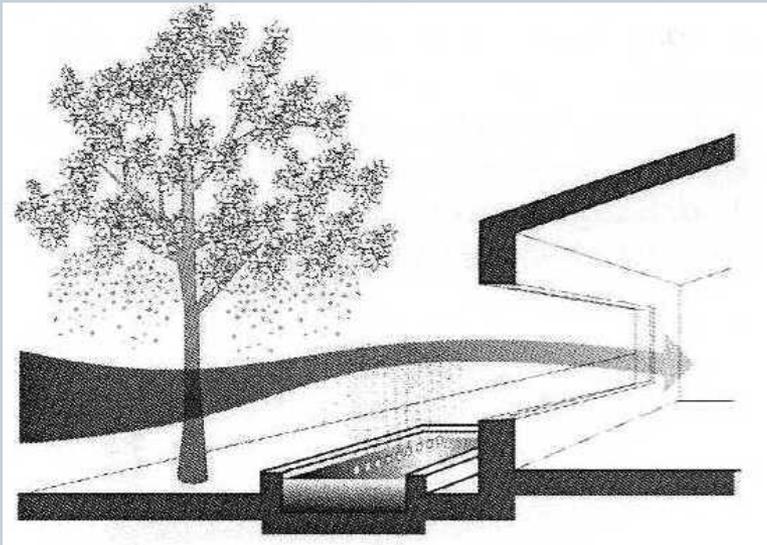
2.3 Enfriamiento evaporativo

2.3.1 Evaporativo directo

Disminución de temperatura por aire humidificado e introducido directamente al ambiente

Enfriamiento por : fuentes de agua, surtidores, estanques, geotextiles, vegetación.

Adecuado para climas cálidos y secos.

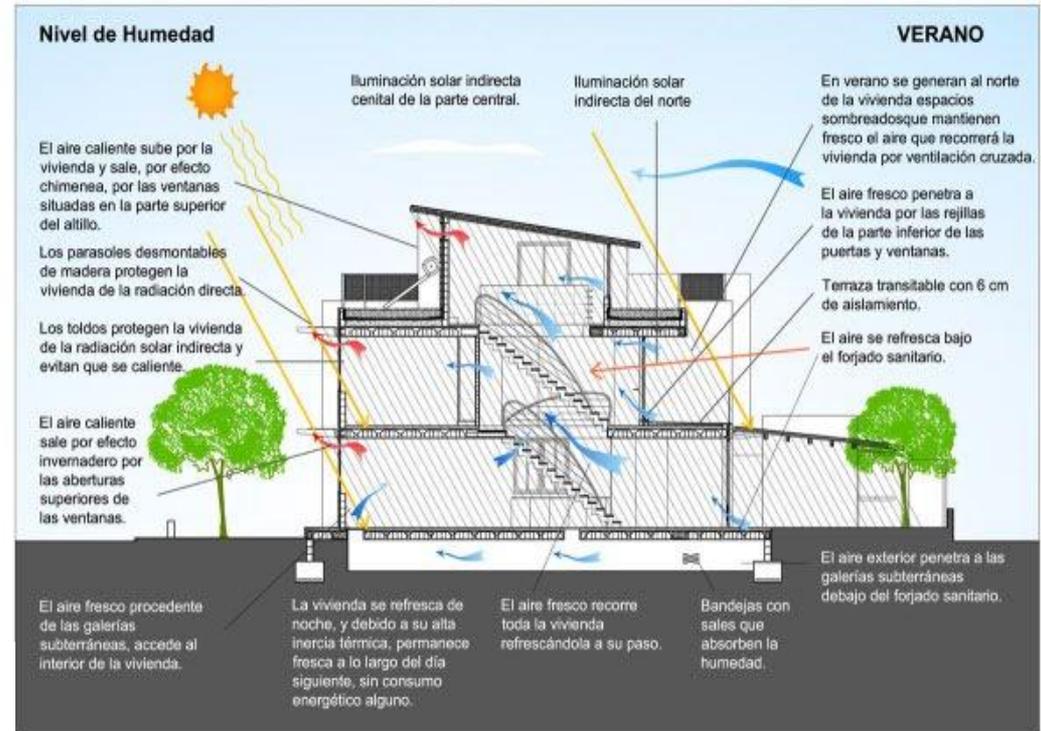


Torre Evaporativa por corriente descendente:
Paredes interiores húmedas, aire enfriado por evaporación.

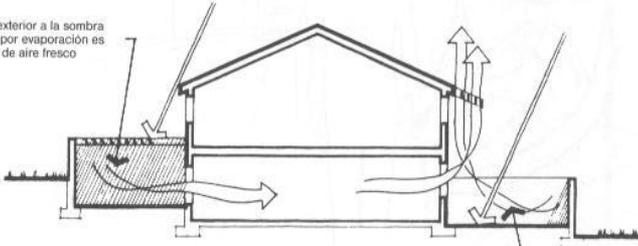
Enfriamiento mediante Sistemas Pasivos



Ventilación Natural



El patio exterior a la sombra enfriado por evaporación es la fuente de aire fresco



El patio exterior al sol genera un movimiento ascendente del aire caliente que aspira al aire fresco que atraviesa así la casa.

La Ventilación



Velocidades promedio y máximas dadas por la relación de tamaño entre las aberturas de entrada y salida

Dirección del viento	Tamaño de la salida	Tamaño de la entrada (con respecto al área del muro)					
		1/3		2/3		3/3	
		Promedio	Máximo	Promedio	Máximo	Promedio	Máximo
Perpendicular 90°	1/3	35	65	34	74	32	49
	2/3	39	131	37	79	36	72
	3/3	44	137	35	72	47	86
Oblicuo 45°	1/3	42	83	43	96	42	62
	2/3	40	92	57	133	62	131
	3/3	44	152	59	137	65	115

(Porcentajes con respecto a la velocidad libre del viento exterior.)

La Ventilación



Condiciones para una buena ventilación:

1. Conocer condiciones meteorológicas del lugar, vientos dominantes y predominantes
2. Evaluar el entorno inmediato

Desde el proyecto:

1. Emplazamiento
2. Implantación de los volúmenes
3. Orientación de las fenestraciones
4. Materiales de fachada

Enfriamiento mediante Sistemas Pasivos



Distrito de Bastakiya, Dubai



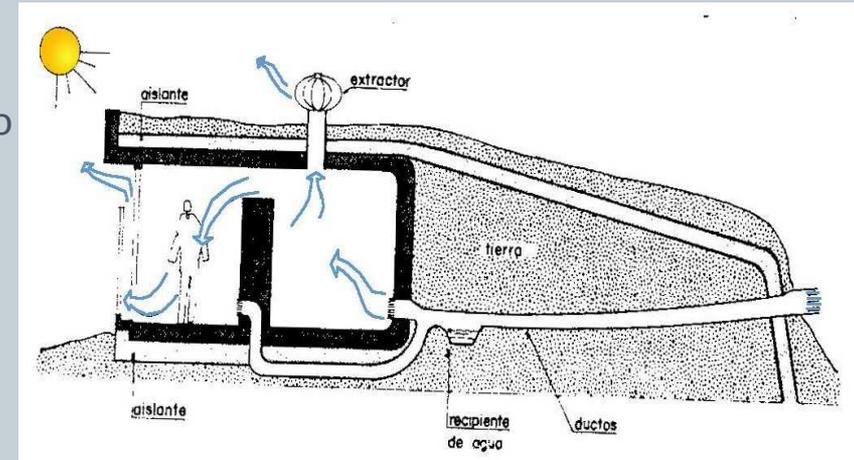
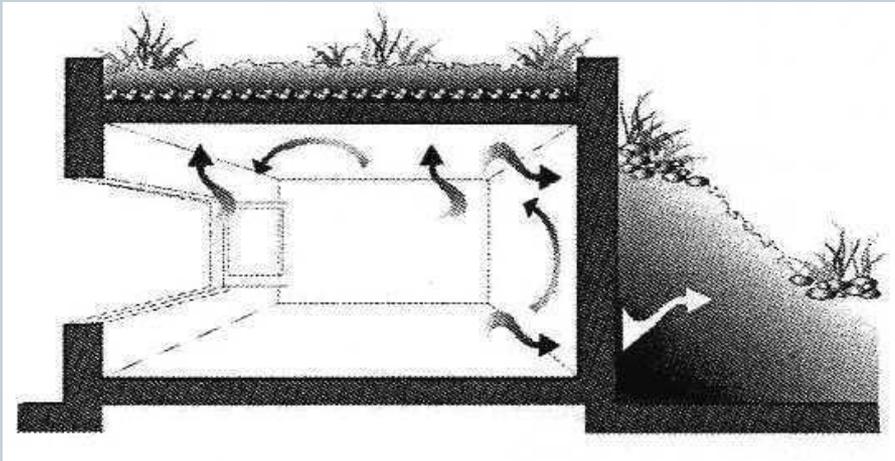
Foster and Partners, Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos, para el Instituto Masdar en Abu Dhabi y proyecto MASDAR

Enfriamiento mediante Sistemas Pasivos

2. Estrategias Pasivas de Enfriamiento 2.4 Enfriamiento por masa térmica

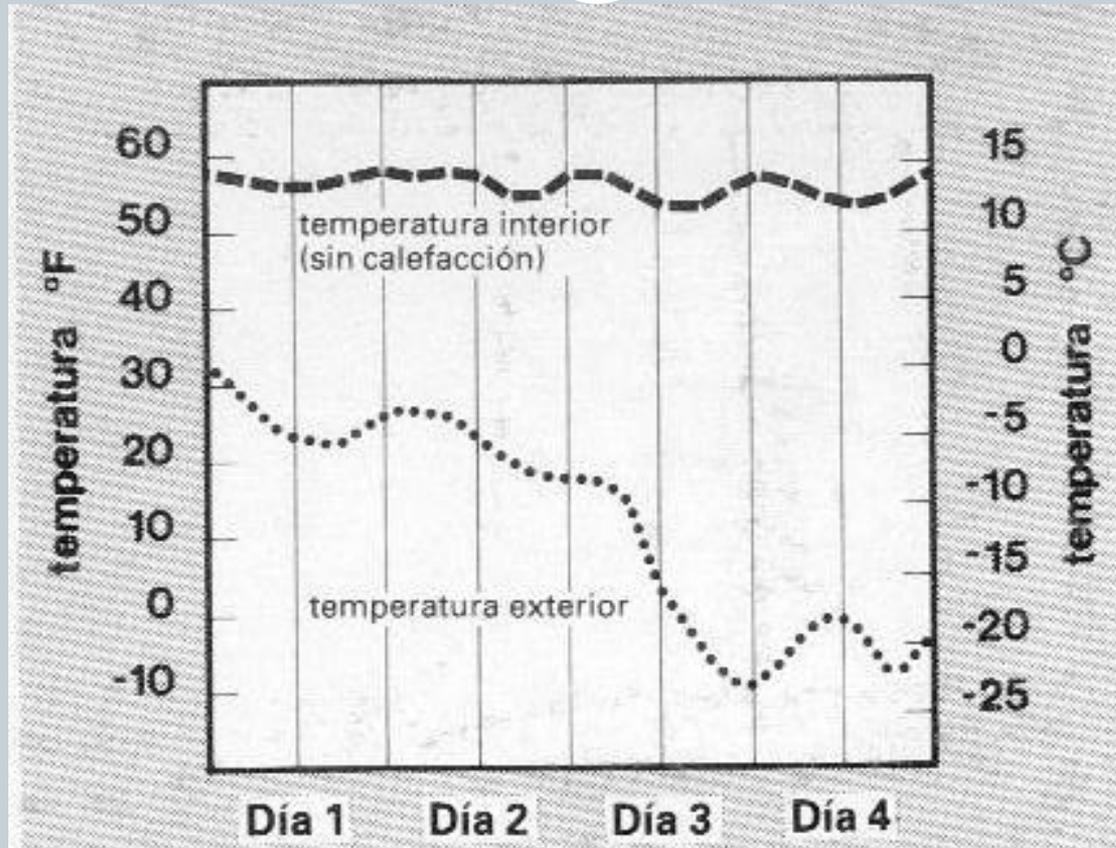
Aprovechar la inercia térmica de la tierra para el ciclo diario de oscilación térmica:

- Mantiene temperaturas constantes en el interior
- Ambientes frescos en verano y templados en invierno



Enfriamiento por inercia térmica: Taludes y cubiertas verdes

Enfriamiento mediante Sistemas Pasivos



ROLLA HOUSE, MISSOURI