

# URBANISMO SOLAR



## MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS BIOCLIMÁTICAS PARA VITORIA-GASTEIZ

*Manual de rehabilitación / Uso residencial*



Trabajo contratado por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz al Instituto Juan de Herrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

La responsabilidad por el contenido de esta publicación es únicamente de los autores. No refleja necesariamente la opinión del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. El Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en él.

Reproducción autorizada con conocimiento.

## **URBANISMO SOLAR**

# **MANUALES DE BUENAS PRACTICAS BIOCLIMÁTICAS PARA LA LOCALIDAD DE VITORIA-GASTEIZ**

## **MANUAL DE REHABILITACIÓN**

## **USO RESIDENCIAL**

**CONVENIO AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ Y LA SECCION DE URBANISMO  
DEL INSTITUTO JUAN DE HERRERA UPM.**

**JUNIO 2012.**

Trabajo realizado en la Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera

Dirección: Ester Higuera

Material gráfico elaborado por los arquitectos: Elena Basanta, Marta Bueno, Fernando García, Marcela Riva, Milene Conté, Alberto Díaz, Maria Urtasum, Raquel Jimenez, Ana Paola Vallés, Olivia Guerra, José Lazarte

Agradecimiento a J. Neila, director del trabajo de investigación INVISIO (2011), sobre soluciones bioclimáticas en la edificación.

## INDICE:

El presente texto recoge los manuales de buenas prácticas para proyectar, rehabilitar, y densificar la ciudad de Vitoria-Gasteiz, edificaciones y espacios públicos, con criterios bioclimáticos.

Estos manuales están estructurados de la siguiente forma:

1. Microclima de Vitoria-Gasteiz para el manual de rehabilitación uso residencial
2. Necesidades térmicas mes a mes y estrategias generales para alcanzar el confort térmico:
  - a. Condiciones de invierno: Objetivo la captación de la radiación solar directa y la acumulación e inercia térmica.
  - b. Condiciones de verano: Objetivo el sombreado.
3. Estrategias pormenorizadas atendiendo a las características intrínsecas del manual de rehabilitación, uso residencial. Catálogo de soluciones y buenas prácticas
4. Listado de puntos bioclimáticos: suma verde

Según el Convenio firmado entre el Instituto Juan de Herrera y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz en 2011, se van a redactar cinco manuales, cada uno de ellos con un objetivo concreto.

- a) Manual bioclimático para la nueva edificación residencial, dirigido a los posibles nuevos crecimientos de la ciudad previstos en el nuevo Plan General, la urbanización de los suelos sectorizados o programados actuales e incluso para las entidades locales memores.
- b) Manual para la rehabilitación de la ciudad consolidada. Uso residencial y Uso industrial. Es sin duda uno de los sectores clave, mejorar las condiciones de la ciudad consolidada con técnicas de acondicionamiento pasivo y activo. En el caso de Vitoria-Gasteiz con grandes extensiones de suelo industrial, es oportuno hacer un manual específico al este uso, para la renovación, transformación o adaptación de las naves actuales a otras mejor acondicionadas.
- c) Manual para la redensificación de zonas residenciales. Los nuevos desarrollos del este y oeste de Vitoria-Gasteiz, se han proyectado con amplios viarios y zonas verdes, que han reducido la densidad de los mismos, y esto trae consecuencias negativas para la vitalidad del espacio público, la seguridad, la variedad e incluso para la subsistencia del pequeño comercio. La redensificación parece una buena propuesta, pero es preciso evaluar la relación con el tejido existente para que no se reduzcan las condiciones de soleamiento o ventilación de los inmuebles.
- d) Manual para equipamiento y dotaciones públicas. Es muy oportuno que todas las edificaciones destinadas a equipamientos y dotaciones, incorporen un diseño bioclimático o

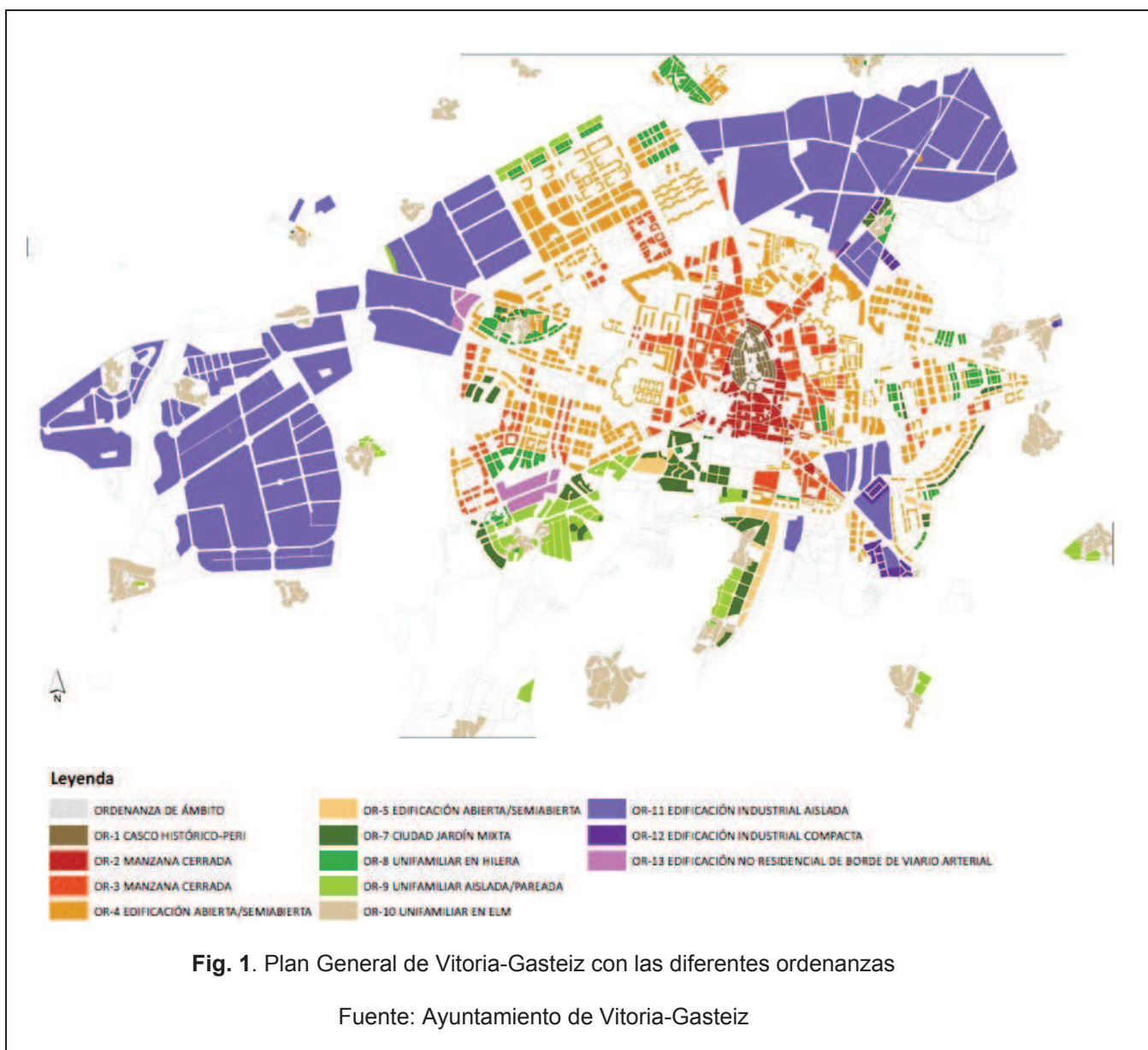
se rehabiliten o transformen para reducir el consumo de calefacción o refrigeración mediante técnicas de acondicionamiento pasivo.

e) Manual para mejorar las condiciones del espacio público con criterios bioclimáticos y de aprovechamiento solar. El espacio libre, (calles, bulevares, plazas, plazuelas, etc) numeroso y amplio en Vitoria-Gasteiz, puede ser muy valioso para mejorar las condiciones bioclimáticas de los mismos y así conseguir un doble objetivo: por un lado favorecer los usos estanciales, recreativos, o lúdicos con unas mejores condiciones de confort térmico; y por otro generar un microclima con temperatura, humedad y control de viento beneficioso para las edificaciones próximas.

Su uso es divulgativo para todos los profesionales relacionados con el diseño urbano, el diseño arquitectónico y los espacios libres y equipamientos.

## 1.- Microclima de Vitoria-Gasteiz para el manual de rehabilitación- uso residencial

Vitoria-Gasteiz cuenta con varias ordenanzas reguladoras del Plan General (13), establecidas en base a diferenciación, morfológica del espacio urbano, de manzanas y parcelas, y tipológica de las edificaciones existentes.



**Fig. 1.** Plan General de Vitoria-Gasteiz con las diferentes ordenanzas

Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Ordenanzas con mayor densidad en los espacios centrales (colores rojo y naranja oscuro); ordenanzas de edificación abierta (naranja claro y crema); unifamiliares en verde e industriales en violeta.

La rehabilitación bioclimática y eficiente es un paso necesario para la ciudad sostenible del siglo XXI. Esto es, que tanto los espacios urbanos como las edificaciones reúnan las

condiciones adecuadas de confort térmico, acústico, ambiental, y espacios microclimáticamente adecuados a los usos de la localidad y a su clima, para reducir el consumo de energías convencionales contaminantes y proyectar y planificar con este nuevo objetivo.

En este sentido, el primer punto de reflexión es el relativo al microclima. En la ciudad consolidada existen diferentes interacciones entre el soporte, el viento, las zonas verdes y los cauces de agua superficial que establecen una matización microclimática necesaria de considerar de unas zonas con respecto a otras. En este sentido se precisa, en el plano adjunto las siguientes consideraciones:

- 1º las zonas residenciales actuales y la pendiente del soporte, para evaluar las condiciones de soleamiento favorable o menos de las fachadas existentes.
- 2º las zonas residenciales y la situación frente a las zonas afectadas directamente por los vientos fríos del sur-oeste en los meses infracalentados. Será preciso establecer barreras contra el viento, mediante arbolado de hoja perenne, arbustos y setos de hoja perenne y diseño urbano con elementos en diferentes niveles para frenar las corrientes de viento mas en contacto con las personas en las zonas de mayor afección
- 3º las zonas residenciales y la situación de los cauces de agua superficial, rio Zadorra y Arroyos, así como los humedales de Salburua, ya que la humedad en Vitoria-Gasteiz aumenta la sensación térmica de frío, por lo que hay mayor disconfort térmico en estas áreas que en otras.
- 4º las zonas residenciales y la afección directa de contaminantes procedentes de los polígonos industriales.

## 2. Necesidades térmicas mes a mes y estrategias generales para alcanzar el confort térmico:

Las necesidades térmicas en Vitoria-Gasteiz son las siguientes:

NECESIDAD TÉRMICA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nº de meses
Radiación solar													7,5/12
Inercia en muros													8/12
Cargas internas													4/12
Bienestar por la mañana													6/12
Ventilación: mediodía, tarde y noche													1/12
Sombreamiento huecos													2,5/12

Es decir, el periodo de meses fríos es muy grande por lo que las estrategias generales de mayor acción deben ser tanto conseguir la radiación solar directa como la inercia térmica en los elementos constructivos. La radiación está muy limitada en la escala urbana, con condiciones geométricas del espacio urbano y la propia organización de las edificaciones, por lo que por tanto las estrategias de acumulación y de captación directa serán las prioritarias.

Según el análisis del día, por las mañanas se alcanza el confort térmico en los meses de marzo, abril mayo junio, septiembre y octubre.

Los mediodías son agradables en primavera y otoño y muy poco calurosos en julio y agosto, por lo que para el verano, el objetivo clave es no acumular el calor generado internamente y disiparlo adecuadamente, y proteger los huecos.

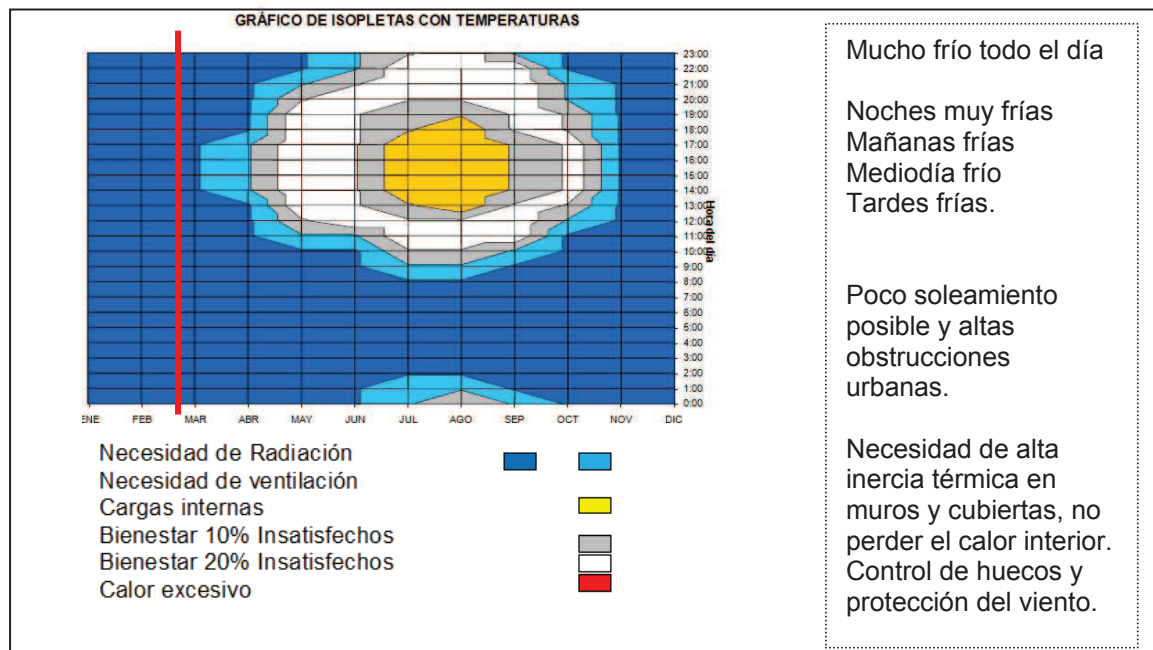
Casi todo el año tiene las noches frías o muy frías en el amplio periodo de meses infracalentados, por lo que el aislamiento eficaz y diferenciado según la orientación de cada fachada es también un factor de diseño bioclimático clave en Vitoria-Gasteiz.

<b>Mes de</b> <b>Enero</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

<b>GRÁFICO DE ISOPLETAS CON TEMPERATURAS</b>	
	<p>Mucho frío todo el día</p> <p>Noches muy frías Mañanas frías Mediodía frío Tardes frías.</p> <p>Poco soleamiento posible y altas obstrucciones urbanas.</p> <p>Necesidad de alta inercia térmica en muros y cubiertas, no perder el calor interior. Control de huecos y protección del viento.</p>
<p>Necesidad de Radiación</p> <p>Necesidad de ventilación</p> <p>Cargas internas</p> <p>Bienestar 10% Insatisfechos</p> <p>Bienestar 20% Insatisfechos</p> <p>Calor excesivo</p>	

<b>Mes de</b> <b>Febrero</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

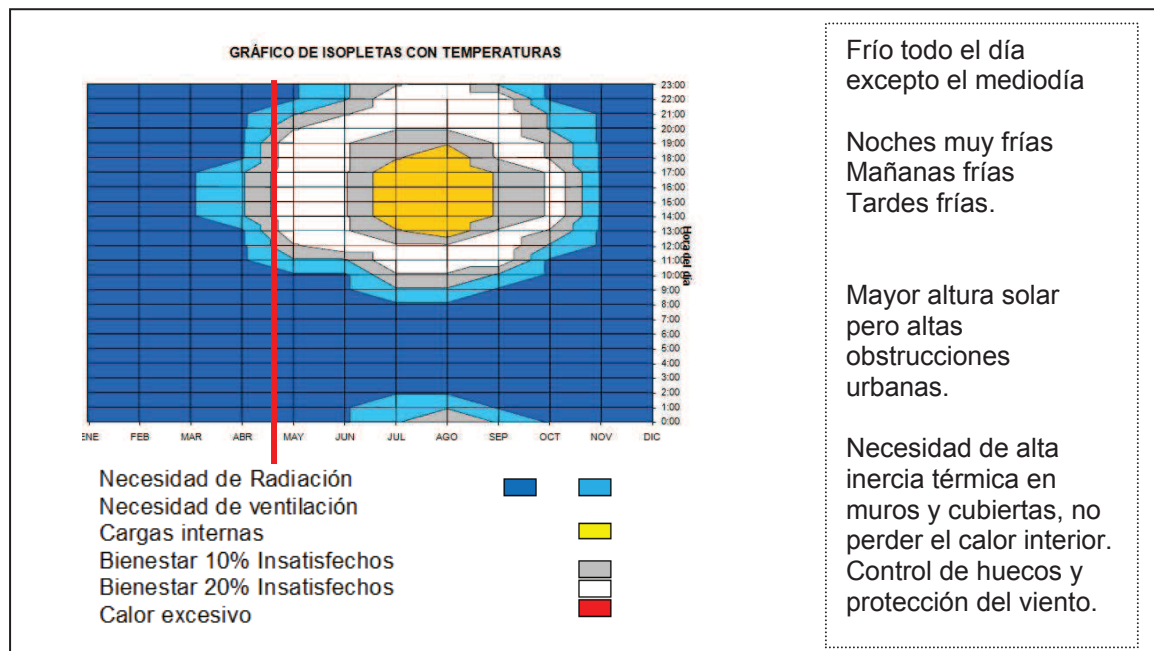


<b>Mes de</b> <b>Marzo</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																											
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

<b>GRÁFICO DE ISOPLETHAS CON TEMPERATURAS</b>	
	<p>Mucho frío todo el día</p> <p>Noches muy frías  Mañanas frías  Mediodía fresco  Tardes frías.</p> <p>Poco soleamiento posible y altas obstrucciones urbanas.</p> <p>Necesidad de alta inercia térmica en muros y cubiertas, no perder el calor interior. Control de huecos y protección del viento.</p>
<p>Necesidad de Radiación</p> <p>Necesidad de ventilación</p> <p>Cargas internas</p> <p>Bienestar 10% Insatisfechos</p> <p>Bienestar 20% Insatisfechos</p> <p>Calor excesivo</p>	

<b>Mes de</b> <b>Abril</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			



<b>Mes de</b> <b>Mayo</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																											
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

<p><b>GRÁFICO DE ISOPLETAS CON TEMPERATURAS</b></p>		<p>Gran oscilación térmica día-noche</p> <p>Noches frías Mañanas frescas Mediodía agradable Tardes moderadas</p> <p>Soleamiento posible</p> <p>Necesidad de alta inercia térmica en muros y cubiertas, no perder el calor interior. Control de huecos y protección del viento.</p> <p>Usos en espacios exteriores</p>
---	--	---

<b>Mes de Junio</b>  <b>VITORIA-GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

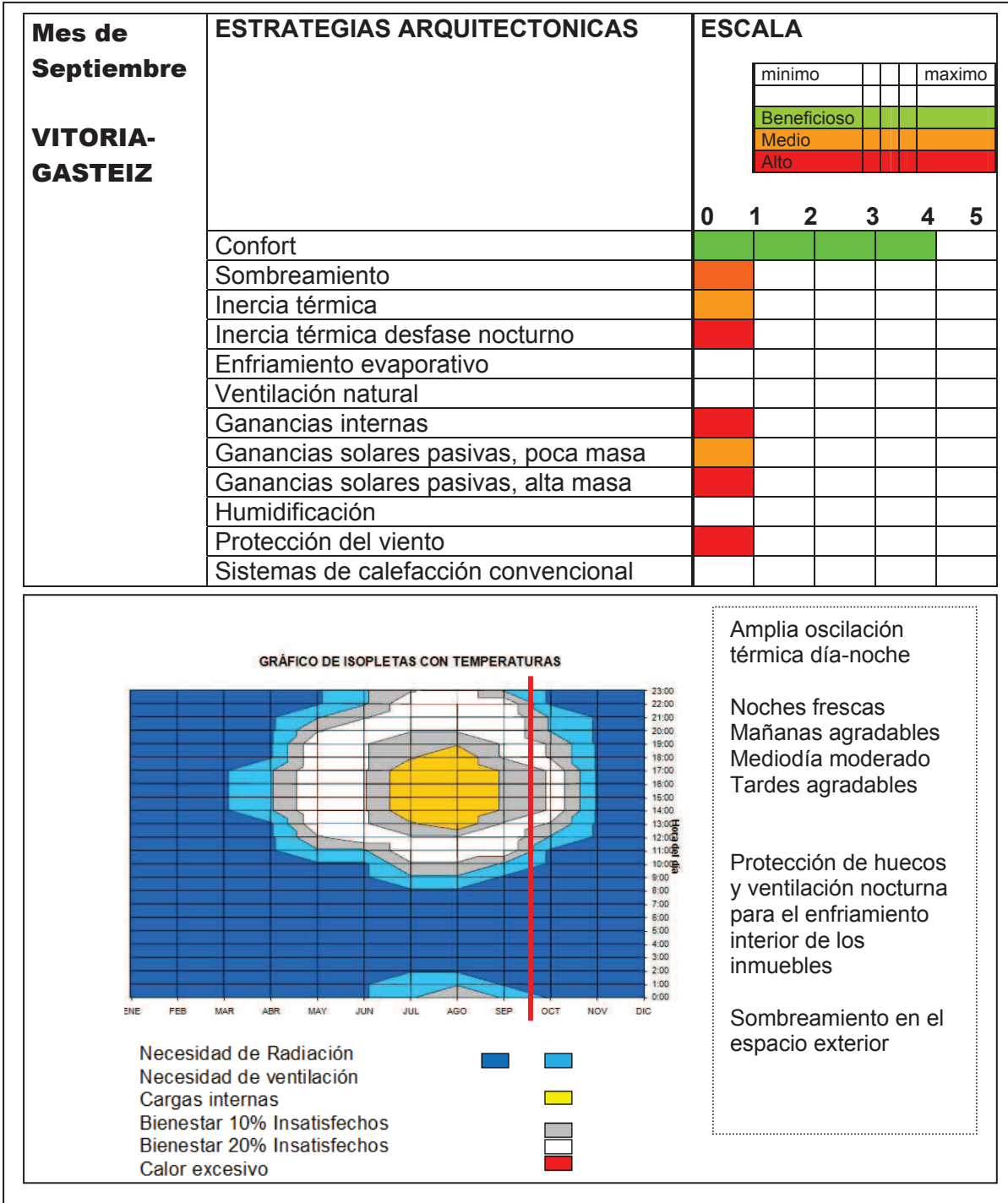
<b>GRÁFICO DE ISOPLETAS CON TEMPERATURAS</b>	
	<p>Mucho frío todo el día</p> <p>Noches muy frías  Mañanas frías  Mediodía frío  Tardes frías.</p> <p>Poco soleamiento posible y altas obstrucciones urbanas.</p> <p>Necesidad de alta inercia térmica en muros y cubiertas, no perder el calor interior.  Control de huecos y protección del viento.</p>
<p>Necesidad de Radiación</p> <p>Necesidad de ventilación</p> <p>Cargas internas</p> <p>Bienestar 10% Insatisfechos</p> <p>Bienestar 20% Insatisfechos</p> <p>Calor excesivo</p>	

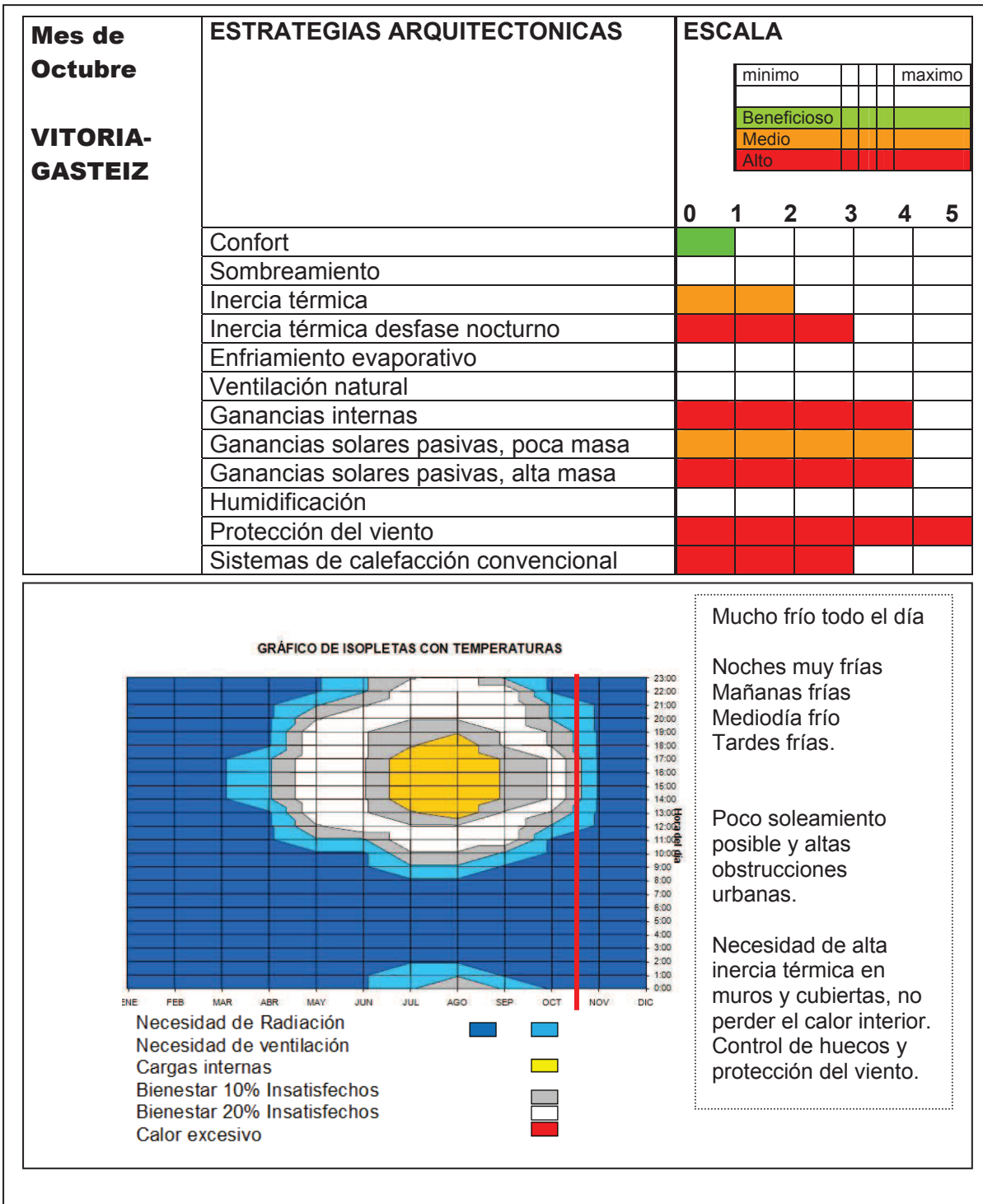


<b>Mes de Agosto</b>  <b>VITORIA-GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			

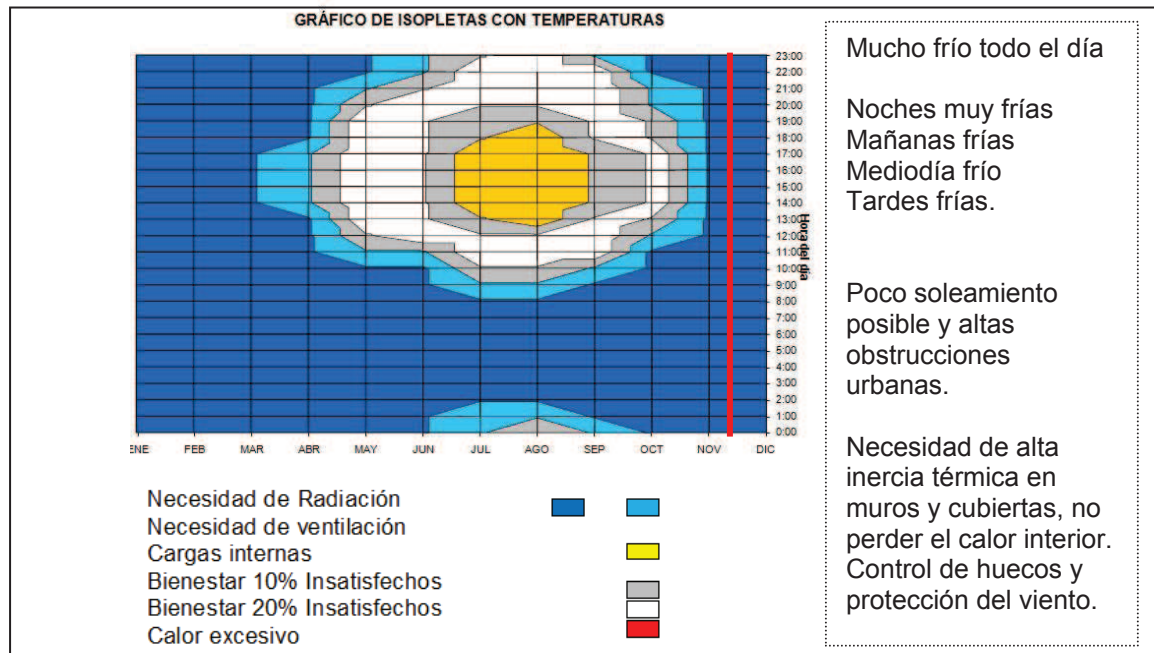
  

<b>GRÁFICO DE ISOPLETAS CON TEMPERATURAS</b>	
	<p>Amplia oscilación térmica día-noche</p> <p>Noches frescas Mañanas agradables Mediodía moderado Tardes agradables</p> <p>Protección de huecos y ventilación nocturna para el enfriamiento interior de los inmuebles</p> <p>Sombreamiento en el espacio exterior</p>
<p>Necesidad de Radiación</p> <p>Necesidad de ventilación</p> <p>Cargas internas</p> <p>Bienestar 10% Insatisfechos</p> <p>Bienestar 20% Insatisfechos</p> <p>Calor excesivo</p>	

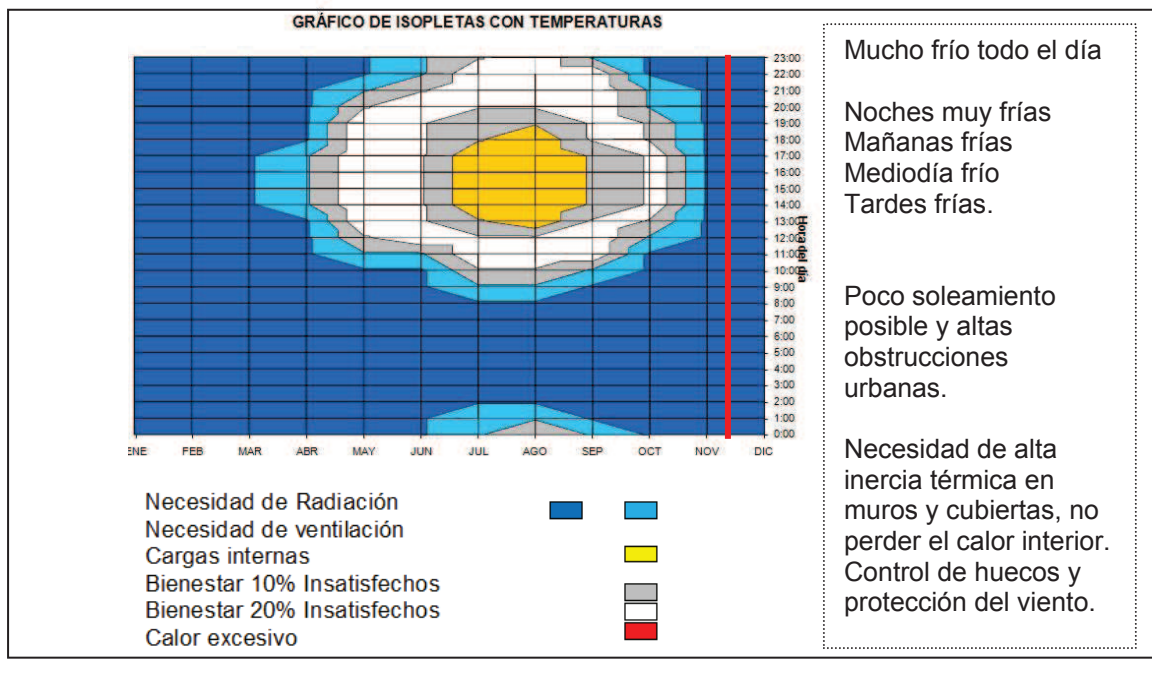




<b>Mes de</b> <b>Noviembre</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			



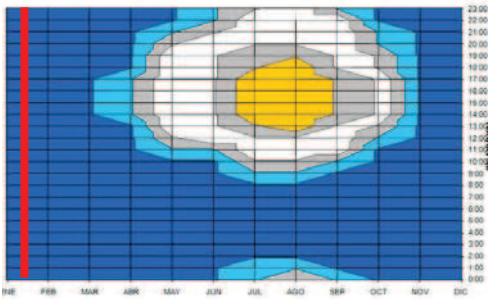
<b>Mes de</b> <b>Diciembre</b>  <b>VITORIA-</b> <b>GASTEIZ</b>	<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS</b>	<b>ESCALA</b>																																	
		<table border="1"> <tr> <td>minimo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>maximo</td> </tr> <tr> <td>Beneficioso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						minimo						maximo	Beneficioso							Medio							Alto						
	minimo						maximo																												
	Beneficioso																																		
	Medio																																		
	Alto																																		
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																												
	Confort																																		
	Sombreamiento																																		
	Inercia térmica																																		
	Inercia térmica desfase nocturno																																		
	Enfriamiento evaporativo																																		
	Ventilación natural																																		
	Ganancias internas																																		
Ganancias solares pasivas, poca masa																																			
Ganancias solares pasivas, alta masa																																			
Humidificación																																			
Protección del viento																																			
Sistemas de calefacción convencional																																			



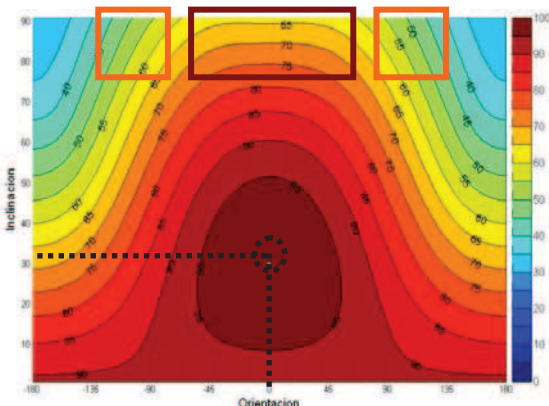
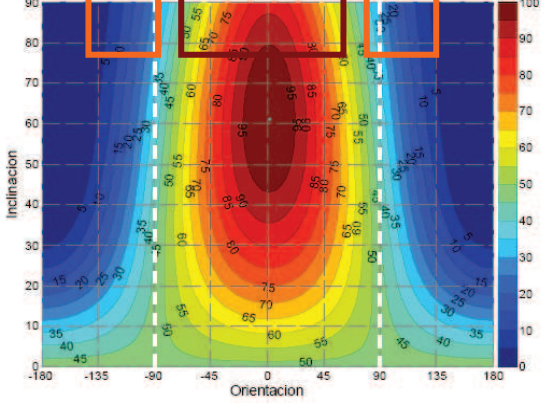


**a) Condiciones de invierno y estrategias generales : Objetivo la captación de la radiación solar directa y la acumulación e inercia térmica.**

En Vitoria-Gasteiz existe un amplio periodo de meses infracaentados (azul en el gráfico de isopletas), que evidencian la necesidad de la captación solar directa –siempre que sea posible- y además la inercia térmica, para acumular en los periodos diurnos y ceder el calor en los nocturnos.

El resumen del mes de enero es el siguiente:

<b>MES DE ENERO VITORIA-GASTEIZ</b>	NECESIDADES TERMICAS	POSIBILIDADES	ESTRATEGIAS GENERALES
<p>GRÁFICO DE ISOPLETAS CON TEMPERATURAS</p> 	<p>Hay necesidad de CALOR las 24 horas del día</p>	<p>Hay SOL desde las 7,3 horas a las 16,7.                      Fachada este y oeste : 4,7 horas de sol                       Fachada sur: 9,3 horas</p>	<p>La fachada principal debe estar orientada al SUR.                       Gran ventanal orientado en el ARCO SOLAR 1.                       Al ser reducidas las captaciones solares es imprescindible la inercia térmica en el edificio para acumular la energía y evitar el frío.</p>

Excepcionalmente se dan temperaturas entre 0 y -5 °C en un 15% de las horas del periodo. Más excepcionalmente se dan temperatura de menos de -5 °C en un 2 ó 3% de las horas sobre todo por la noche.

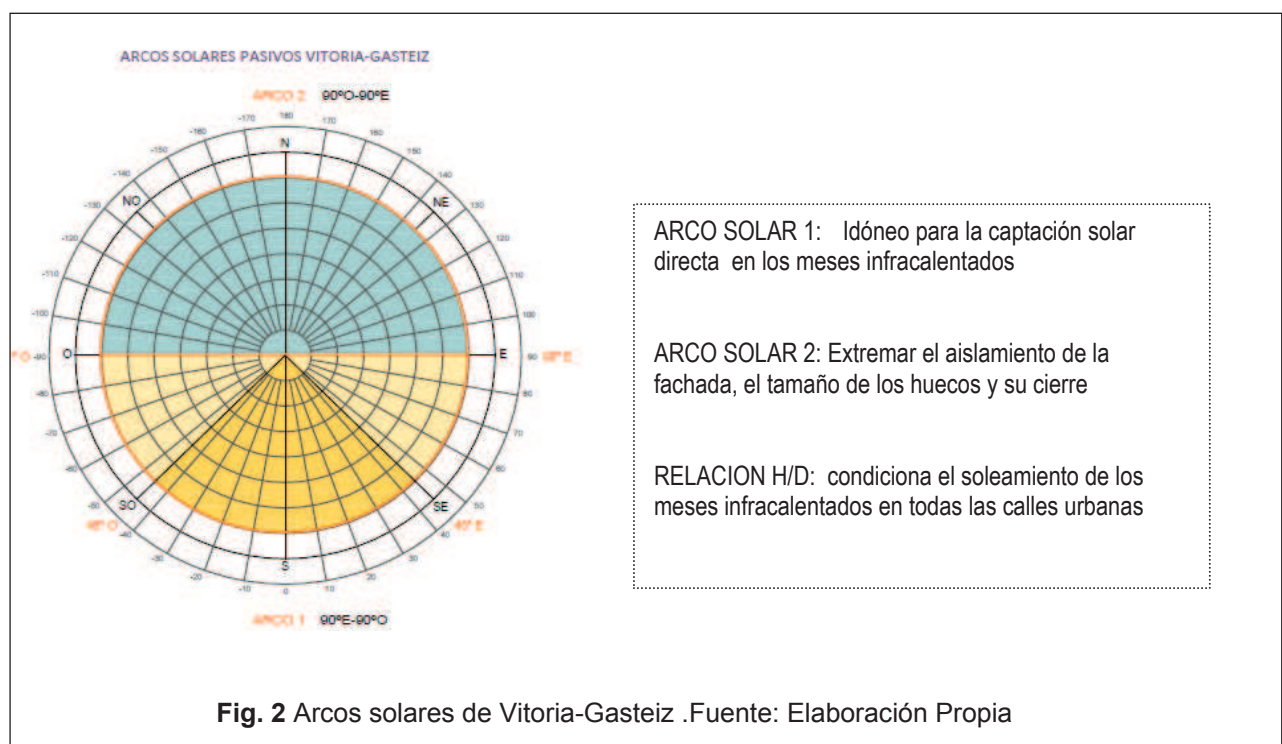
	
 <p>Fachada sur. Solar Activo = Solar Pasivo =</p>	 <p>Fachadas este y oeste Solar Activo = Solar Pasivo =</p>

Cada lugar requiere una respuesta a sus condiciones térmicas para lograr un confort térmico mediante un gasto mínimo de energía. En eso consisten las medidas de acondicionamiento bioclimático que abarcan, tanto la escala de la ciudad como la escala arquitectónica.

En la escala urbana las principales medidas bioclimáticas son:










- control del microclima exterior (agua, vegetación y viento en invierno o verano)
- soluciones diferenciadas según la morfología urbana (fondo edificable, altura en relación al ancho de calle, soluciones de áticos, elementos volados –balcones, miradores, galerías, etc., soluciones de las plantas bajas de la edificación..-
- soluciones diferenciadas según la orientación de las fachadas y la altura del piso (color, acabados según la orientación de las fachadas, tamaño y disposición de huecos)

<b>ESTRATEGIAS URBANISMO BIOCLIMATICO</b>	<b>CONDICIONES DE INVIERNO</b>  A)SISTEMAS PASIVOS .- control del microclima exterior (evitar viento+humedad y escorrentías urbanas) .- soluciones diferenciadas según la morfología urbana .- soluciones diferenciadas según la orientación de fachadas, la altura de piso, la relación H/D, tamaño y disposición de huecos y el color
	<b>CONDICIONES DE VERANO</b>  .- control del microclima exterior (buscar vientos y sombras) .- arbolado y vegetación urbana



ESTRATEGIAS DE URBANISMO BIOCLIMATICO REHABILITACIÓN CIUDAD CONSOLIDADA. USO RESIDENCIAL							
CONDICIONES DE INVIERNO	ORDENANZAS						
	OR 1	OR 2 OR 3	OR 4	OR 5	OR 7 OR 8	OR 9	OR 10
<b>A)SISTEMAS PASIVOS</b>							
- control del microclima exterior (evitar viento+humedad y escorrentias urbanas)	C	S	S	S	S	S	S
- soluciones diferenciadas según la morfología urbana	C	C	S	S	S	S	S
- soluciones diferenciadas según la orientación de fachadas, la altura de piso, la relación H/D, tamaño y disposición de huecos y el color	C	C	S	S	S	S	S
<b>CONDICIONES DE VERANO</b>							
- control del microclima exterior (buscar vientos y sombras)	C	C	S	S	S	S	S
- arbolado y vegetación urbana	S	S	S	S	S	S	S

<b>Leyenda</b>			
 ORDENANZA DE ÁMBITO	 OR-5 EDIFICACIÓN ABIERTA/SEMIABIERTA*	SI	Si es posible
 OR-1 CASCO HISTÓRICO-PERI	 OR-7 CIUDAD JARDÍN MIXTA	NO	No es posible
 OR-2 MANZANA CERRADA	 OR-8 UNIFAMILIAR EN HILERA	C	Condicionado
 OR-3 MANZANA CERRADA	 OR-9 UNIFAMILIAR AISLADA/PAREADA		
 OR-4 EDIFICACIÓN ABIERTA/SEMIABIERTA	 OR-10 UNIFAMILIAR EN ELM		

En la escala arquitectónica las principales medidas bioclimáticas perseguirán en Vitoria-Gasteiz mejorar las condiciones del invierno, mediante sistemas pasivos y de acumulación de energía, por un lado; y por otro en verano controlar el sobrecalentamiento de huecos, cerramientos y cubiertas principalmente.

<b>ESTRATEGIAS ARQUITECTURA BIOCLIMATICA</b>	<p><b>CONDICIONES DE INVIERNO</b></p> <p>A)SISTEMAS PASIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- captación solar : sistema de aportación directa, sistema de aportación indirecto y sistema de aportación independiente</li> <li>- conservación de la energía. Saledizo, tendedero, desván, mirador, peristilo, pórtico, soportal, galería</li> <li>- aislamiento . envolvente transparente y envolvente opaco</li> </ul> <p>B) ACUMULACIÓN DE ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas térmicos, acumulación sensible y acumulación latente</li> </ul>
	<p><b>CONDICIONES DE VERANO</b></p> <p>A) CONTROL DEL SOBRECALENTAMIENTO de HUECOS, CERRAMIENTOS Y CUBIERTAS</p>

### **Condiciones de invierno: Objetivo la captación solar.**

La captación de la radiación solar durante las horas del día (efecto invernadero) y almacenamiento del calor para el calentamiento nocturno (por radiación), es la medida más universalmente empleada en todas las latitudes frías. La captación y almacenamiento de la radiación solar directa que recibe una fachada para el calentamiento de la estancia que tiene la ventana, durante el día, permite importantes ahorros de energía para calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio. La captación de la radiación solar durante las horas del día, puede ser a su vez una distribución a través del intercambio convectivo a las habitaciones próximas.

El aislamiento nocturno, evita las pérdidas del calor generado en el interior durante el día, y es una medida necesaria que puede ir sumada con otras aquí enunciadas.

También es procedente almacenar el calor durante el día en las superficies pesadas internas para calentar de noche las estancias contiguas. Los espacios intermedios que funcionan como amortiguador de temperatura evitan grandes pérdidas de temperatura por la noche.

Así mismo, resulta necesario establecer las condiciones específicas mínimas de ventilación del aire para de esta forma disminuir las demandas de energía en calefactar el edificio.

Resulta clave la colocación de un aislamiento específico en los cerramientos de fachada según su orientación para disminuir las pérdidas internas. Si se dispone del aislamiento térmico por el interior se obtiene una mayor inercia térmica, lo que provoca que los espacios se calienten más rápido y además se enfríen rápidamente cuando cesa la fuente de calor, por lo que resulta ideal para espacios con un uso no continuo. Si el aislamiento térmico se pone por el exterior, se evita el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio, permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reduce el consumo de energía. Finalmente si el aislamiento térmico se coloca en una situación intermedia en el cerramiento se evita el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio, se mantienen las condiciones de temperatura en el interior del edificio y se reduce el consumo de energía.

Además será preciso regular el microclima exterior y próximo a las superficies de fachada o cubierta del inmueble, de forma que en invierno se evite la exposición directa a vientos dominantes fríos, así como el efecto combinado de viento + humedad.

## **.- Objetivo la acumulación del calor e inercia térmica**

La inercia térmica es la dificultad que ofrece un cuerpo a cambiar su temperatura, esto se cuantifica a través de su masa térmica en la que se tiene en cuenta su volumen, densidad y su calor específico. Los materiales pétreos son ideales para la acumulación energética ya que poseen efusividades altas (capacidad de acumular el calor considerando la masa térmica y la conductividad del material) además de tener difusividades elevadas (velocidad de transmisión de la energía a través del cerramiento). Otros materiales como hormigón, ladrillos, cerramientos y particiones, etc, también tiene esta posibilidad de acumulación de calor y cederlos retardadamente que será necesario usar para lograr este objetivo: amortiguar la radiación directa y al mismo tiempo almacenar esa energía.

En el caso de Vitoria-Gasteiz, la oscilación térmica diaria es muy grande (del orden de 15°C en los meses de primavera u otoño), por lo que se pueden amortiguar las temperaturas exteriores para que no se modifiquen el confort en el interior de las edificaciones, mediante soluciones de inercia de los paramentos y huecos.

La inercia térmica permite alcanzar coeficientes de estabilidad térmica hasta menores de 0,5 repercutiendo en el local menos del 50% de la temperatura exterior funcionando como un colchón protector de las fluctuaciones exteriores. Esta capacidad se mantiene durante mucho tiempo ya que es uno de los recursos de construcción más eficaces empleado en la arquitectura tradicional y popular de climas fríos. El objetivo es lograr que la temperatura en el interior de los locales fluctúe sólo levemente, dentro de los márgenes de bienestar y todo ello sin consumos excesivos de energía convencional.

Así mismo la inercia térmica, en verano, permite que no se generen en los espacios interiores sobrecalentamientos como consecuencia de la radiación solar directa sobre las ventanas y de las cargas internas de ocupantes y equipos de iluminación principalmente. La inercia proporciona que en momentos en los que la temperatura exterior es muy elevada el calor tarde varias horas en traspasar los muros y para cuando lo hace, el calor exterior ha descendido de modo que tiende a regresar lentamente hacia afuera de la construcción manteniendo fresco el interior. Si mismo, amortigua el calor de la radiación directa. El calor se acumula en las horas centrales y calurosas del día y se distribuye lentamente el resto del tiempo en el interior de los inmuebles.

La inercia mejora la respuesta de las edificaciones a los cambios en las temperaturas exteriores, evitar las incómodas oscilaciones de temperatura originadas por las diferencias térmicas entre el día y la noche, acumular la energía en función del espesor de la pared, del calor específico de este material y su peso específico, que facilita el desfase y una atenuación de la onda térmica que incide sobre el muro

Un recurso todavía poco empleado en las edificaciones consiste en aprovechar la masa térmica del agua que se mantiene a una temperatura media estable y alejada de las extremas del exterior. Mediante variedad de soluciones constructivas, el agua y su energía acumulada, cuando comienza a ser liberada, se aprovecha para acondicionar los locales interiores en los momentos que son necesarios y proporciona una distribución del calor uniformemente

Otra alternativa de almacenamiento de energía térmica está en almacenar calor en las ventanas con sistemas específicos en vidrios y mediante una protección solar en el exterior de los huecos acristalados

Es posible aumentar la inercia térmica del enfoscado de cemento, mediante una dosificación específica que permite acumular el calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo de las edificaciones.

También es posible aumentar la inercia térmica de las fachadas de hormigón, es decir incorporar propiedades energéticas al hormigón

Los sistemas de calefacción por suelo radiante, es posible mejorarlos para que colaboren en la climatización pasiva de los espacios calefactados.

### **Estrategias de verano: Objetivo el control del soleamiento, sombreando**

Para el control del soleamiento es necesario proteger las ventanas de la radiación solar directa y permitir a si mismo, la ventilación natural, mediante multitud de sistemas (siempre mas efectivos situados en el exterior del hueco) de los cuales aparece a continuación algunas soluciones.

La regulación la temperatura exterior es muy procedente mediante la mejora el “microclima” próximo a las edificaciones. Las plantas pierden agua hacia el medio mediante la evapotranspiración. En ese cambio de fase se utiliza el calor del aire del entorno, de modo que además de aumentar la humedad ambiental se disminuye la temperatura del aire. En algunos entornos, la presencia de vegetación puede llegar a refrescar la temperatura de 1 a 5 °C. Se calcula que una reducción de 5 °C de la temperatura exterior adyacente podría suponer ahorros en refrigeración de cerca de un 50 %. También la vegetación reúne otras condiciones ambientalmente importantes como es la protección contra el ruido. Con grosores de vegetación suficientes, las formaciones o barreras vegetales pueden tener un cierto efecto de amortiguación del ruido, actuando como pantallas acústicas. La vegetación mejora de la calidad del aire. Al realizar la fotosíntesis, las plantas proporcionan O<sub>2</sub> y absorben CO<sub>2</sub>, renovando el aire del entorno. Por otro lado, la vegetación también actúa sobre la contaminación, tanto porque en el sustrato o suelo que las mantiene se depositan partículas y metales pesados que son aprovechadas o metabolizadas por la microflora del suelo (hongos y bacterias) como porque sobre las mismas superficies foliares se precipitan esas partículas que la planta absorberá y fijará en sus tejidos, secuestrando así contaminantes como el plomo, el cadmio u otros metales pesados, que de otro modo permanecerían en suspensión en el aire. La vegetación proporciona ventilación natural y protección del viento. La presencia de vegetación genera brisas que refrescan el ambiente alrededor de las viviendas: al refrescar la temperatura se genera un flujo de aire, ya que el desequilibrio entre pequeñas masas de aire a diferente temperatura, y por tanto diferente densidad, genera esta circulación natural. En el caso de orientaciones muy expuestas a fuertes vientos reducen la velocidad del viento en la proximidad del muro. La vegetación proporciona protección solar y aislamiento térmico, los elementos vegetales pueden actuar como protecciones contra las ganancias excesivas de calor provocadas por los rayos solares, ya que la vegetación obstruye, filtra y refleja la radiación solar. Además de ofrecer sombra disminuyen las ganancias de calor tanto por radiación como por conducción. Esto es debido a que se evita el impacto de la radiación directa y a la vez se reduce la temperatura del aire adyacente al muro. Por otro lado, en invierno, las especies perennes protegen la

pared de las pérdidas de calor. Los sistemas vegetales en fachada pueden proteger los elementos constructivos del deterioro causado por los rayos ultravioleta y el ácido carbónico. La vegetación además proporciona una mejora estética. Para la mayoría de las personas, una fachada vegetada es más bella que una medianera cubierta por una pared de aguas o una capa de aislamiento proyectado.

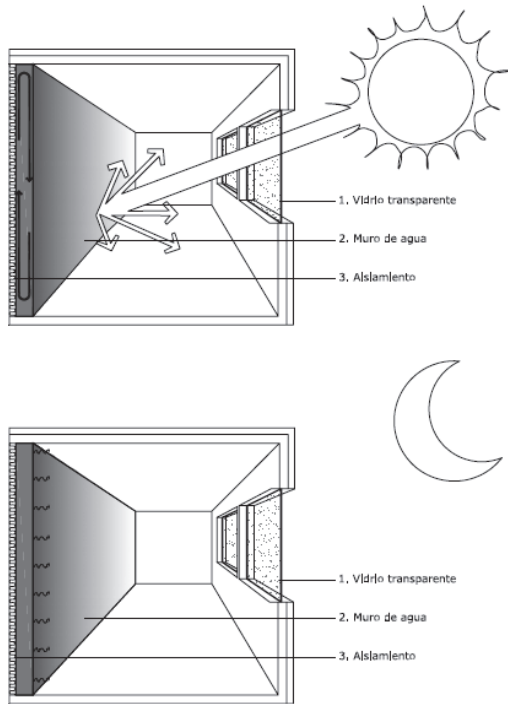
También es posible proteger de la radiación solar en los espacios internos del edificio y generar energía.

Y evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio a través de la ventilación de los muros de la fachada y evitar su sobrecalentamiento generando sombra sobre las fachadas ya sean opacas o acristaladas.

**4. Estrategias pormenorizadas atendiendo a las características intrínsecas del manual de rehabilitación, uso residencial. Catálogo de soluciones y buenas prácticas**

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**VENTANA CAPTADORA CON VIDRIO TRANSPARENTE Y ACUMULACIÓN EN MURO DE AGUA**



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Sistema compuesto de una ventana en la pared sur del edificio con un sistema de acumulación interior en la pared norte.

Objetivo:

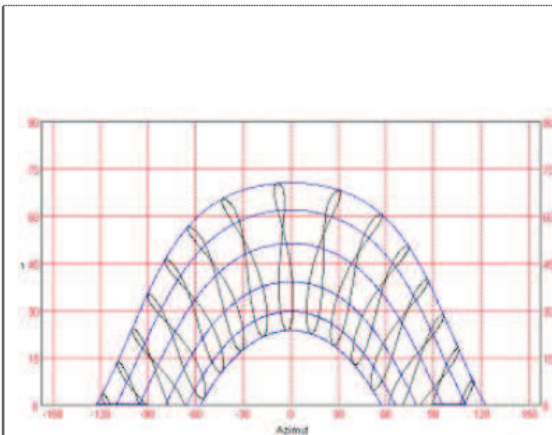
Captación y almacenamiento de la radiación solar para el calentamiento de la estancia que tiene la ventana, durante el día.  
 Ahorro de energía para la calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio.

Ventajas:

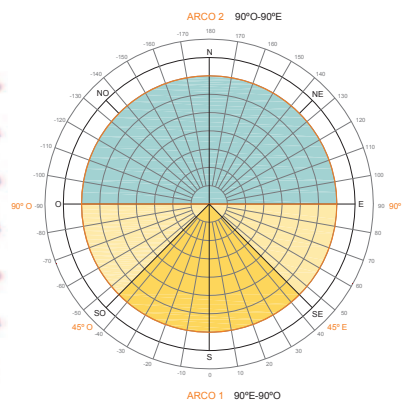
Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento.. Se obtienen los objetivos con materiales habituales en la construcción. Pocas partes móviles. Sistema completamente invisible. Integración completa en el edificio. Intercepción de los rayos del sol en sus direcciones. Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por la captación de luz natural. Temperatura del aire más baja que en un sistema convencional. Visión completa del exterior.

Desventajas:

Se trata de un sistema rígido y no se puede adaptar a las necesidades del usuario.



ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Requiere una rehabilitación integral del inmueble y reduce el espacio habitable, por lo que es aconsejable en tipologías de bloque abierto o viviendas unifamiliares.

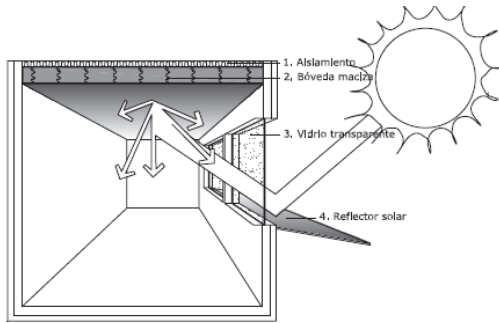
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

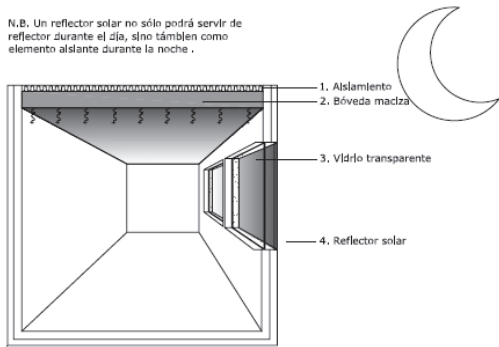
CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



N.B. Un reflector solar no sólo podrá servir de reflector durante el día, sino también como elemento aislante durante la noche.



VENTANA CAPTADORA CON REFLECTORES SOLARES Y ACUMULACIÓN EN BÓVEDA



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Sistema compuesto de una ventana en la pared sur del edificio, un sistema de acumulación interior en bóveda y un reflector en el exterior.

Objetivo:

Captación y almacenamiento de la radiación solar para el calentamiento de la estancia que tiene la ventana.

Ahorro de energía para la calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio.

Ventajas:

Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Se obtienen los objetivos con materiales habituales en la construcción. Pocas partes móviles. Sistema completamente invisible. Integración completa en el edificio. Libertad en el uso de la estancia. Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por la captación de luz natural. Temperatura del aire más baja que en un sistema convencional. Visión completa del exterior.

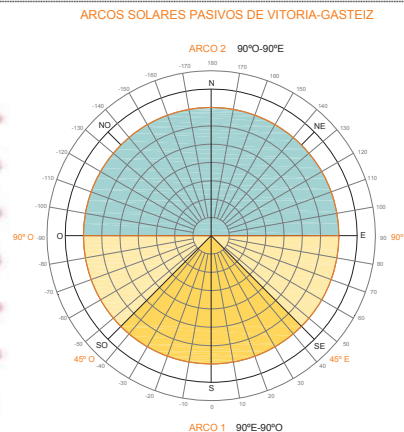
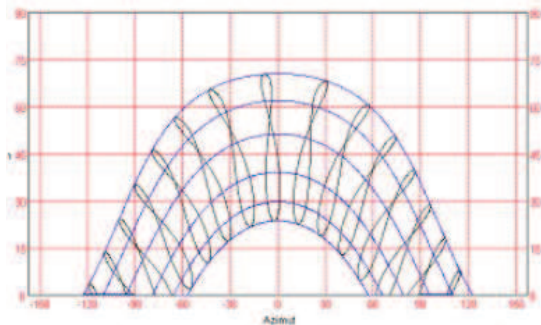
Desventajas:

Posibilidad de deslumbramiento por la entrada de luz directa.

Falta de privacidad.

Deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas.

Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema



Observaciones:

Requiere una rehabilitación integral del inmueble y reduce el espacio habitable, por lo que es aconsejable en tipologías de bloque abierto o viviendas unifamiliares. Requiere techos altos.

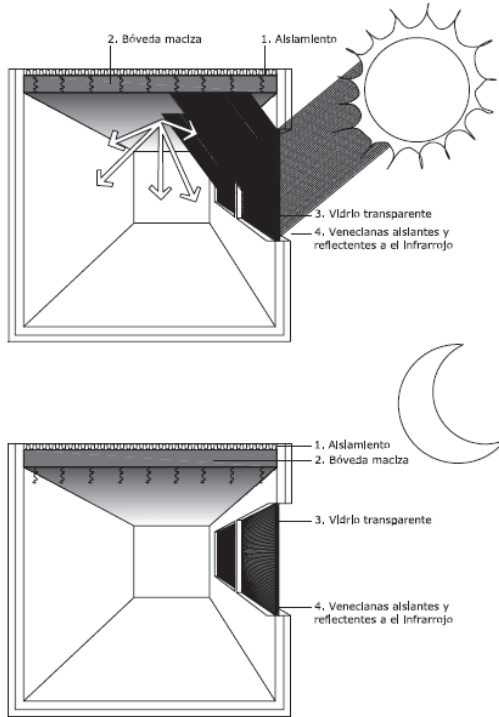
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**VENECIANA AISLANTE Y REFLECTANTE A INFRARROJOS**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

Sistema compuesto de una ventana en la pared sur del edificio, un sistema de acumulación interior en bóveda y un sistema de moduladores exterior.

**Objetivo:**

Captación y almacenamiento de la radiación solar para el calentamiento de la estancia que tiene la ventana.

Importantes ahorros de energía para calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio

**Ventajas:**

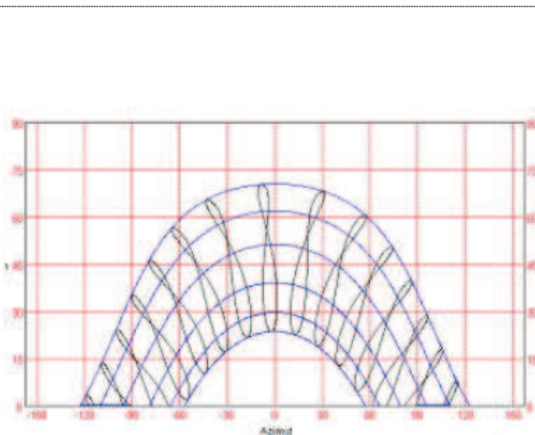
Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento.

Libertad en el uso de la estancia. Privacidad. No deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas.

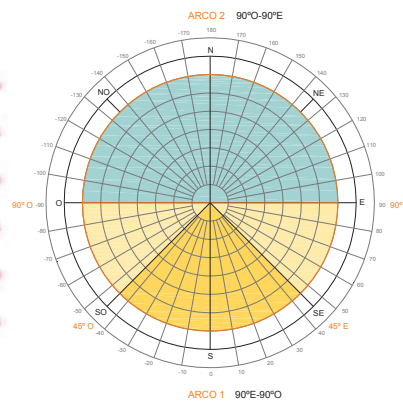
Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por la captación de luz natural. Temperatura del aire más baja que en un sistema convencional. Se evita el deslumbramiento.

**Desventajas:**

Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema. Limitación de visión exterior.



ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Requiere una rehabilitación integral del inmueble, por lo que es aconsejable en tipologías de bloque abierto o viviendas unifamiliares.

Requiere techos altos.

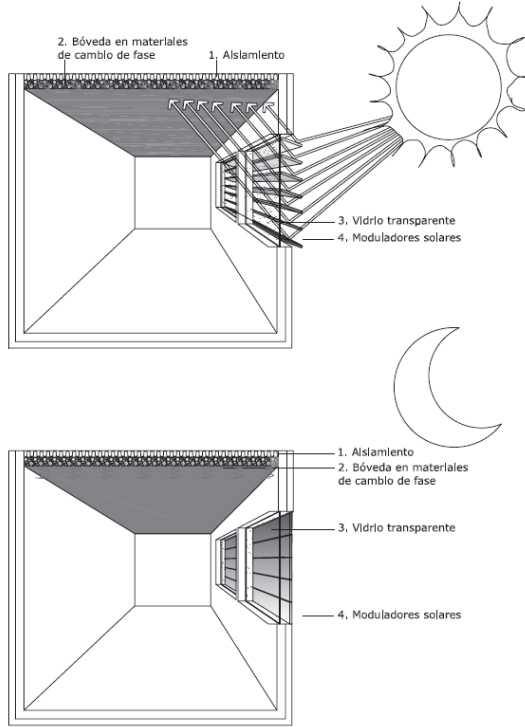
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**SISTEMA DE VENECIANA REFLECTANTE Y BÓVEDA CON CAMBIO DE FASE (SOLAR-TILE)**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema compuesto de una ventana en la pared sur del edificio, un sistema de acumulación interior en bóveda y un sistema de moduladores exterior

**Objetivo:**

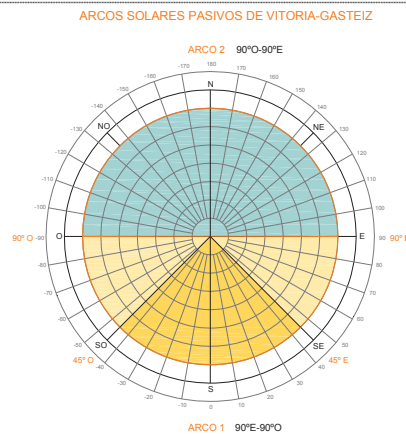
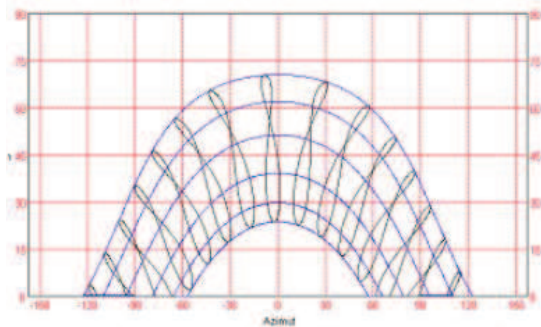
Captación y almacenamiento de la radiación solar para el calentamiento de la estancia que tiene la ventana.

**Ventajas:**

Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Libertad en el uso de la estancia. Privacidad. No deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas. Importante ahorro de energía. Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por la captación de luz natural. Temperatura del aire más baja que en un sistema convencional. Se evita el deslumbramiento.

**Desventajas:**

Se utilizan materiales de uso no muy largo, por lo tanto, no económicos. Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema. Limitación de visión exterior



**Observaciones:**

Requiere una rehabilitación integral del inmueble, por lo que es aconsejable en tipologías de bloque abierto o viviendas unifamiliares. Requiere techos altos

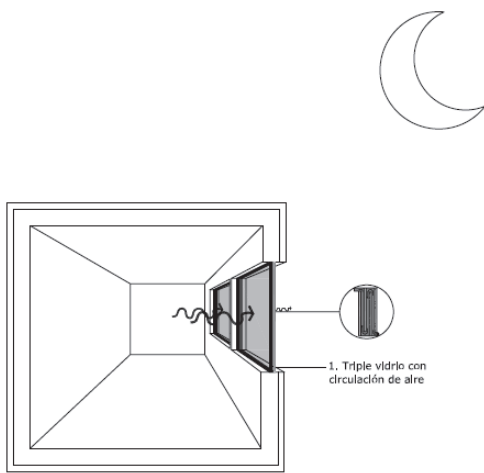
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



TRIPLE VIDRIO CON CIRCULACIÓN DEL AIRE



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Sistema de una ventana captadora hecha con un triple vidrio con circulación del aire interior a través de un paso obligado que calienta el aire y reduce la pérdida de energía por radiación con el exterior

Objetivo:

Reducción de la pérdida de energía con el exterior cuando la diferencia de temperatura es significativa

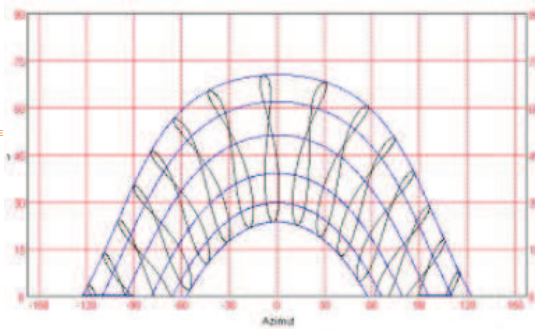
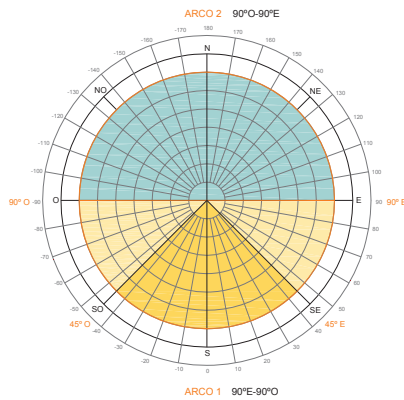
Ventajas:

Puede ser usado para el aislamiento diurno y nocturno.  
 Ninguna manutención

Desventajas:

Sistema bastante costoso. Posibilidad de deslumbramiento por la entrada directa de luz. Falta de privacidad.  
 Deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles

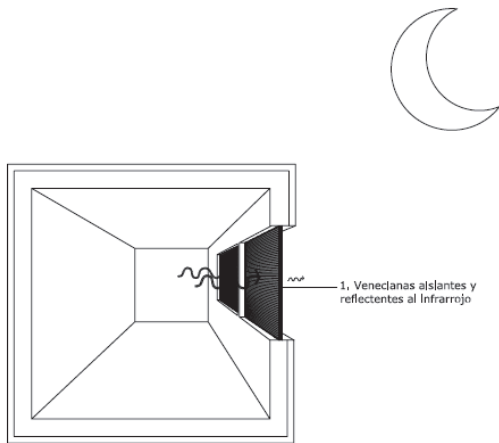
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**VENECIANA AISLANTE Y REFLECTANTE A INFRARROJOS**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

Sistema compuesto de un doble vidrio con una veneciana con características particulares de aislamiento en la capa intermedia.

**Objetivo:**

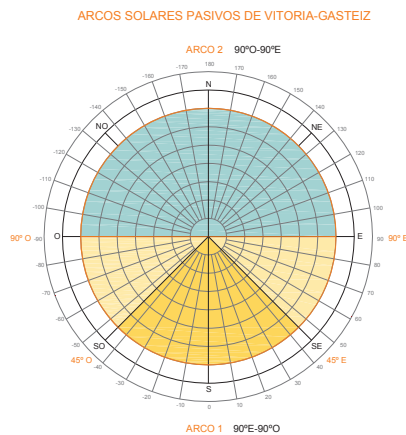
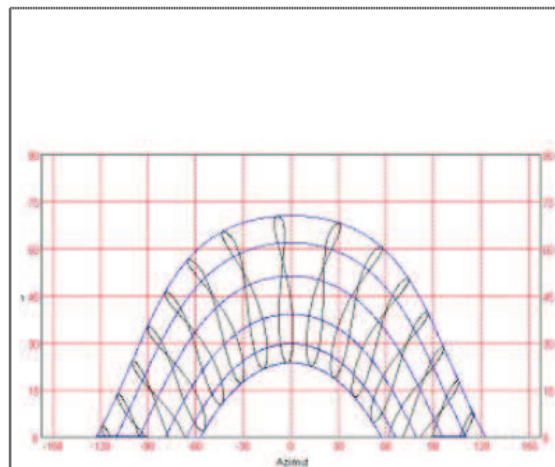
Aislamiento nocturno

**Ventajas:**

- Ninguna manutención.
- Reducción de pérdidas con costes bajos.
- Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento.
- Intercepción de los rayos y control.

**Desventajas:**

- Limitación de la visión exterior.
- Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles

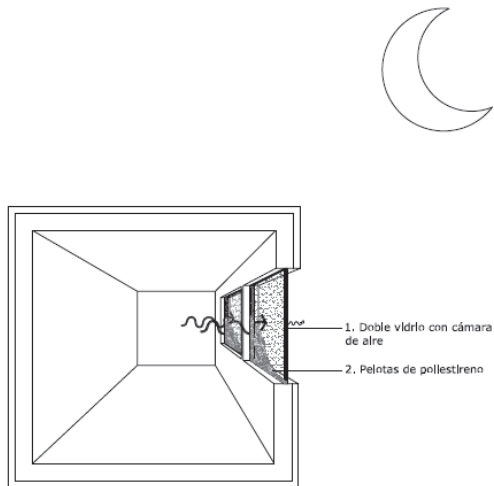
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**SISTEMA AISLANTE DENTRO DEL VIDRIO (BEADWALL)**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema de aislamiento que consiste en rellenar la capa intermedia de un doble vidrio con pequeñas pelotas de poliéstereno durante las horas nocturnas, y quitarlas de día a través de un aspirador mecánico.

**Objetivo:**

Aislamiento nocturno

**Ventajas:**

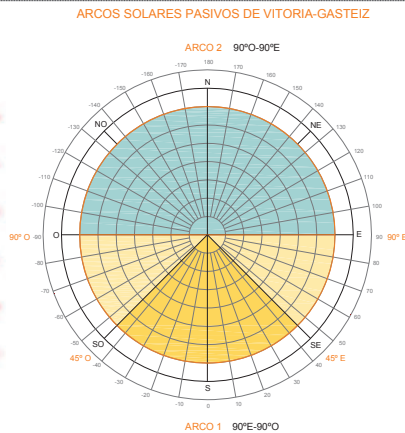
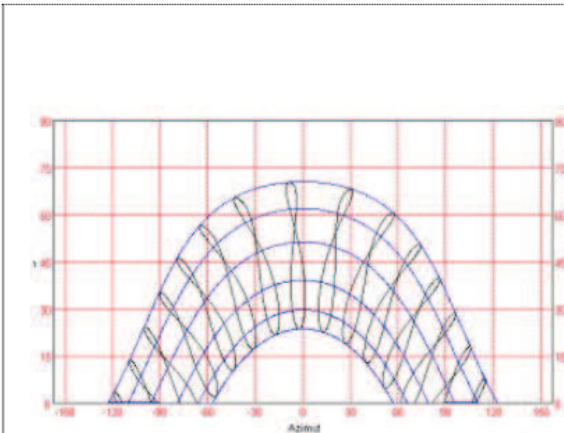
Importante aislamiento sin privar a la estancia, durante las horas del día, de la transparencia del vidrio.

Uso en edificios donde es difícil llegar a los vidrios

**Desventajas:**

Importante aislamiento sin privar a la estancia, durante las horas del día, de la transparencia del vidrio.

Uso en edificios donde es difícil llegar a los vidrios



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles

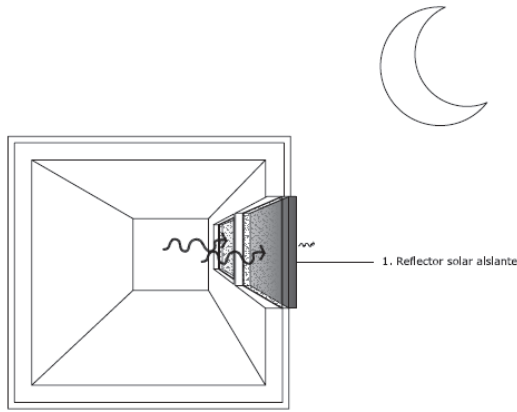
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**REFLECTOR SOLAR AISLANTE**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Paneles aislantes móviles que se ponen en el exterior y que durante el día interceptan los rayos solares para que puedan entrar en la estancia a calentar, y durante la noche, cerrados, van a aislar la parte más débil desde un punto de vista térmico, es decir, la ventana

**Objetivo:**

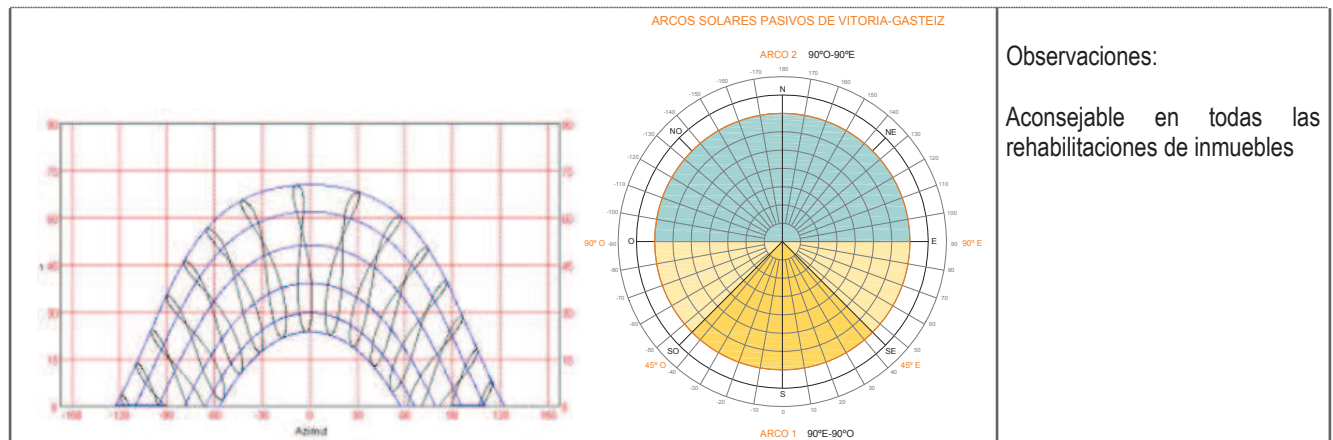
Aislamiento nocturno

**Ventajas:**

Reducción de pérdidas con costes bajos. Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Obtención de los objetivos con materiales habituales en la construcción. Con un único elemento se consiguen dos objetivos: reflexión y aislamiento.

**Desventajas:**

No tiene



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles

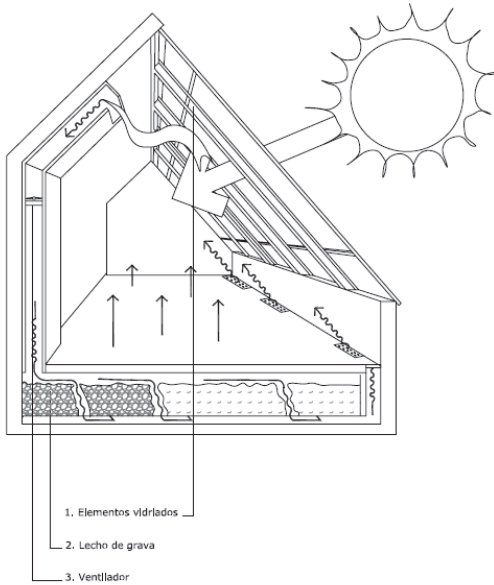
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**INVERNADERO AISLADO CON SISTEMA DE ALMACENAMIENTO ACTIVO EN GRAVA**

Eficiencia : Muy alta



**Descripción:**

Sistema compuesto de una pared y una cubierta de vidrio al sur y un conducto en la pared norte que con la ayuda de un ventilador canaliza el aire caliente que hay en el estancia como consecuencia del efecto invernadero para calentar un lecho de grava que está bajo el suelo. De esta manera se va a incrementar el calor que ya se acumula en el suelo por efecto directo.

**Objetivo:**

Captación de la radiación solar durante las horas del día (efecto invernadero) y almacenamiento del calor para el calentamiento nocturno (por radiación).

**Ventajas:**

Importantes ahorros de energía para calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio. Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Obtención de los objetivos con materiales habituales en la construcción. Pocas partes móviles.

Sistema completamente invisible. Integración completa en el edificio.

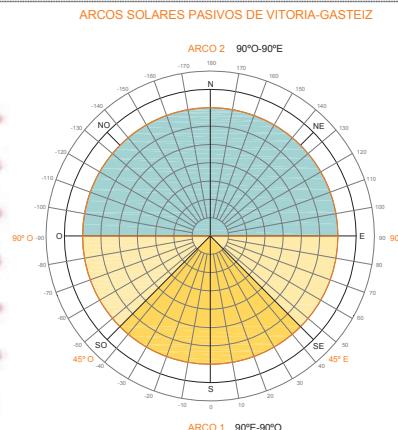
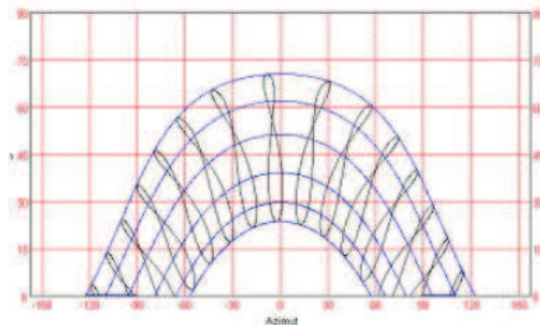
Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por la captación de luz natural.

**Desventajas:**

Posibilidad de deslumbramiento por la entrada de luz directa.

Falta de privacidad.

Deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos



**Observaciones:**

Solo es posible en viviendas unifamiliares. En boques requeriría la existencia de nuevos cuerpos volados adosados a la edificación actual.

Este espacio debería no computar como edificabilidad.

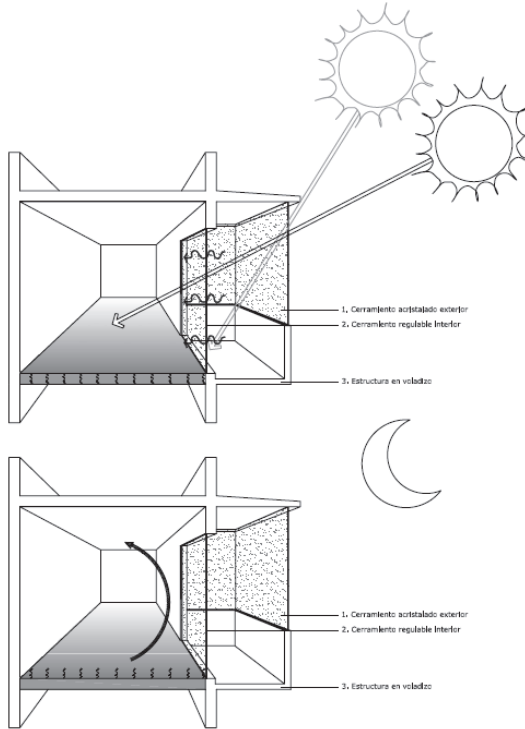
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**GALERÍA ACRISTALADA**



Eficiencia : Medio

**Descripción:**

Espacios interiores del edificio que están en contacto por alguna de sus caras con el exterior, pero separados de éste por un cerramiento transparente o translúcido. Suelen tener funciones y usos definidos. Funcionan como amortiguadores intermedios.

**Objetivo:**

Almacenar calor durante el día en las superficies pesadas internas para calentar de noche las estancias contiguas.

Los espacios intermedios que funcionan como amortiguador de temperatura evitan grandes pérdidas de temperatura por la noche.

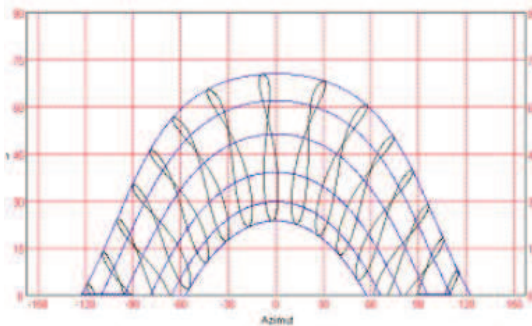
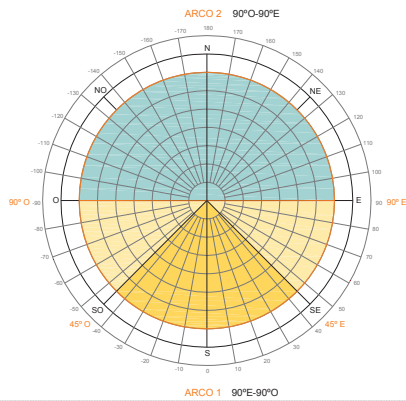
**Ventajas:**

Pueden emplearse como espacios para tener mejores vistas, mayor entrada de luz.

**Desventajas:**

Este espacio también supone una barrera a la hora de ganar más calor durante el día

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles, mediante la transformación de los huecos existentes, cerramiento de terrazas o nuevos cuerpos adosados a la edificación actual. No deberían computar edificabilidad.

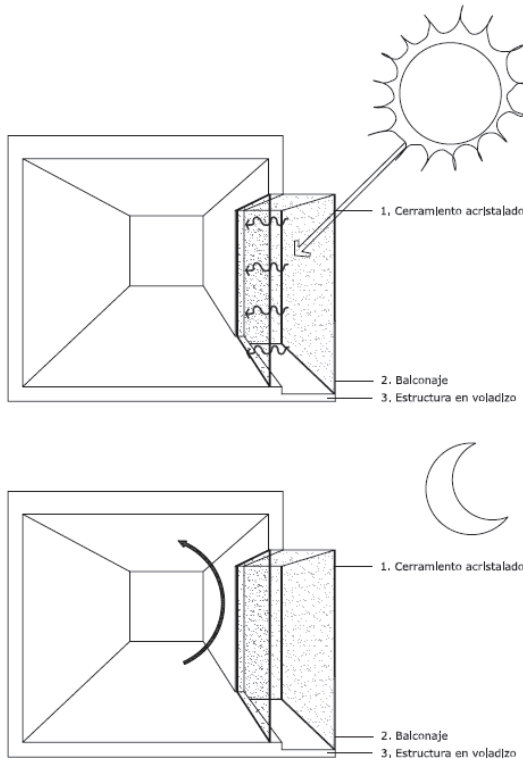
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico en miradores existentes, Manzana cerrada en miradores existentes, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**BALCONAJE ACRISTALADO**



Eficiencia : Medio

**Descripción:**

Espacios interiores del edificio que están en contacto por alguna de sus caras con el exterior, pero separados de éste por un cerramiento transparente o translúcido. Suelen tener funciones y usos definidos. Funcionan como amortiguadores intermedios

**Objetivo:**

Almacenar calor durante el día en las superficies pesadas internas para calentar de noche las estancias contiguas

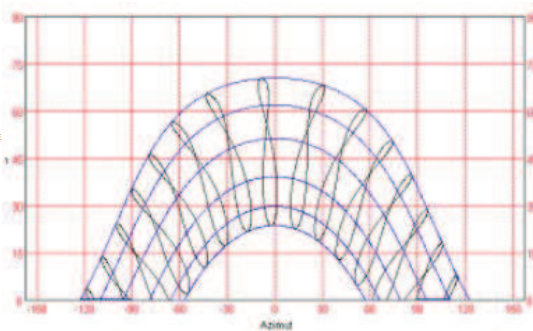
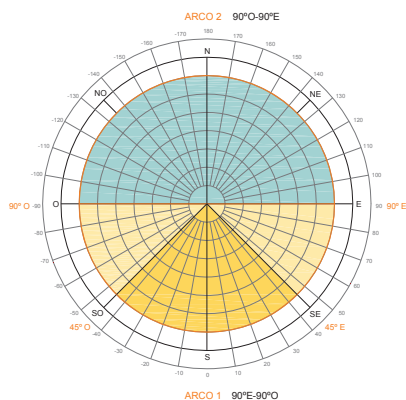
**Ventajas:**

Los espacios intermedios que funcionan como amortiguador de temperatura evitan grandes pérdidas de temperatura por la noche.

**Desventajas:**

Este espacio también supone una barrera a la hora de ganar más calor durante el día.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles, mediante la transformación de los huecos existentes, cerramiento de terrazas o nuevos cuerpos adosados a la edificación actual. No deberían computar edificabilidad.

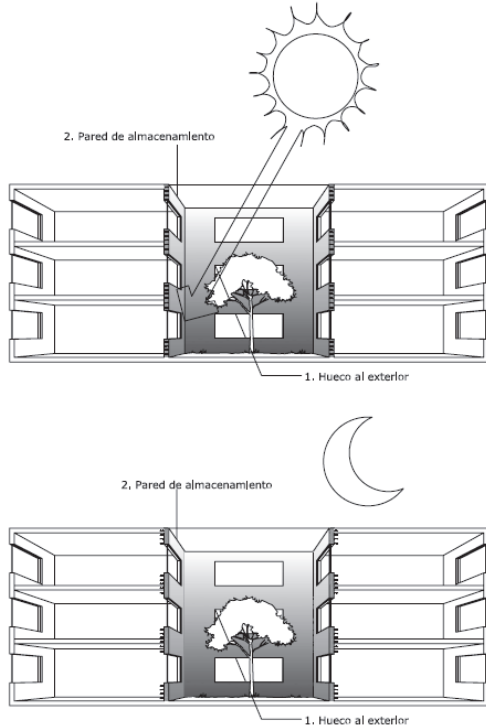
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico en miradores existentes, Manzana cerrada en miradores existentes, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**PATIO ACRISTALADO**



Eficiencia : Medio

**Descripción:**

Espacios interiores del edificio que están en contacto por alguna de sus caras con el exterior. Suelen tener funciones y usos definidos. Su temperatura ambiente depende de las pérdidas específicas de calor hacia el exterior y de las ganancias específicas procedentes de los edificios. Evitar la pérdida de calor en la envolvente opaca del edificio.

**Objetivo:**

Almacenar calor durante el día en las superficies pesadas internas para calentar de noche las estancias contiguas.

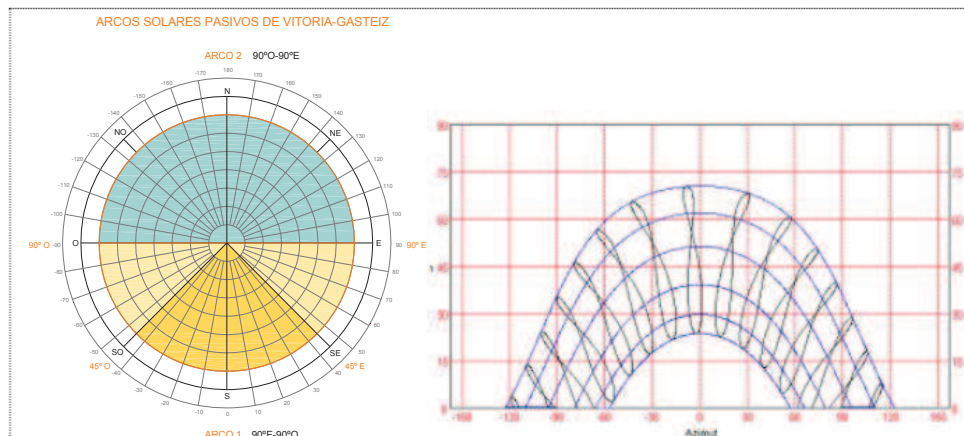
**Ventajas:**

La colocación de muros captadores permite la acumulación de calor en ellos. Durante la noche los muros sueltan este calor proporcionando más carga térmica al interior, evitando pérdidas.

Pueden emplearse como espacios sociales de reunión y se pueden desarrollar actividades económicas, útiles en circulaciones y otros usos

**Desventajas:**

Al estar más expuesto al exterior, pueden originarse pérdidas de calor que intentan ser evitadas con muros que absorban la mayor cantidad posible de carga térmica.



**Observaciones:**

Solo posible en determinados casos. Limitaciones de propiedad, de uso, de coste, etc.

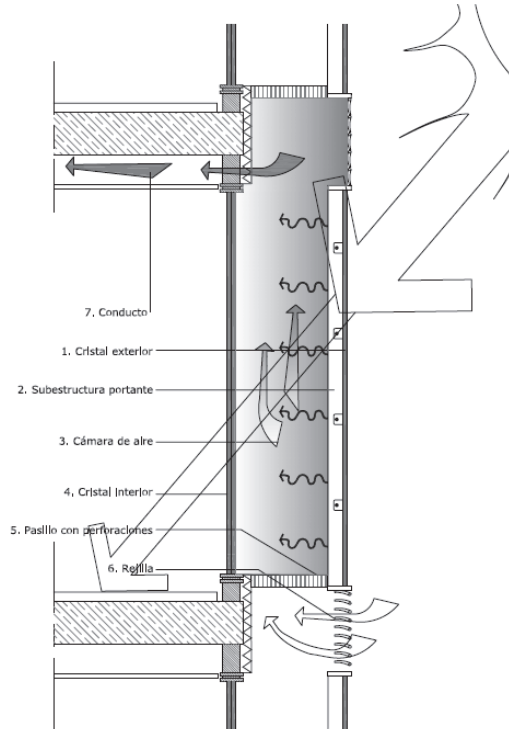
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Manzana cerrada en patio de manzana

Requiere una dimension de patio de manzana con  $D = 1,7 H$  , para que sea efectivo en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble con fachada orientada al arco solar 1.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**FACHADA ACRISTALADA POR PASILLO (CORRIDOR FACADE)**



Eficiencia : Alta

**Descripción:**

Fachada de doble piel con cámara de aire ventilada, en la que el espacio interior de la doble piel se encuentra separado de nivel en nivel por una rejilla, que permite la ventilación y el intercambio de aire vertical y horizontalmente.

**Objetivo:**

Disfrutar del efecto invernadero que se produce entre las dos superficies acristaladas de la fachada para distribuir aire caliente en las estancias que son adosadas.

Su diseño permite controlar los cambios de presión dentro de la cámara de aire, de esta forma los huecos pueden ser abiertos o cerrados dependiendo de las condiciones de la temperatura exterior, dirección y velocidad del viento.

Permite condiciones específicas de ventilación del aire y disminuir las demandas de energía en climatización del edificio.

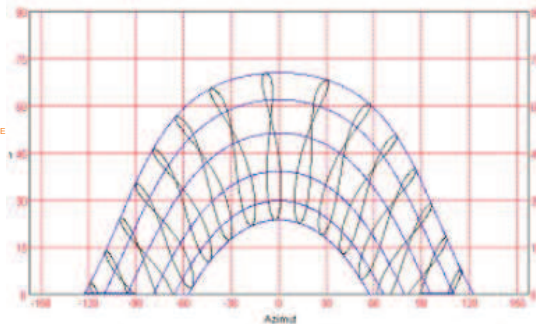
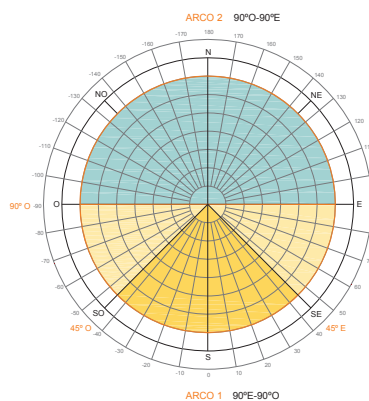
**Ventajas:**

- Protección de la fachada interior, que ahorra costes de funcionamiento.
- Protección al viento, se pueden abrir ventanas en edificios altos.
- Protección acústica del ruido del tráfico o de otras actividades urbanas.
- Simplificación de las protecciones a la radiación que pueden quedar protegidas del viento.

**Desventajas:**

- El espacio que con lleva la propia cámara de aire resta espacio habitable al espacio interior, por lo que existe una reducción de la superficie útil.
- Costes de construcción mayores que los de una fachada convencional. Peso superior de la estructura, lo que incrementa el costo

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Supone una transformación completa del aspecto exterior de la edificación por lo que solo sería posible en zonas de bloque abierto o areas no protegidas

No debería computar edificabilidad .

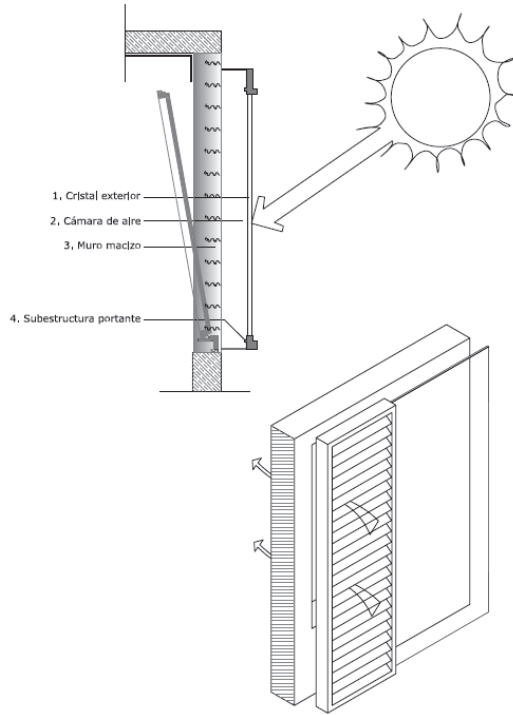
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto,

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**FACHADA ACRISTALADA ALTERNADA CON INTERCAMBIO RADIANTE**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

La fachada alternada es una combinación de diferentes partes opacas y acristaladas. La doble piel está colocada solo en algunas partes, de esta manera se aprovechan los beneficios dependientes de la simple y la doble piel

**Objetivo:**

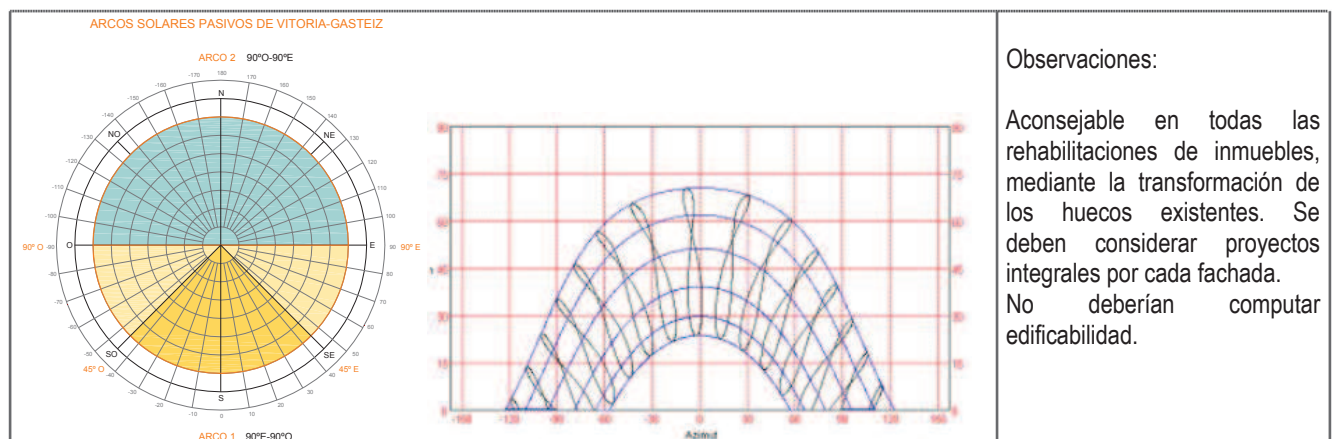
Disfrutar del efecto invernadero que se produce entre la superficie acristalada y la superficie opaca aprovechándolo como si fuera una fachada colector que almacena el calor para distribuir aire caliente en las estancias que son adosadas

**Ventajas:**

- Puede agregarse protecciones solares sobre la superficie de la piel simple.
- Su diseño permite controlar los cambios de presión dentro de la cámara de aire. De esta forma los huecos pueden ser abiertos o cerrados dependiendo de las condiciones de la temperatura exterior, dirección y velocidad del viento.
- Permite condiciones específicas de ventilación del aire y disminuir las demandas de energía en calefacción del edificio.
- Protección de la fachada interior, que ahorra costes de funcionamiento.
- Reducción de pérdidas energéticas por acción del viento, protección al viento, se pueden abrir ventanas en edificios altos.
- Protección acústica del ruido del tráfico o de otras actividades urbanas.

**Desventajas:**

- El espacio que conlleva la propia cámara de aire resta espacio habitable al interior, por lo que existe una reducción de la superficie útil.
- Costes de construcción mayores que los de una fachada convencional. Peso superior de la estructura, lo que incrementa el costo



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles, mediante la transformación de los huecos existentes. Se deben considerar proyectos integrales por cada fachada. No deberían computar edificabilidad.

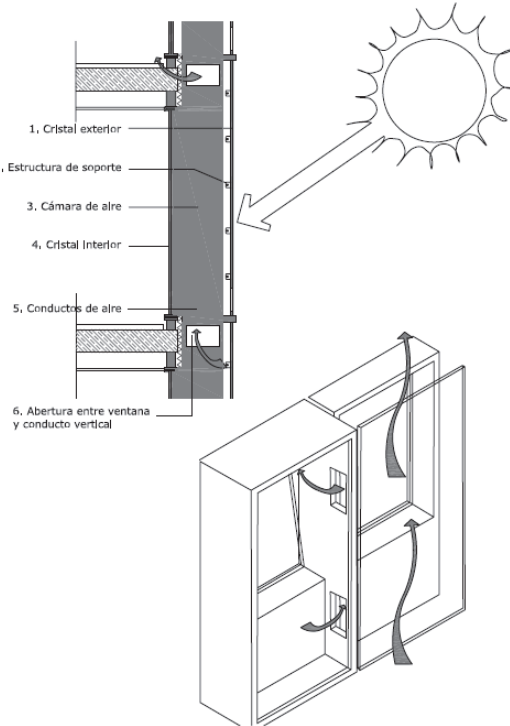
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Manzana cerrada con limitación estructural, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



FACHADA ACRISTALADA POR CONDUCTO (SHAFT-BOX-FACADE)



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Fachada de doble piel con cámara de aire ventilada que posee conductos verticales continuos que se extienden sobre todos los pisos del edificio creando un efecto chimenea. Es una variante de la fachada ventilada por caja modular, pero continua en la fachada

Objetivo:

Disfrutar del efecto invernadero que se produce entre los conductos de la fachada para distribuir aire caliente en las estancias que poseen ventanas comunicantes con los conductos

Ventajas:

Su diseño permite controlar los cambios de presión dentro de la cámara de aire. De esta forma los huecos pueden ser abiertos o cerrados dependiendo de las condiciones de la temperatura exterior, dirección y velocidad del viento.

Permite condiciones específicas de ventilación del aire y disminuir las demandas de energía en calefacción del edificio.

Protección de la fachada interior, que ahorra costes de funcionamiento. Reducción de pérdidas energéticas por acción del viento, protección al viento, se pueden abrir ventanas en edificios altos.

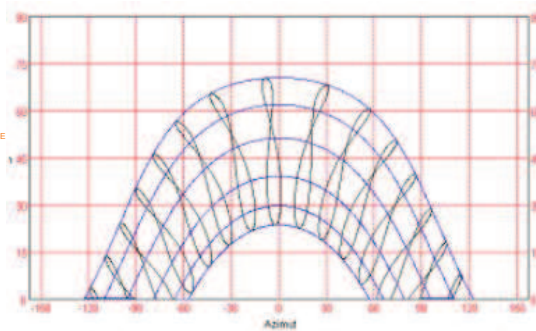
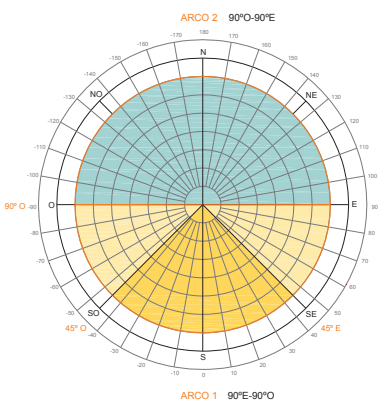
Protección acústica del ruido del tráfico o de otras actividades urbanas

Desventajas:

El espacio que lleva la propia cámara de aire resta espacio habitable al espacio interior, por lo que existe una reducción de la superficie útil.

Costes de construcción mayores que los de una fachada convencional. Peso superior de la estructura, lo que incrementa el costo

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Requiere una transformación completa de la edificación. Aconsejable en fachadas sur de bloque abierto.

No deberían computar edificabilidad.

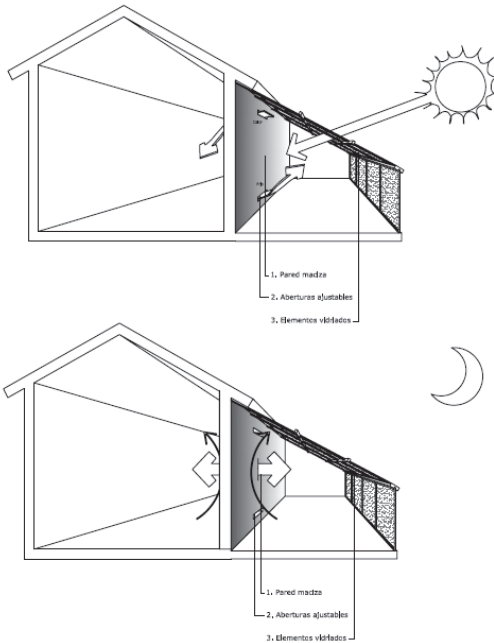
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**INVERNADERO ADOSADO A PARED CON ABERTURAS AJUSTABLES**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema compuesto por una pared y una cubierta de vidrio a sur, adosadas a una estancia interior. La pared entre los dos sistemas es una pared maciza, con aberturas ajustables que, si se abren, permiten el intercambio convectivo, y si se cierran, el intercambio radiante. Esta característica permite el intercambio convectivo entre las dos estancias al cambiar la temperatura debido al efecto invernadero.

**Objetivo:**

Captación de la radiación solar durante las horas del día y distribución a través del intercambio convectivo o de noche por radiación.

Importantes ahorros de energía para calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio.

**Ventajas:**

Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Obtención de los objetivos con materiales habituales en la construcción. Pocas partes móviles.

Sistema completamente invisible. Integración completa en el edificio.

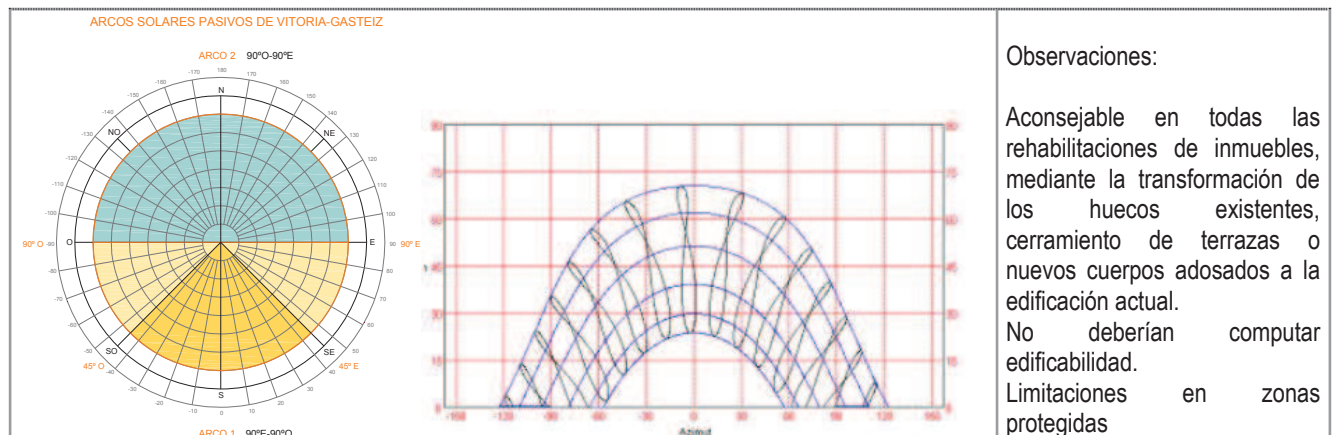
Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por el ingreso de luz natural.

Visión completa del exterior. Pavimento caliente.

**Desventajas:**

Posibilidad de deslumbramiento por entrada directa de luz.

Falta de privacidad. Deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas. Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema.



**Observaciones:**

Aconsejable en todas las rehabilitaciones de inmuebles, mediante la transformación de los huecos existentes, cerramiento de terrazas o nuevos cuerpos adosados a la edificación actual.

No deberían computar edificabilidad.

Limitaciones en zonas protegidas

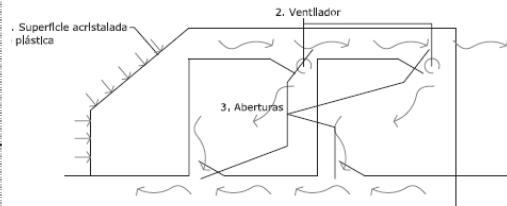
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



INVERNADERO ADOSADO CON DISTRIBUCIÓN MECÁNICA MEDIANTE CONDUCTOS



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Sistema compuesto por una pared y una cubierta de vidrio a sur, adosadas a una estancia interior con conducto. El aire calienta el invernadero y se distribuye a las estancias contiguas a través de un conducto y otro permite la recirculación sacando el aire frío.

Objetivo:

Captación de la radiación solar durante las horas del día y distribución a través de los conductos a las estancias no contiguas. Importantes ahorros de energía para calefacción con escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio.

Ventajas:

Simplicidad de concepción, funcionamiento y mantenimiento. Obtención de los objetivos con materiales habituales en la construcción. Pocas partes móviles.

Sistema completamente invisible. Integración completa en el edificio.

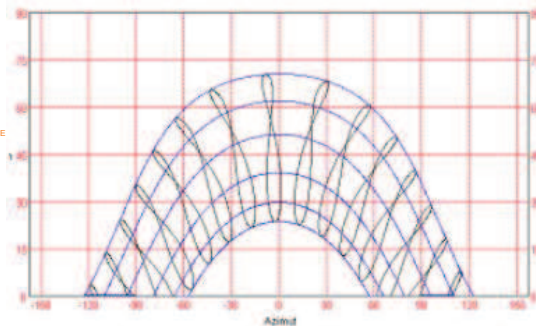
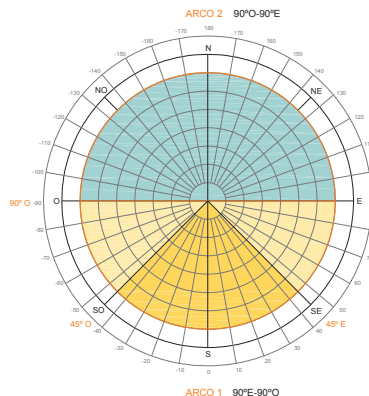
Funcionamiento a bajas temperaturas. No se utilizan ventiladores, bombas, compresores, tuberías y conductos. Bajo nivel de ruido ya que no existe instalación mecánica. Ahorro de energía eléctrica por el ingreso de luz natural.

Visión completa del exterior. Pavimento caliente.

Desventajas:

Falta de privacidad. Deterioro de los muebles y del espacio habitado por el ingreso de los rayos ultravioletas. Uso consciente por parte de los usuarios para la optimización del sistema

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Requiere una rehabilitación integral solo posible en viviendas unifamiliares por la afección de los conductos en forjado de piso.

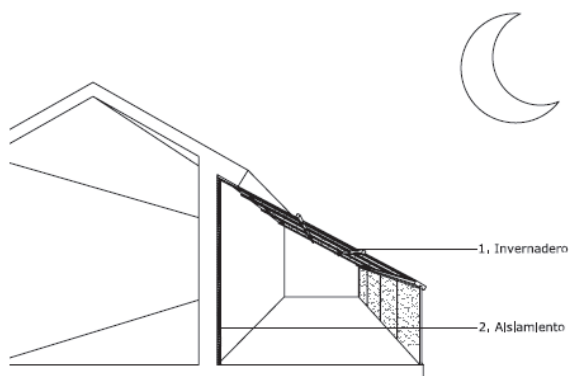
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



INVERNADERO ADOSADO CON AISLAMIENTO EN PARED DE ALMACENAMIENTO



Eficiencia : Alta

Descripción:

Sistema compuesto por una pared y una cubierta de vidrio a sur, adosada a una estancia interior. Un sistema aislante colocado en la cara exterior de la pared de almacenamiento impide el intercambio nocturno de la estancia y el invernadero que se enfría por efecto nocturno.

Objetivo:

Aislamiento nocturno de estancias calentadas durante el día.

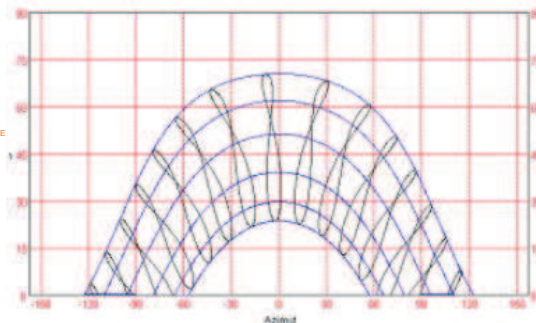
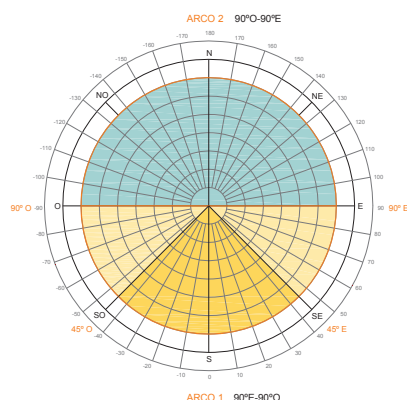
Ventajas:

Sistema muy económico.

Desventajas:

No tiene

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aconsejable en rehabilitaciones de manzanas que ya cuenten con miradores acristalados en fachada sur.

El invernadero no debería computar edificabilidad.

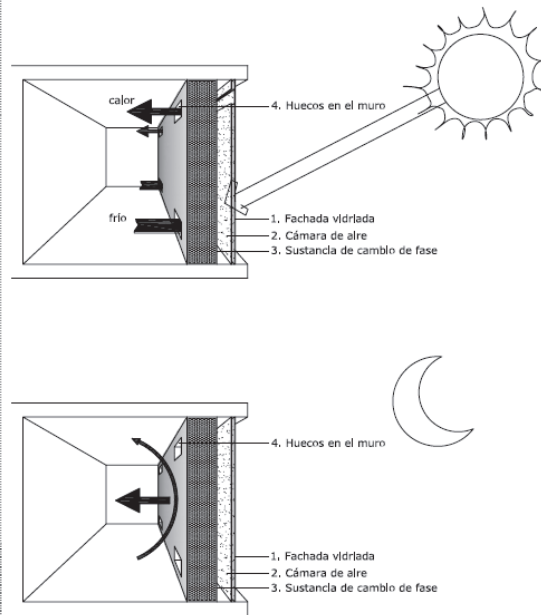
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco historico en miradores existentes, Manzana cerrada con miradores existentes, viv. Unifamiliar.

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**MURO TROMBE DE OBRA CON CAMBIO DE FASE**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema de acumulación directa y lazo convectivo. Es un invernadero de dimensiones pequeñas con una mínima cámara de aire. La pared interior se fabrica con materiales de cambio de fase, ya sean macro o microencapsulados. Este material permite acumular energía térmica de forma latente. Se basa en provocar un cambio de estado de una sustancia, de sólido a líquido para acumular calor y de líquido a sólido para recuperarlo. Para estos procesos es necesaria una energía denominada calor latente de cambio de estado y será la energía acumulada. Una vez licuada la sustancia puede seguir acumulando energía en forma de calor sensible. El muro interior tiene aberturas en la parte superior e inferior para que por convección natural ascienda el aire caliente y pase por los orificios superiores a la estancia contigua. Se crea un vacío en la cámara que servirá para arrastrar el aire frío estratificado de la estancia por los orificios inferiores

**Objetivo:**

Acumulación y distribución de radiación solar a una estancia contigua.

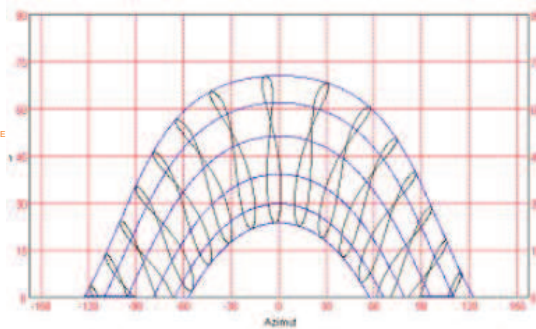
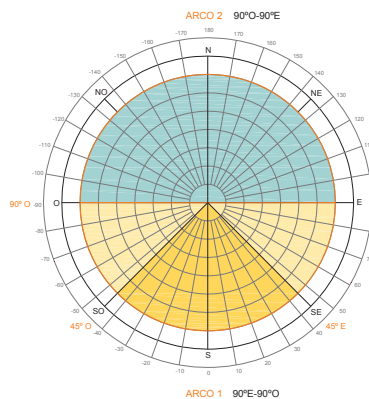
**Ventajas:**

Aprovechamiento de la radiación solar para el acondicionamiento.  
 Ventilación natural de los edificios

**Desventajas:**

Doble fachada

**ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ**



**Observaciones:**

Requiere una rehabilitación integral solo posible en viviendas unifamiliares.

Debería estar exento de edificabilidad.

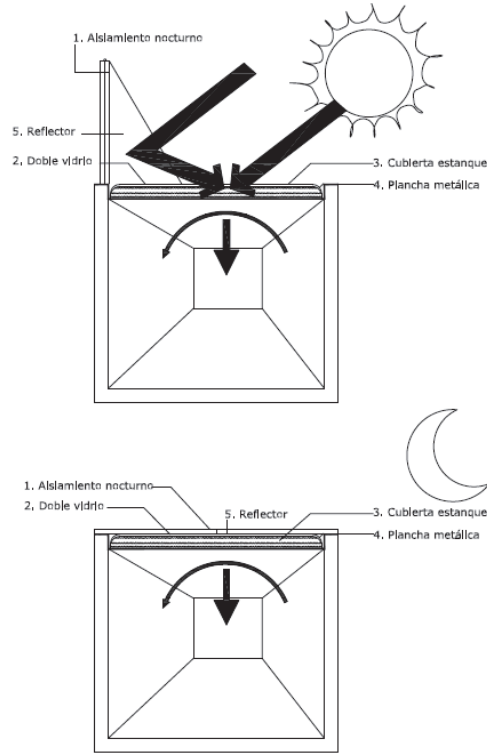
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada sino solo en partes altas del inmueble

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



CUBIERTA ESTANQUE EN CLIMAS TEMPLADOS BAJO DOBLE VIDRIO CON AISLAMIENTO NOCTURNO Y REFLECTOR



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Una masa térmica de agua situada entre el sol y el ambiente (en la cubierta de éste), absorbe radiación solar (con ayuda de reflectores), para convertirla en energía térmica (calor) que es transferida después al espacio habitable. Los depósitos de agua, sacos de plástico fino, están soportados por el forjado (normalmente la plancha metálica) que a su vez sirven como techo de la habitación inferior. Los sacos de plástico quedan expuestos a la radiación solar durante el día y recubiertos con paneles aislantes durante la noche. El calor recogido en los sacos se radia directamente desde el techo al espacio inferior. El aislamiento nocturno impide el paso de calor en sentido opuesto, evitando pérdida de calor. Escasos costes adicionales respecto a la construcción y proyecto del edificio

Objetivo:

Acumular por el día y ceder por la noche

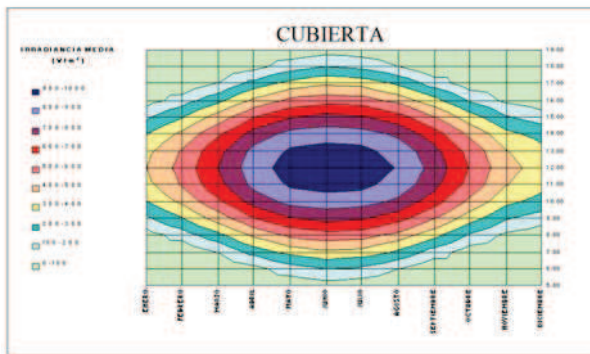
Ventajas:

Simplicidad de su concepción, funcionamiento y mantenimiento.  
 El doble vidrio aumenta la radiación solar absorbida

Desventajas:

Posibles fugas si no está muy bien impermeabilizado.  
 Sistema difícil de controlar si el diseño no esta bien diseñado y calculado.  
 Solo mejora las condiciones de los espacios en contacto con la azotea.

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

Requiere una rehabilitación integral del inmueble, y beneficia directamente solo a la planta en contacto con la cubierta

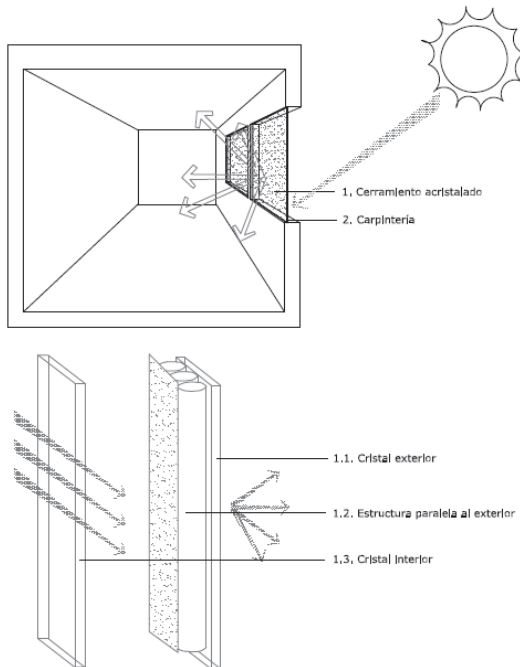
CONDICIONES ORIENTACION: No tiene. Es en la cubierta de la edificación

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: En inmuebles con azoteas planas de manzanas, bloques abiertos o viv. Unifamiliares.

CAÑÓN URBANO: No procede.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**VIDRIO CON ESTRUCTURA PARALELA EXTERIOR**



Eficiencia : Alta

**Descripción:**

Vidrios de doble o triple acristalamiento o sistemas de membrana que reducen la pérdida calorífica pero ocasionan una mayor pérdida por reflexión.

**Objetivo:**

Aislamiento.

**Ventajas:**

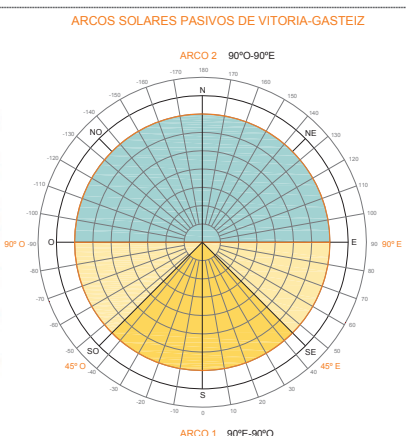
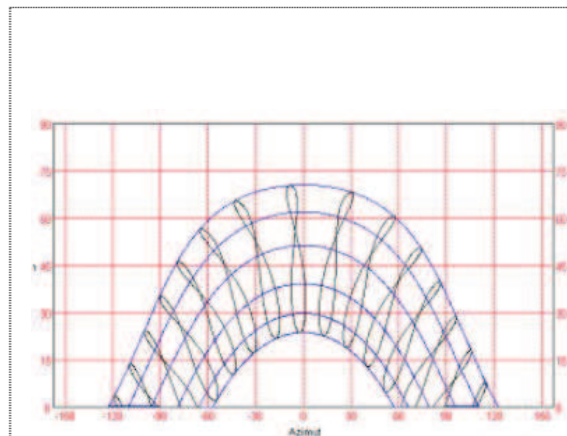
Idóneos en zonas donde se requiere transparencia.

Proporciona aislamiento térmico.

Su transmisión de la radiación térmica y propiedades de aislamiento resultan ventajosas en invierno y desfavorables en el verano.

**Desventajas:**

Para controlar la incidencia solar, es necesario colocar elementos de protección solar en el verano.



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles.

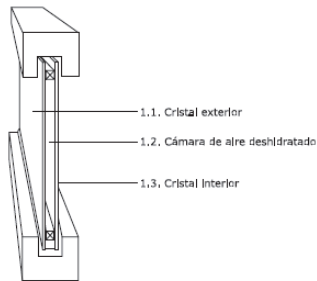
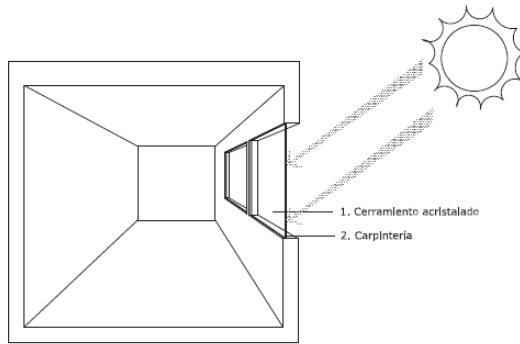
**CONDICIONES ORIENTACION:** En Arco Solar 2 para no perder las ganancias internas por los huecos acristalados.

**CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA:** Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

**CAÑON URBANO:** No procede. Aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**VIDRIO CON CÁMARA DE AIRE DESHIDRATADO**



Eficiencia : Alta

**Descripción:**

El vidrio aislante es un vidrio para acristalamiento formado por al menos dos piezas de vidrio separadas por una cámara de aire deshidratado, dispuestas paralelamente y formando una sola unidad de vidrio.

**Objetivo:**

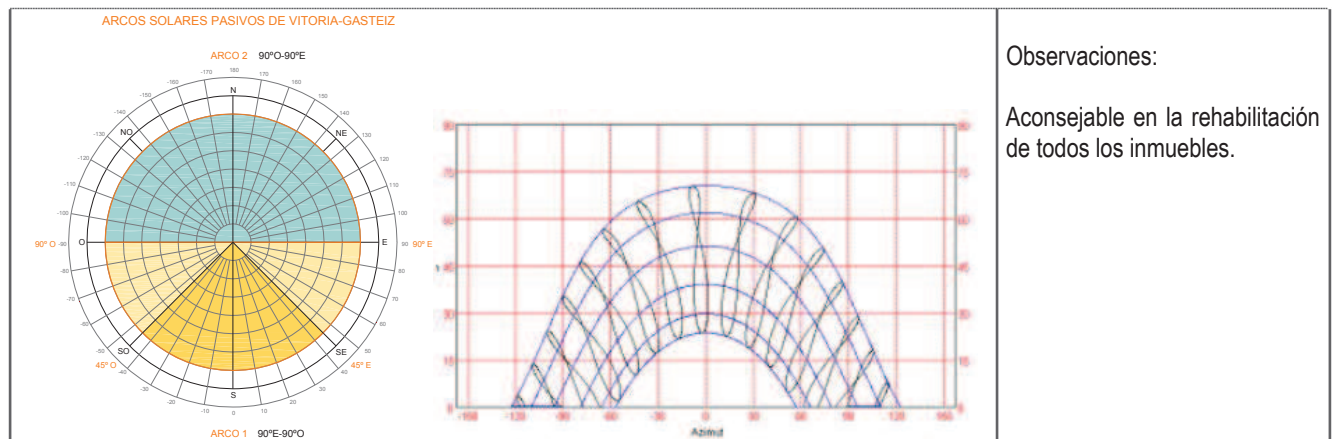
Proteger de la radiación solar las superficies acristaladas del edificio. Proporciona aislamiento térmico lo cual reduce los costos de calefacción y/o refrigeración

**Ventajas:**

Actúa como aislante acústico y evita el exceso de ruidos molestos provenientes del exterior. Proporciona un control solar. Evita las condensaciones en el vidrio interior. En invierno, conserva la energía que se pierde a través de un vidrio simple. En verano contribuye a limitar el ingreso de calor radiante, mejorando el confort térmico.

**Desventajas:**

Es necesario colocar elementos de sombreado para proteger de la incidencia directa de los rayos del sol. Su costo es mayor que un vidrio simple monolítico



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles.

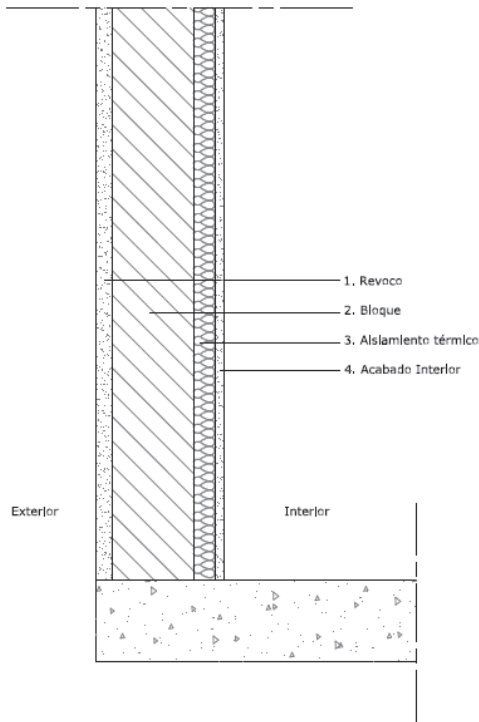
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 2 para no perder las ganancias internas por los huecos acristalados.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: No procede. Aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**AISLANTE TÉRMICO POR EL INTERIOR**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

El aislamiento térmico contribuye a limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción

**Objetivo:**

El aislamiento térmico contribuye a limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción

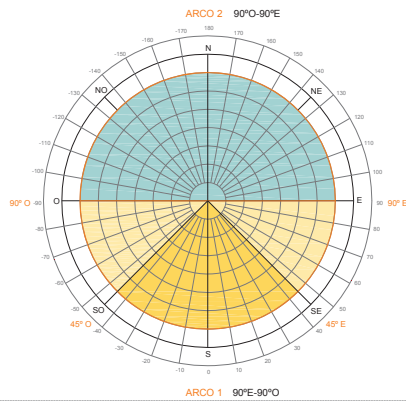
**Ventajas:**

El aislamiento térmico por el interior tiene menor inercia térmica, lo que provoca que los espacios se calienten más rápido y además se enfrían rápidamente cuando cesa la fuente de calor, por lo que resulta ideal para espacios con un uso no continuo.

**Desventajas:**

El aislamiento por el interior genera una reducción del espacio útil de la edificación.  
 El confort térmico en el interior no se puede prolongar debido a que no posee suficiente inercia térmica por la colocación al interior del aislante. Pueden existir puentes térmicos que ocasionen humedad y condensaciones por lo que es necesario colocar una barrera de vapor.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles, aunque se pierde espacio útil en las viviendas. Compatibilizar el aislamiento con la inercia térmica del paramento.

Debería eximirse en el computo de superficie construida del inmueble.

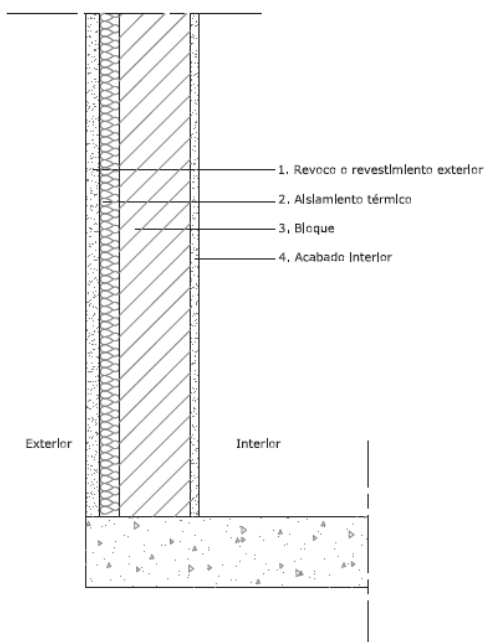
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 y 2 para no perder las ganancias internas .

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: No procede, aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**ASLANTE TÉRMICO POR EL EXTERIOR**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

El aislamiento térmico contribuye a limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción

**Objetivo:**

Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio. Permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reducir el consumo de energía

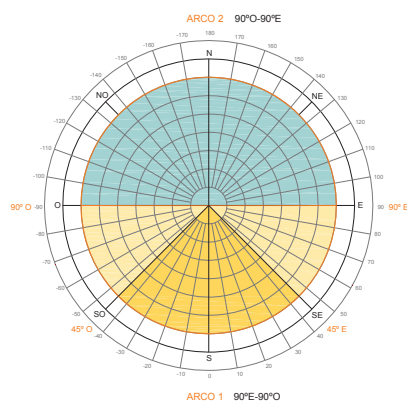
**Ventajas:**

Proporciona protección a la envolvente no solo mecánicamente y contra los agentes atmosféricos, sino incluso contra las dilataciones. Contribuye a evitar los puentes térmicos estructurales. Permite tener mayor inercia térmica a la envolvente.

**Desventajas:**

No es aplicable en rehabilitaciones cuando las fachadas del edificio tienen algún acabado o revestimiento. Debe tener buen aspecto estético, resistencia al choque, a la polución y a otros agentes climáticos como la lluvia. Las capas de acabado situadas por fuera del aislamiento estarán sometidas a grandes cambios de temperatura, por lo que se puede producir esfuerzos térmicos y desplazamientos

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles. Requiere una rehabilitación integral de las fachadas. Soluciona aislamiento e inercia por los que es muy aconsejable.

Transforma el aspecto exterior y no es posible en zonas de protección patrimonial si los inmuebles no están ya enfoscados.

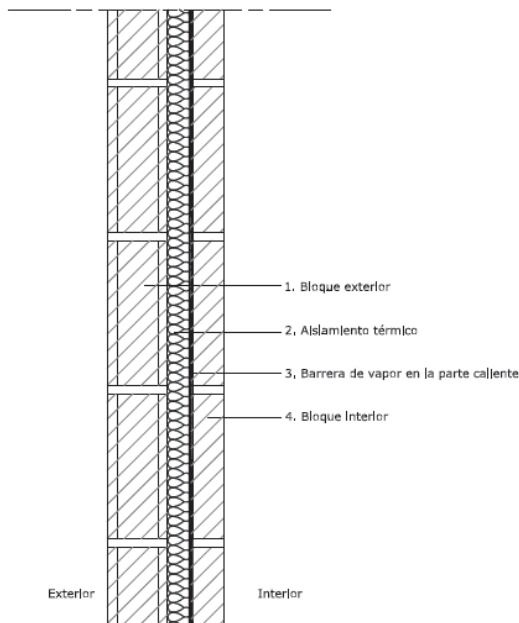
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 y 2 para no perder las ganancias internas .

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: No procede, aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**AISLANTE TÉRMICO INTERMEDIO**

Eficiencia : Muy alta



**Descripción:**

El aislamiento térmico contribuye a limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción.

**Objetivo:**

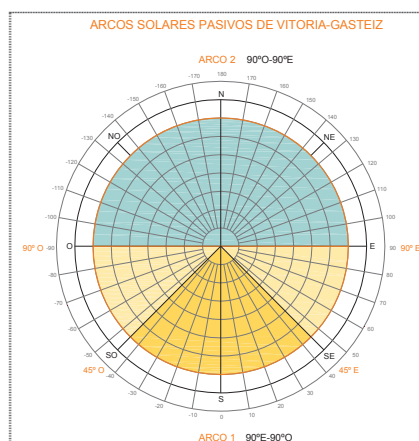
Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio. Permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reducir el consumo de energía

**Ventajas:**

El material aislante combina su resistencia térmica con la resistencia térmica de la barrera de vapor, convirtiéndolos en conjuntos perfectamente equilibrados. El aislante se encuentra protegido, por lo que no necesitará de alta resistencia. Posee cierta inercia térmica a diferencia del aislamiento por el interior, aun así el espacio se calentará y enfriará más rápido que el aislamiento por el exterior.

**Desventajas:**

Puede existir el riesgo de condensaciones en el interior del muro multicapa, pues hay una gran diferencia de temperatura entre las caras interior y exterior de cada una de las hojas que forman el cerramiento, por lo que puede requerir de una barrera de vapor. Requiere de una cámara de aire.



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles. Requiere una rehabilitación integral de las fachadas. Requiere cámara de aire y reduce el espacio interior de las viviendas.

Debería no contar para la superficie construida computable.

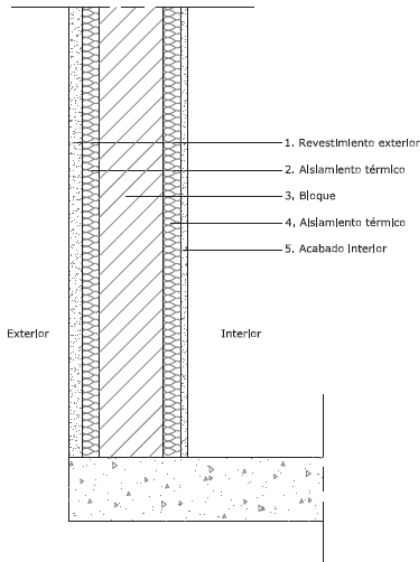
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 y 2 para no perder las ganancias internas .

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: No procede, aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**AISLANTE TÉRMICO DOBLE POR INTERIOR Y EXTERIOR**



Eficiencia : Alta

Descripción:

El aislamiento térmico contribuye a limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción

Objetivo:

Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio.  
 Permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reducir el consumo de energía

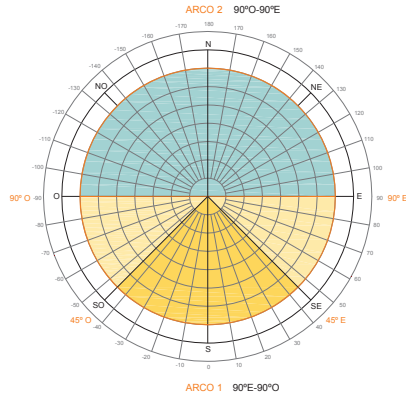
Ventajas:

El comportamiento higrotérmico es excelente por la disposición de las capas.  
 Se encuentra bien protegido de las variaciones climatológicas externas, por el aislamiento térmico del exterior

Desventajas:

No posee inercia térmica por la disposición de las capas de aislamiento térmico.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles.  
 Requiere una rehabilitación integral de las fachadas.  
 No soluciona la inercia por lo que no es lo más aconsejable.

Transforma el aspecto exterior y no es posible en zonas de protección patrimonial si los inmuebles no están ya enfoscados.

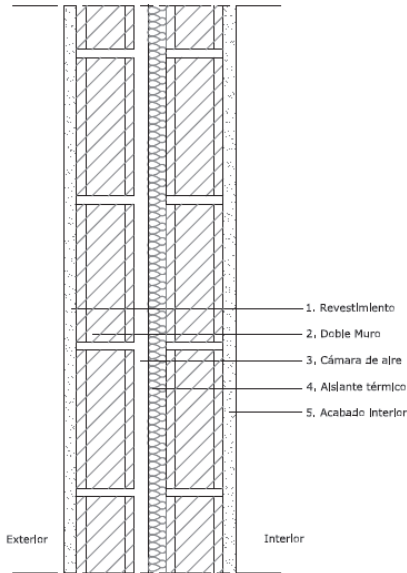
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 y 2 para no perder las ganancias internas .

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: No procede, aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**AISLANTE CON CÁMARA DE AIRE**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

La cámara de aire debe ser considerada desde el punto de vista del aislamiento térmico, ya que su resistencia térmica es apreciable, y depende de la absorción de las superficies, del espesor de la propia cámara, del sentido de flujo del calor y de la temperatura interior y exterior.

**Objetivo:**

Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio.

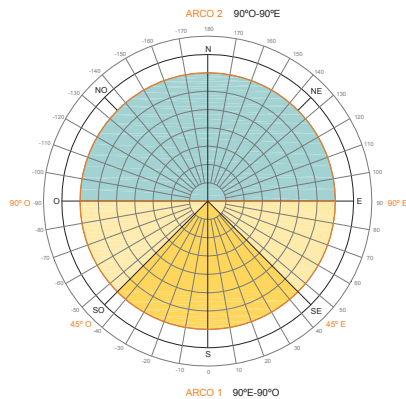
**Ventajas:**

Mejora considerablemente la capacidad del aislante del cerramiento.  
 Proporciona inercia térmica al interior del muro.  
 Reduce las posibilidades de que se produzcan puentes térmicos.

**Desventajas:**

Mejora considerablemente la capacidad del aislante del cerramiento.  
 Proporciona inercia térmica al interior del muro.  
 Reduce las posibilidades de que se produzcan puentes térmicos.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aconsejable en la rehabilitación de todos los inmuebles.  
 Requiere una rehabilitación integral de las fachadas.  
 Soluciona aislamiento e inercia por los que es muy aconsejable.

Reduce el espacio interior habitable. No debería computar para la edificabilidad.

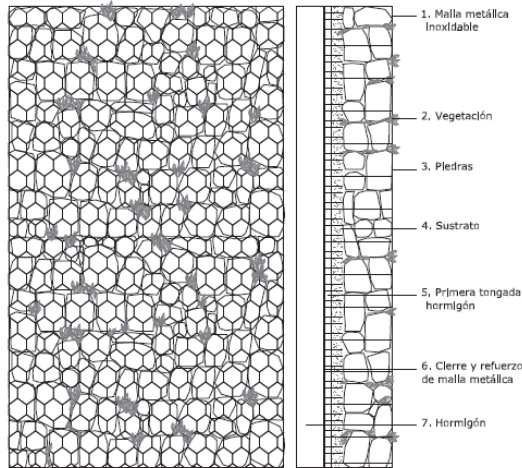
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 y 2 para no perder las ganancias internas .

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: No procede, aplicable en toda la fachada

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**FACHADA VEGETAL EN FORMA DE GAVIÓN**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema basado en la fabricación de paneles con gaviones. Partiendo de un encofrado se coloca la malla metálica, las piedras, el sustrato, una primera tongada de hormigón, se cierra y refuerza la malla y posteriormente se hormigona. Una vez endurecido el hormigón se desencofra obteniendo un panel con las dimensiones y huecos que le hayamos otorgado con el encofrado. Se trata más que de un recubrimiento de un elemento constructivo, panel de fachada

**Objetivo:**

Regula la temperatura (mejora el "microclima"). Las plantas pierden agua hacia el medio mediante la evapotranspiración. En ese cambio de fase se utiliza el calor del aire del entorno, de modo que además de aumentar la humedad ambiental se disminuye la temperatura del aire.

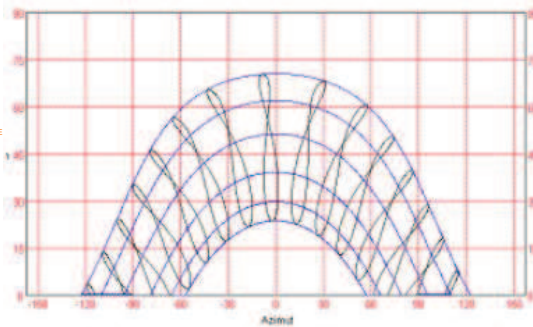
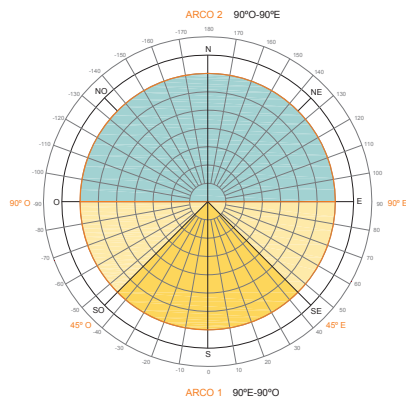
**Ventajas:**

Protección contra el ruido.  
 Reducción de la contaminación, Ventilación natural y protección del viento.  
 En el caso de orientaciones muy expuestas a fuertes vientos reducen la velocidad del viento en la proximidad del muro. Aislamiento térmico

**Desventajas:**

Una mala elección de las especies (especies polinizadoras) puede provocar la aparición de insectos.  
 Gasto de agua para riego.  
 Sobre peso a la estructura  
 Dificultad para cambio de sustrato en caso de ser necesario.

**ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ**



**Observaciones:**

Transforma el aspecto exterior y no es posible en zonas de protección patrimonial

Requiere una transformación integral de las fachadas  
 Se precisa espacio exterior para su colocación por lo que queda limitado a edificaciones exentas en parcela.

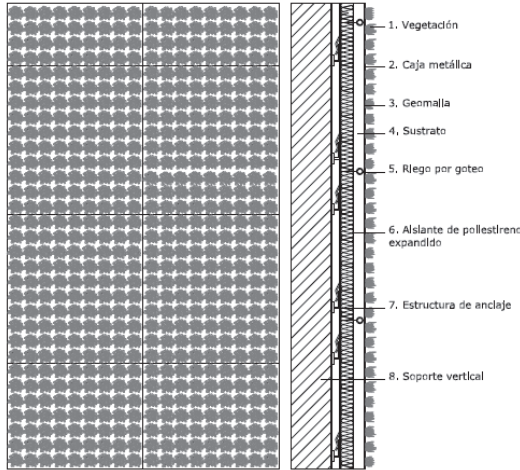
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 con selección adecuadas de las especies vegetales.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  recibe sol toda la fachada sino existe una limitacion al soleamiento de las plantas, por lo que se deben seleccionar adecuadamente.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



**FACHADA VEGETAL EN CAJA METÁLICA**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Sistema basado en la utilización de paneles prevegetados.

**Objetivo:**

Regula la temperatura (mejora el "microclima").

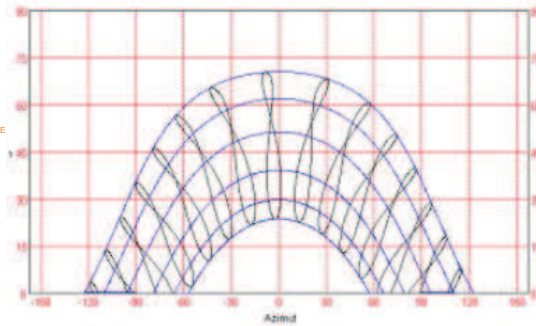
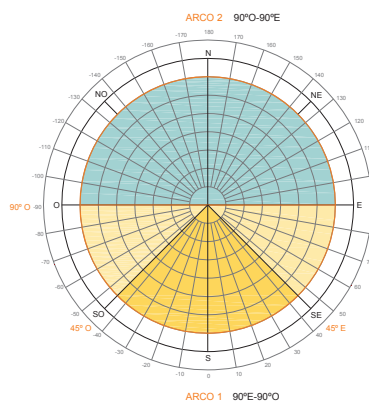
**Ventajas:**

Protección contra el ruido. Mejora de la calidad del aire. Reduce la contaminación. Ventilación natural y protección del viento. La presencia de vegetación genera brisas que refrescan el ambiente alrededor de las viviendas. Facilidad de industrialización. Facilidad de transporte. Facilidad de montaje. Facilidad de mantenimiento. Facilidad de sustitución.

**Desventajas:**

Hábitat para fauna quizás no deseada. Una mala elección de las especies (especies polinizadoras) puede provocar la aparición de insectos. Gasto de agua para riego. Sobre peso. Opacidad. Poca permeabilidad, por lo que su uso estará limitado en aquellos cerramientos en los que se pretenda dicha característica.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Transforma el aspecto exterior y no es posible en zonas de protección patrimonial

Requiere una transformación integral de las fachadas. Se precisa espacio exterior para su colocación por lo que queda limitado a edificaciones exentas en parcela.

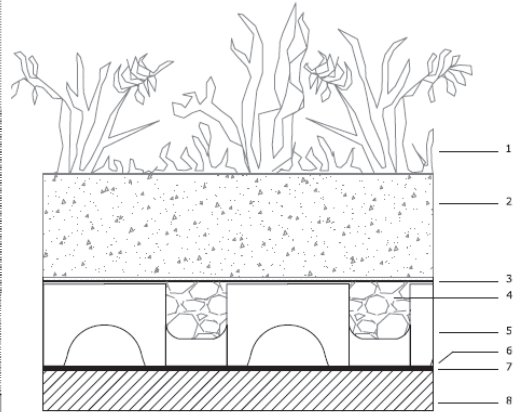
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1 con selección adecuada de las especies vegetales.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  recibe sol toda la fachada sino existe una limitacion al soleamiento de las plantas, por lo que se deben seleccionar adecuadamente.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



- 1. Plantas aromáticas
- 2. Sustrato Zincoterra "Intensivo" (250l/m<sup>2</sup>)
- 3. Geotextil filtrante SF
- 4. Relleno con zincollt (27l/mq)
- 5. Floradrin FD60
- 6. Manta protectora y retenedora ISM50
- 7. Membrana Impermeabilizante resistente a raíces
- 8. Forjado

**CUBIERTA AJARDINADA SISTEMA JARDÍN**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Se trata de un sistema que se desarrolla sobre azoteas con sustratos de espesor mayor de 20 cm, lo que conlleva cargas de 700-1.200 kg/m<sup>2</sup>. Sobre estas cubiertas se plantan elementos verdes de talla diversa (arbustos, subarbustos y en ocasiones incluso árboles) que deben recibir tratamiento de micro-jardín

**Objetivo:**

Aislamiento de la cubierta y mejora del microclima urbano

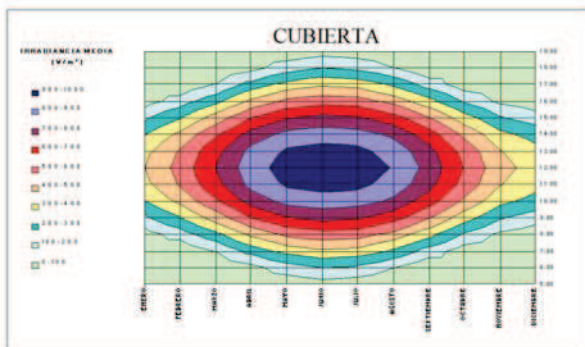
**Ventajas:**

En algunos casos se convierten en auténticos huertos en altura, destinados al autoconsumo. Proporcionan protección contra la radiación solar. Favorecen el enfriamiento estival de la cubierta por la evaporación de la humedad del sustrato y de las plantas. Causan una disminución invernal de las pérdidas de calor. Aumentan el aislamiento térmico de los edificios. Absorben el ruido. Prolongan la vida útil de la cubierta. Mejoran el grado de humedad ambiental. Reducen la carga de agua que soportan las canalizaciones urbanas. Contribuyen a atenuar la isla de calor urbana por el efecto refrigerante de la evaporación del agua. Mejora estética

**Desventajas:**

La utilización de mantas retenedoras de agua tipo Elastodrain permite almacenar agua de forma natural, tal y como sucedería con un perfil de suelo natural. El transporte de agua es por capilaridad mediante el contacto directo del soporte de la vegetación con la manta retenedora de agua. Estas mantas al absorber el agua y retenerla evita que aparezcan encharcamientos el soporte vegetal. Práctica poco arraigada. Sobrepeso

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



**Observaciones:**

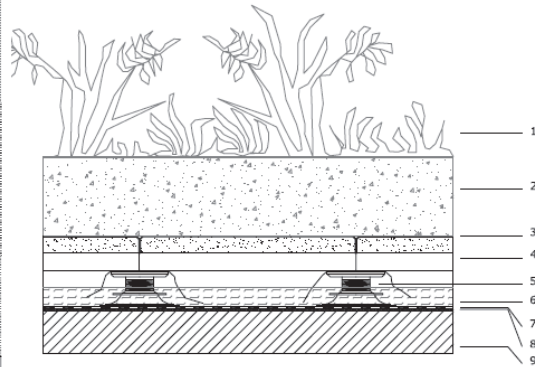
Requiere una rehabilitación integral del inmueble. Tiene un beneficio directo sobre la vivienda en contacto con la cubierta verde e indirecto para todo el distrito.

CONDICIONES ORIENTACION: No tiene.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: requiere azoteas planas, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar. CAÑÓN URBANO: No procede, accion en la cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



1. Plantas para ajardinamiento
2. Capa de tierra vegetal cribada y abonada
3. Feltro sintético
4. Losa filtrón y aislamiento
5. Soportes
6. Agua
7. Membrana impermeabilizante resistente a las raíces
8. Capa antipunzonante de feltro sintético
9. Forjado

**ALJIBE**

Eficiencia : Muy alta



**Descripción:**

Se trata de un sistema que se desarrolla sobre azoteas con sustratos de espesor mayor de 20 cm. Sobre estas cubiertas se plantan elementos verdes de talla diversa (arbustos, subarbustos y en ocasiones incluso árboles) que deben recibir tratamiento de micro-jardín

**Objetivo:**

Mejora el aislamiento y mejora el microclima urbano

**Ventajas:**

Aportan claros beneficios al medio urbano por la retención de partículas y sustancias contaminantes. Proporcionan protección contra la radiación solar. Favorecen el enfriamiento estival de la cubierta por la evaporación de la humedad del sustrato y de las plantas. Causan una disminución invernal de las pérdidas de calor. Aumentan el aislamiento térmico de los edificios. Absorben el ruido. Mejoran el grado de humedad ambiental.

Reducen la carga de agua que soportan las canalizaciones urbanas.

Contribuyen a atenuar la isla de calor urbana por el efecto refrigerante de la evaporación del agua. Mejora estética.

La losa Filtrón utilizada aumenta el aislamiento térmico además del drenaje necesario para la capa vegetal.

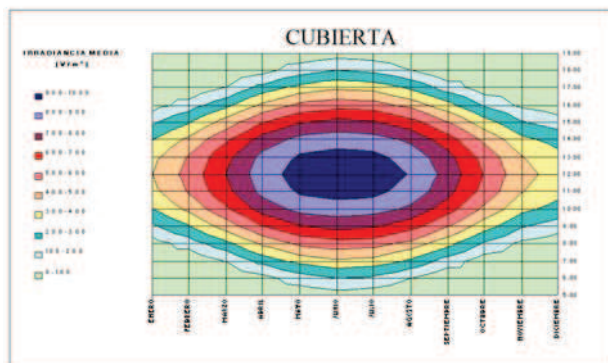
La presencia del aljibe mejora aún más la capacidad aislante de este tipo de solución, disminuyendo notablemente el consumo energético, además aliviarán la presión de los colectores de aguas pluviales.

**Desventajas:**

Práctica poco arraigada. Sobrepeso.

Mantenimiento.

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



**Observaciones:**

Requiere una rehabilitación integral del inmueble. Tiene un beneficio directo sobre la vivienda en contacto con la cubierta verde e indirecto para todo el distrito.

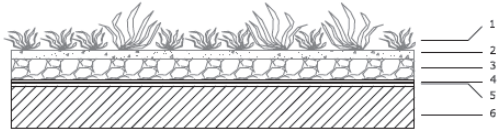
El sobrepeso requiere inmuebles que lo puedan soportar.

CONDICIONES ORIENTACION: No tiene.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: requiere azoteas planas, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar  
 CAÑÓN URBANO: No procede, accion en la cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: CAPTACIÓN SOLAR**

Dibujo:



- 1. Sedum
- 2. Material orgánico
- 3. Sustrato mineral
- 4. Protección antirraíces de felpo sintético
- 5. Lámina impermeabilizante
- 6. Forjado

**CUBIERTA AJARDINADA DOBLE CAPA**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

También llamada ecológica, se desarrollada sobre sustratos habitualmente menores de 10 cm, ocupadas por plantas de corta talla en muchos casos autóctonas. Apenas requieren labores de mantenimiento verde ya que utilizan en gran medida los aportes de agua y nutrientes zonales

**Objetivo:**

Aislamiento del inmueble y mejora del microclima

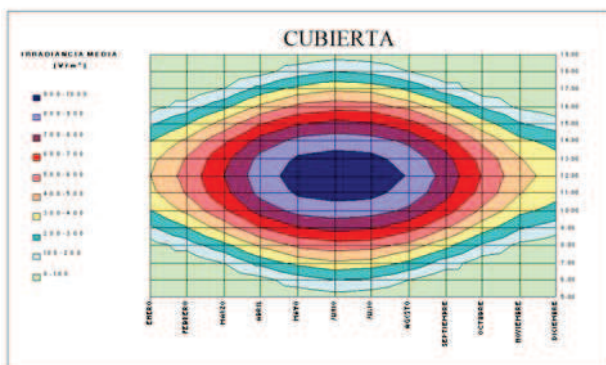
**Ventajas:**

Proporcionan protección contra la radiación solar. Favorecen el enfriamiento estival de la cubierta por la evaporación de la humedad del sustrato y de las plantas. Causan una disminución invernal de las pérdidas de calor. Aumentan el aislamiento térmico de los edificios. Absorben el ruido. Prolongan la vida útil de la cubierta. Mejoran el grado de humedad ambiental. Reducen la carga de agua que soportan las canalizaciones urbanas. Contribuyen a atenuar la isla de calor urbana por el efecto refrigerante de la evaporación del agua. Mejora estética. Apenas requieren labores de mantenimiento verde ya que utilizan en gran medida los aportes de agua y nutrientes zonales. Sobrecargas menores que en el caso de las cubiertas intensivas.

**Desventajas:**

Práctica poco arraigada. Sobrepeso. Una mala elección de las especies (especies polinizadoras) puede provocar la aparición de insectos. Sistema de drenaje

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



**Observaciones:**

Requiere una rehabilitación integral del inmueble. Tiene un beneficio directo sobre la vivienda en contacto con la cubierta verde e indirecto para todo el distrito. Control del peso según tipología

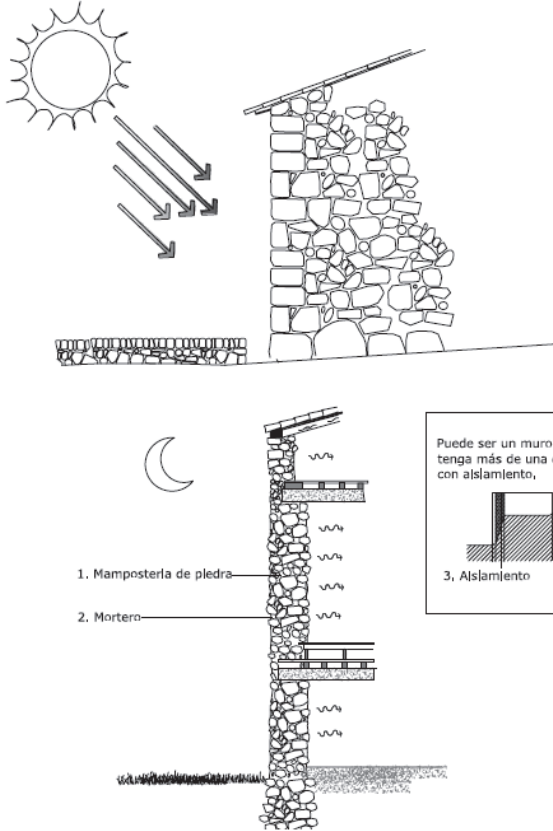
CONDICIONES ORIENTACION: No tiene.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: requiere azoteas planas, Manzana cerrada, Bloque Abierto , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: No procede, accion en la cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



FACHADA DE PIEDRA MONOLÍTICA



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Las envolventes de piedra son ideales para la acumulación energética ya que poseen efusividades altas ( capacidad de acumular el calor considerando la masa térmica y la conductividad del material) además de tener difusividades elevadas (velocidad de transmisión de la energía a través del cerramiento)

Objetivo:

Lograr que la temperatura en el interior de los locales fluctúe sólo levemente, dentro de los márgenes de bienestar y todo ello sin consumos excesivos de energía convencional.

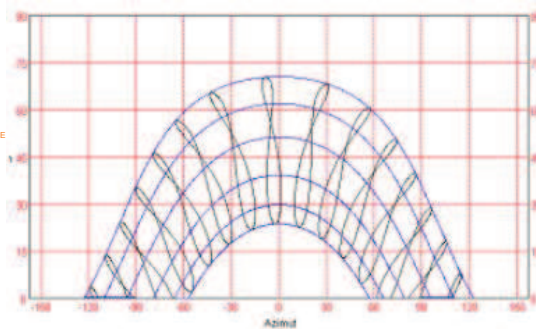
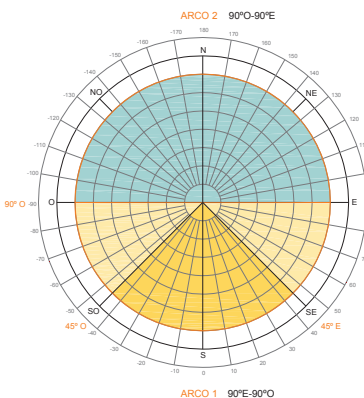
Ventajas:

Permiten la amortiguación de la onda térmica ya que durante el lento proceso de conducción del calor a través del muro las condiciones exteriores cambian. Esto provoca que parte del calor que se había acumulado dentro del muro salga hacia el exterior, produciéndose un rebote de la onda de calor. Esto tiene muchas ventajas para las condiciones de verano. La piedra da solidez estructural y visual a las edificaciones.

Desventajas:

Tienen menor capacidad de acumulación que los fluidos debido que los sólidos se calientan por conducción que es un mecanismo más lento . Se requieren muros gruesos mayores de 40 cm. hasta 60 cm. por lo que esto hace que se necesiten volúmenes importantes de material influyendo en los costos y en la superficie útil de los espacios

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de edificaciones de piedra existente con o sin protección patrimonial. El espesor debería estar exento en el computo de la superficie construida.

CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada , viv. Unifamiliar

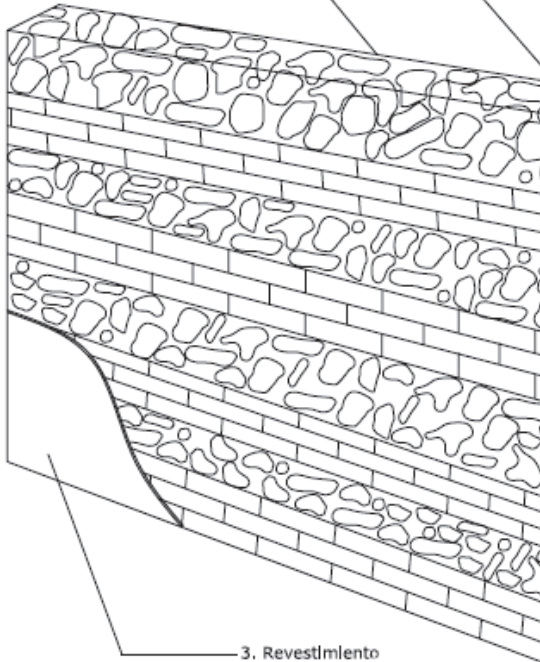
CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:

1. Hlladas de ladrillo aplicadas con mortero de cal y arena 1:3

2. Hlladas de piedra aplicadas con mortero



3. Revestimiento

FACHADA DE BLOQUE DE PIEDRA MIXTO



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

A través de un muro de ladrillo y de piedra se logra un muro compacto que permite conjugar en un mismo elemento las cualidades térmicas de dos materiales de diferentes fuentes.

Objetivo:

Las piedras son ideales para la acumulación energética ya que poseen efusividades altas ( capacidad de acumular el calor considerando la masa térmica y la conductividad del material) además de tener difusividades elevadas (velocidad de transmisión de la energía a través del cerramiento). A su vez a esto se le suma la capacidad de acumular energía que tienen los ladrillos.

Ventajas:

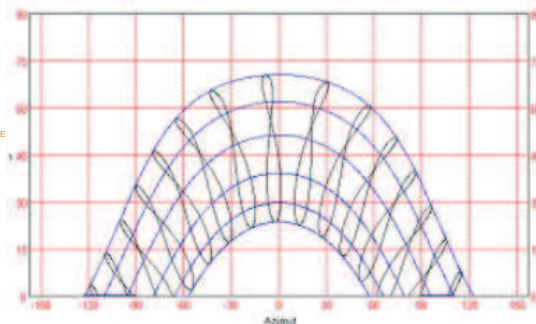
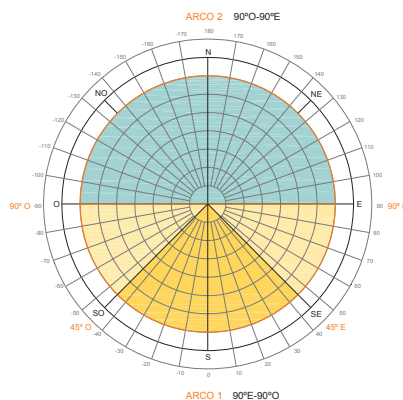
Al conformar un muro de un espesor importante va a permitir que se pueda amortiguar el calor de la radiación directa. Es acumulado en las horas centrales y calurosas del día y se distribuye lentamente el resto del tiempo permitiendo almacenar energía para evitar sobrecalentamiento en los espacios interiores.

Disminuir el intercambio energético entre el interior y el exterior que ocurriría si el cerramiento fuera ligero. Al ser macizo no se producen fluctuaciones en el interior aunque existan variaciones de las temperaturas exteriores

Desventajas:

Requiere mayor lapso de tiempo de ejecución que un muro de fábrica de un solo material.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de edificaciones existentes con o sin protección patrimonial. El espesor debería estar exento en el computo de la superficie construida.

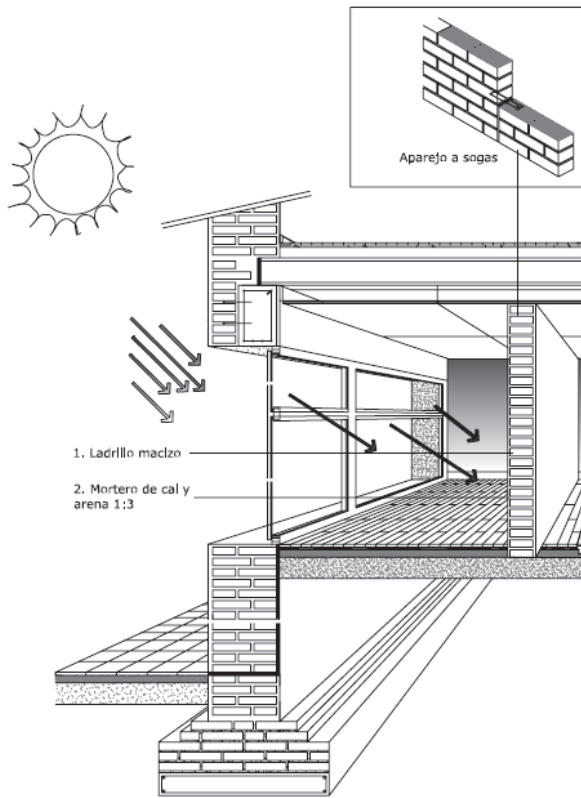
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada , viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada,sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**DIVISIÓN INTERIOR DE LADRILLO MACIZO O PERFORADO**



Eficiencia : Alta

**Descripción:**

La masa térmica en el interior de los edificios puede almacenar calor o frío y después soltarlo lentamente al aire alrededor. El ladrillo posee una alta capacidad para acumular y para conducir el calor . Las particiones aportan 100% de su masa térmica que contribuye a la inercia de los locales.

**Objetivo:**

Almacenar energía para evitar sobrecalentamiento en los espacios interiores.

**Ventajas:**

Si se encuentra rodeado por el ambiente que lo va a cargar de energía aunque su calentamiento sea lento no se produce tanto gradiente como los cerramientos exteriores.

Inalterabilidad de forma y volumen frente a los cambios de temperatura y humedad. Se pueden hacer canaletas y clavar sin problemas.

Variación cromática y de texturas.

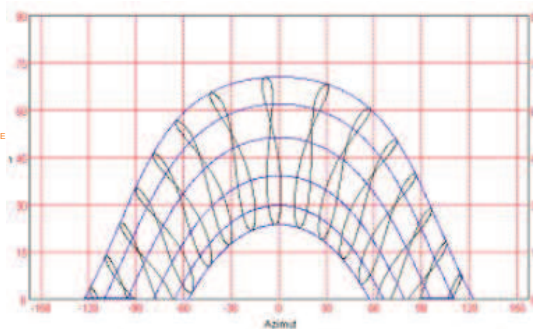
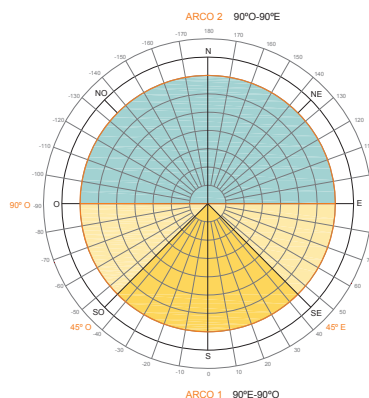
El juego de aparejos y juntas potencian su capacidad expresiva

**Desventajas:**

Para cubrir un metro cuadrado de pared se necesita un mayor número de piezas que si se levantara con elementos constructivos de mayores dimensiones por lo que esto aumenta el costo de la obra realizada con este material.

Su acumulación sensible es menor que en los muros de piedra o de hormigón que poseen mayor densidad.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación interior de edificaciones, aunque consume mayor superficie útil

El espesor debería estar exento en el computo de la superficie construida.

Solo benefician a la habitación contigua al espacio que recibe el soleamiento

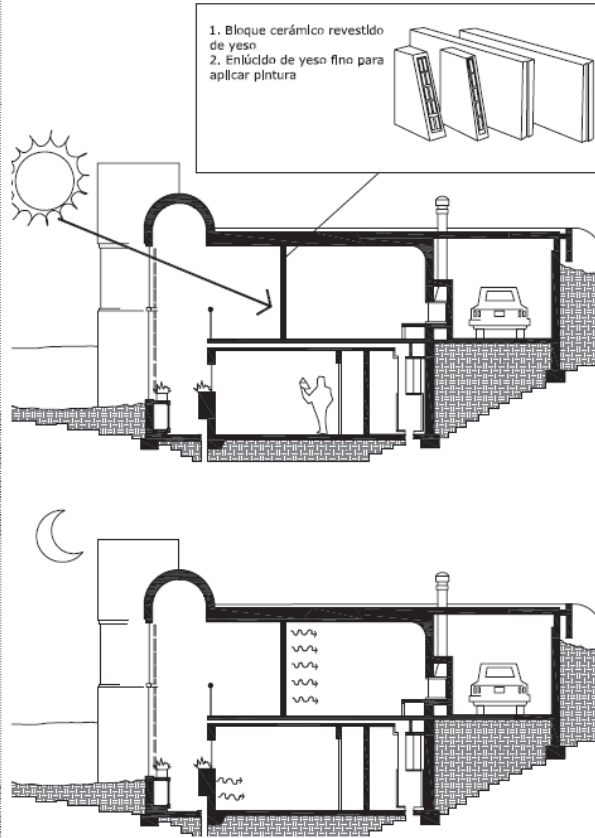
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**DIVISIÓN INTERIOR DE BLOQUE CERÁMICO REVESTIDO DE YESO**



Eficiencia : Alta

**Descripción:**

La masa térmica en el interior de los edificios puede almacenar calor o frío y después soltarlo lentamente al aire alrededor. Todos los elementos de un edificio se deben calentar de forma más o menos simultánea o sea que para que aumente la temperatura del aire de una habitación es necesario que lo hagan todos los elementos que la constituyen entre los que se encuentran las particiones interiores. El bloque cerámico revestido de yeso es una pieza de gran formato compuesto por un núcleo de ladrillo revestido de escayola, de forma que tiene dos caras perfectamente planas

**Objetivo:**

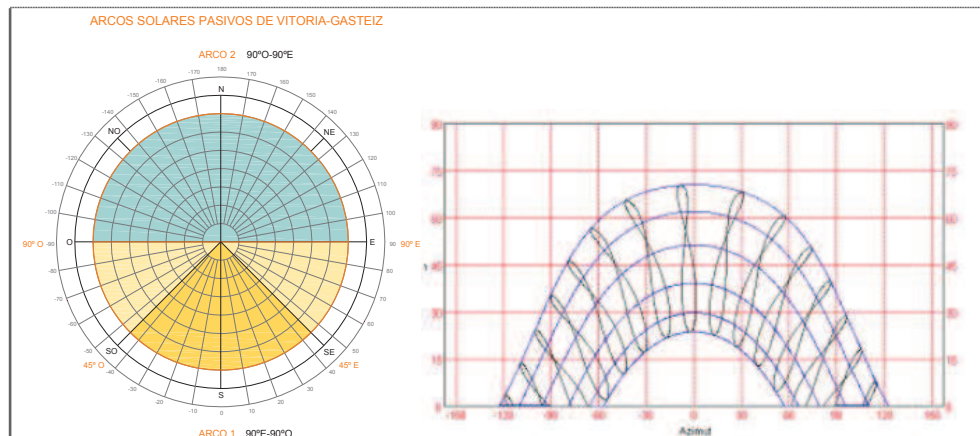
Almacenar energía para evitar sobrecalentamiento en los espacios interiores.

**Ventajas:**

El revestimiento viene incorporado. Aislamiento acústico, resistencia a flexión, dureza superficial, tabiquería seca, reducida mano de obra. Planeidad, fácil instalación, rapidez de ejecución, formas manejables. Producción mínima de escombros Ideal para aplicaciones de pinturas, lisas, azulejos, etc. Reducido número de juntas

**Desventajas:**

Las celdillas va a aumentar la el aislamiento acústico pero esto va a perjudicar su capacidad de acumular energía ya que esto favorece la convección en el interior y disminuye la densidad del material.



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación interior de edificaciones

Solo se beneficia el espacio en contacto directo con el acristalamiento.

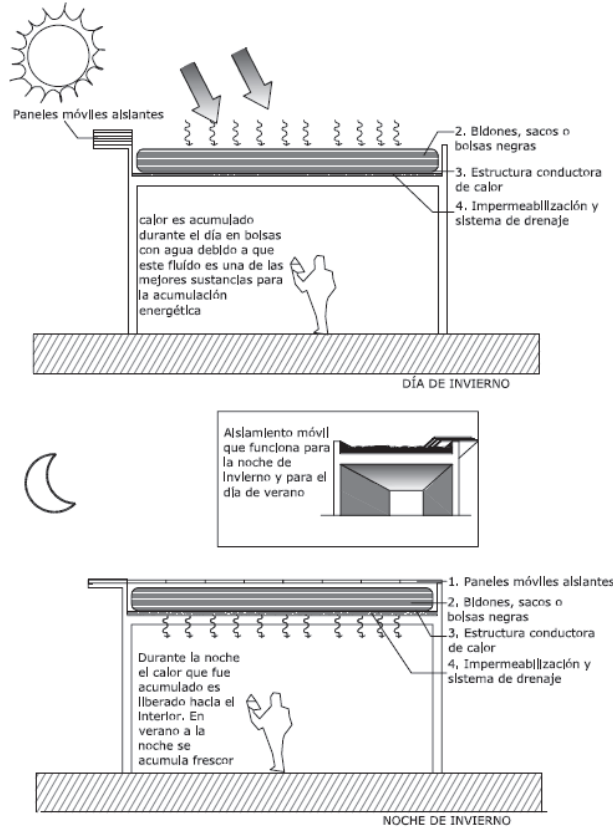
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada , viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada,sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**AGUA EN CUBIERTA**



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

La utilización de depósitos de agua en cubiertas permite captar la radiación en invierno acumular calor durante el día y liberarlo durante la noche. Este mismo concepto en verano permite acumular el frío de la noche aprovechando el efecto de la radiación nocturna para el enfriamiento estructural. Un techo con bolsas de agua posee una alta capacidad térmica , en verano, su superficie externa estará por encima de la temperatura ambiente por lo que los intercambios de calor harán que pierda el calor acumulado.

Objetivo:

Amortiguación de la acción de las oscilaciones energéticas exteriores.

Ventajas:

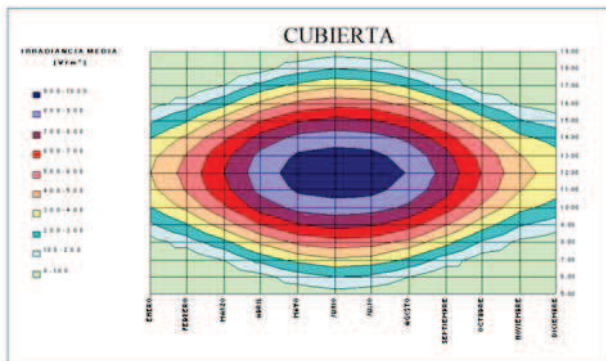
Los picos de temperatura en el interior son más bajos que si se acumula en un punto singular que se encuentra dentro de un edificio No impone restricciones sobre la orientación de los edificios siempre y cuanto esté bien expuesta al cielo.

En cubierta hay que considerar un buen sistema de aislamiento móvil, que permita proteger el sistema durante la noche de invierno y durante el día en verano.

Desventajas:

El calentamiento desde el techo no resulta confortable ni la distribución del calor muy efectiva, ya que el aire tiende a estratificarse en el techo; el espesor calculado puede ser muy pesado. Son para edificaciones de dos niveles como máximo y techos planos

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

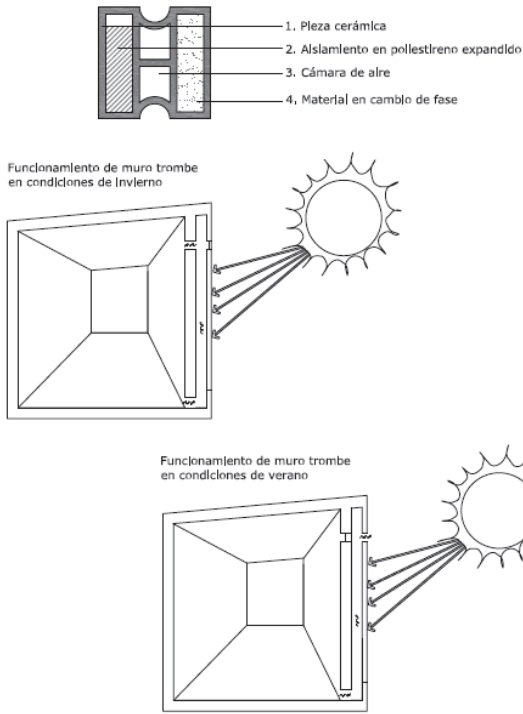
Aplicable para la rehabilitación de viviendas unifamiliares sin protección patrimonial.

CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en cubierta.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: viv. Unifamiliar

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**MURO TROMBE CON ACUMULADORES DE CAMBIO DE FASE**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

El muro está constituido por una pieza cerámica de dimensiones 24x24x8, con tres zonas diferenciadas. De exterior a interior esta formada por: aislamiento formado por poliestireno expandido de densidad 15 Kg/m<sup>3</sup> con espesor 5 cm., cámara de aire de espesor 5 cm. y acumuladores, también de espesor 5 cm., en dos recipientes plásticos de capacidad 400 g y espesor 2,5 cm. cada uno. Con esta pieza se realizan las paredes laterales, sin recubrimiento o enfoscado y en la fachada sur se coloca el muro trombe. Las capacidades térmicas del acumulador fueron las siguientes: Paredes 347 Kg, calor acumulado 15624 Kcal (65100 Kj) Muro 168 Kg, calor acumulado 7560 Kcal ( 31500 Kj) La temperatura de cambio de fase fue la misma en ambos sistemas de 20°C, el introducido en los bloque de vidrio fue coloreado y el otro se fabrico tixotrópico (con textura gel, para evitar posibles derrames).

**Objetivo:**

Acumulación del calor interior. Aumenta la acumulación y almacenamiento de calor, mejora las condiciones de confort sobre todo en las estaciones no extremas.

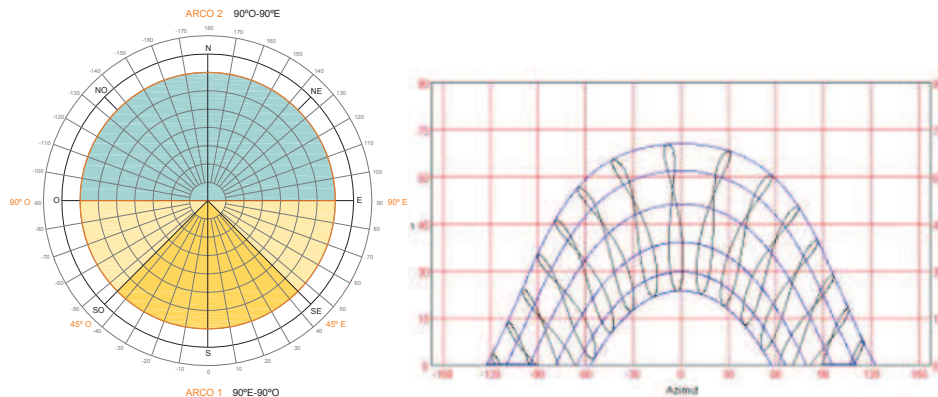
**Ventajas:**

Reduce el consumo energético del edificio, sobre todo en invierno.

**Desventajas:**

No se consigue una total independencia de los sistemas de calefacción y refrigeración tradicionales, necesitando un apoyo leve en los día de más frío o de niebla. En las condiciones de verano se produce demasiada acumulación de calor. Es necesario diferenciar el material en cambio de fase, variando la temperatura de cambio de fase

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de viviendas unifamiliares sin protección patrimonial.

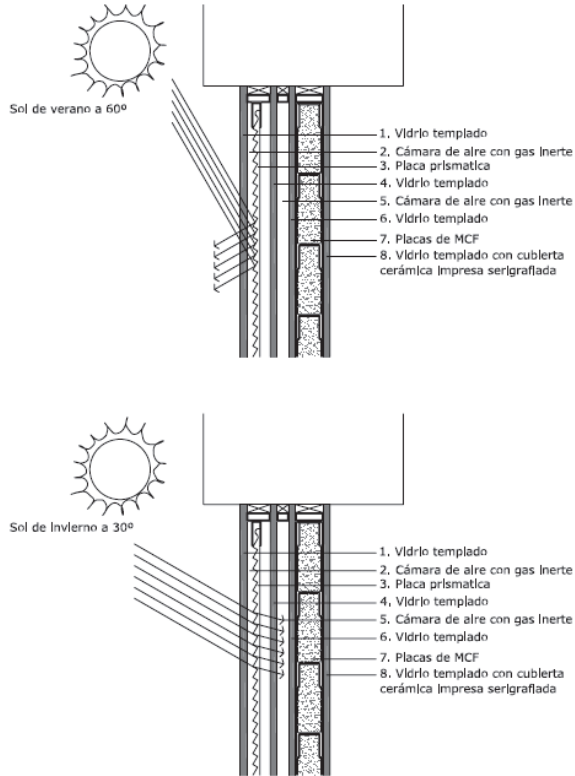
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: viv. Unifamiliar

CAÑÓN URBANO: Si D = 1,7 H aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



ACRISTALAMIENTO AISLADO CON MCF



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Consiste en cuatro paneles colocados uno tras otro, como un triple termopanel, externamente compuesto por paneles de vidrio prismático que dirigen la luz de acuerdo a la estación del año e impiden el sobrecalentamiento. Internamente está compuesto por contenedores de plástico transparente pintados de gris para una mejor absorción. El sistema provee climatización pasiva de la fachada y puede ser empleado de igual manera que los vidrios aislantes convencionales

Objetivo:

Regulación solar.  
 Acumulación de calor solar

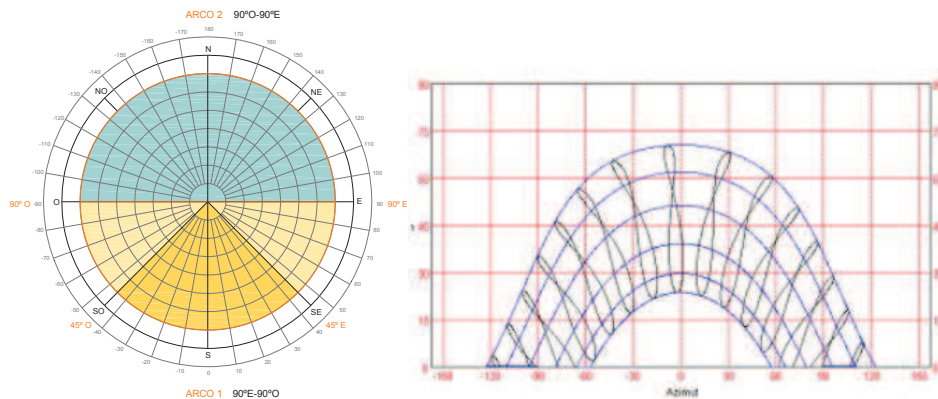
Ventajas:

Presencia en el mercado, se puede elaborar en grandes cantidades, puede ser incorporado con acristalamientos convencionales, fácil de instalar.

Desventajas:

Alto coste, sobre todo de los paneles de reposición o de contenedores de MCF.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Muy procedente para la rehabilitación de inmuebles de bloque abierto

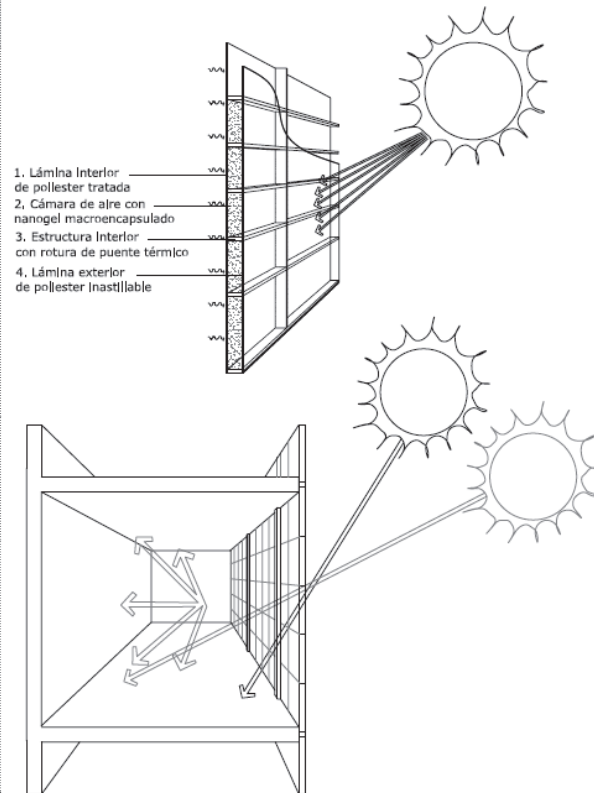
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto.

CAÑON URBANO: Si D = 1,7 H aplicable en toda la fachada,sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



PANEL DE POLIÉSTER TRANSLÚCIDO RELLENO DE NANOGEL



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

El panel en cuestión está formado por dos placas de poliéster translúcidas, compuestas por una armadura de fibra de vidrio impregnada de resina de poliéster y protegida con un laminado de cristal. La estructura interna está rellena con nanogel encapsulado, que aporta una gran resistencia a la transmisión de calor y a su acumulación. Se trata de paneles autoportantes de 70 mm de espesor, un ancho entre 1.20m y 1.50m y largos entre 0.9m y 6m, con protección UV en la cara exterior. Los resultados que se obtienen son superiores a los de las ventanas Climait. Los modelos desarrollados por Kalwall tienen las siguientes características:  $R = 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ , una ganancia solar de 0.12 a 0.22, aislamiento contra el ruido 35 STC.

Objetivo:

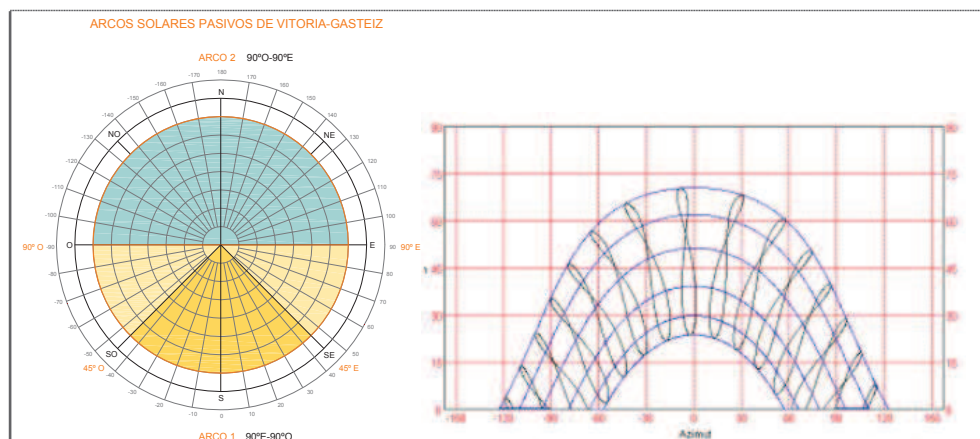
Incrementar inercia térmica. Control solar. Reduce la dispersión del calor por la ventana. Reduce la absorción solar y elevada estabilidad térmica, con un valor de  $U$  de  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ventajas:

Reduce la transmisión del ruido. Buen aislamiento acústico. Permite el paso de la luz natural evitando los problemas de deslumbramiento y respetando la intimidad. Transmisión de luz del 20%. El sellado entre perfiles asegura la estanqueidad del conjunto, pudiéndose también impregnar los muros para un mejor funcionamiento al exterior. Excelente comportamiento frente a la corrosión.

Desventajas:

Alto coste



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de bloque abierto.

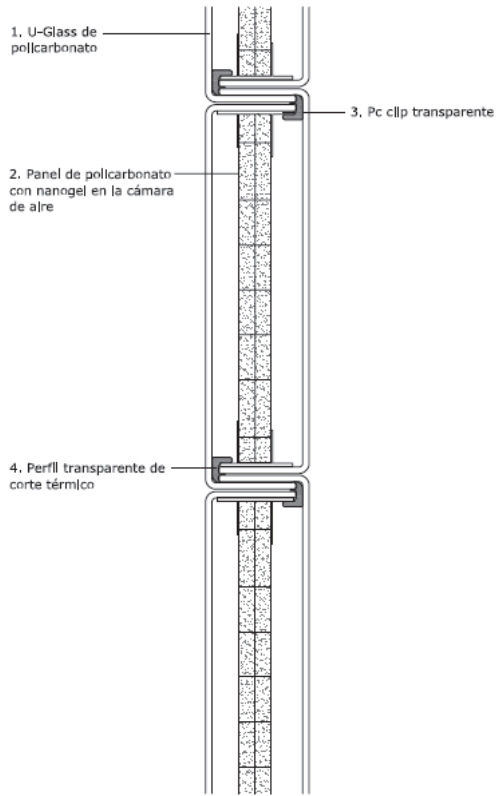
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



U-GLASS RELLENO DE NANOGEL



Eficiencia : Total

Descripción:

Se trata de un sistema de fachada transparente constituido por dos elementos U-glass acoplados, en el interior se coloca una lamina de policarbonato con nanogel relleno las cámaras de aire. De esta forma se maximizan las prestaciones de aislamiento térmico y se mejora la resistencia a condensación. El sistema ofrece diferentes alternativas de colores, textura, sistema de instalación y difusión de luz. El panel ofrece protección contra el ruido, buena transmisión de la luz, evita los problemas de deslumbramiento y la transmisión de los rayos UV. El nanogel empleado es un silicato amorfo.

Objetivo:

Reducir las dispersiones de la fachada.  
 Proporcionar luz natural evitando el deslumbramiento.  
 Reducir la transmisión del ruido en fachada.

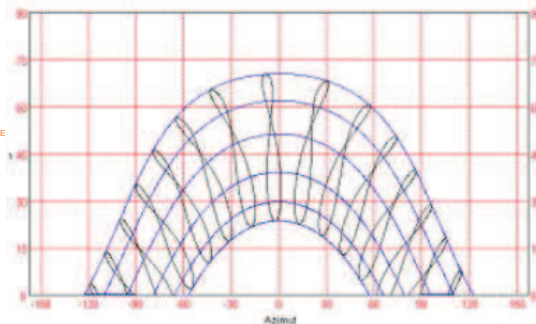
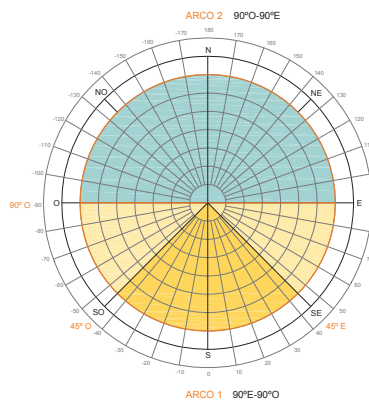
Ventajas:

Reduce la dispersión del calor por la ventana y la absorción solar. Reduce la transmisión del ruido. Permite el paso de la luz natural.

Desventajas:

Coste alto de instalación

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de bloque abierto.

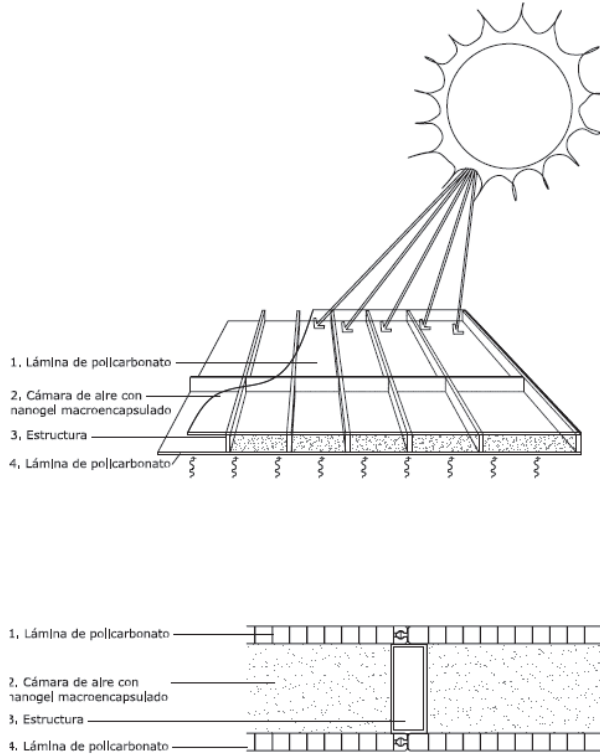
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



PANEL DE POLICARBONATO CON NANOGELO PARA CLARABOYA



Eficiencia : Total

Descripción:

Es un sistema de claraboyas formado por dos vidrios cuya estructura encierra una cámara de aire rellena con nanogeles macroencapsulados. El panel estructural de 50 mm de ancho está compuesto por dos laminas de polycarbonato y una malla estructural realizada con materiales tipo composite de altas prestaciones recubiertos en ambos lados con fibras de vidrio o con gas argón u otros. El modelo desarrollado por Scobatherm alcanza una resistencia térmica de 0,28 W/m<sup>2</sup>K, que corresponde a una mejora de 350% de los sistemas tradicionales, una transmitancia solar del 25% y un aislamiento a ruido de 32 dB. El sistema proporciona luz indirecta de buena calidad.

Objetivo:

Incrementar inercia térmica.  
Control solar.

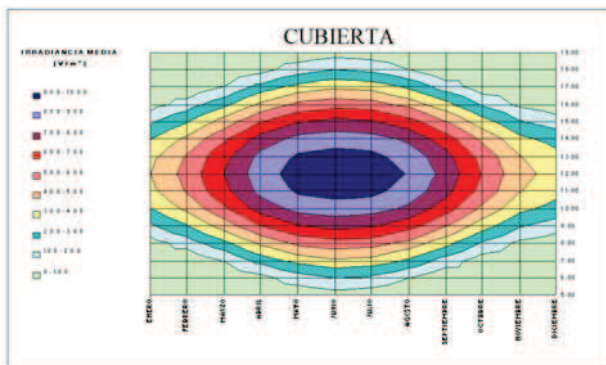
Ventajas:

Reduce la dispersión de calor por la ventana. Reduce la absorción solar. Reduce la transmisión del ruido. Permite el paso de la luz natural

Desventajas:

Se reduce considerablemente la entrada de luz directa

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de bloque abierto.  
Acción bioclimática directa sobre las viviendas de plantas superiores (que por otro lado son las más sobrecalentadas)

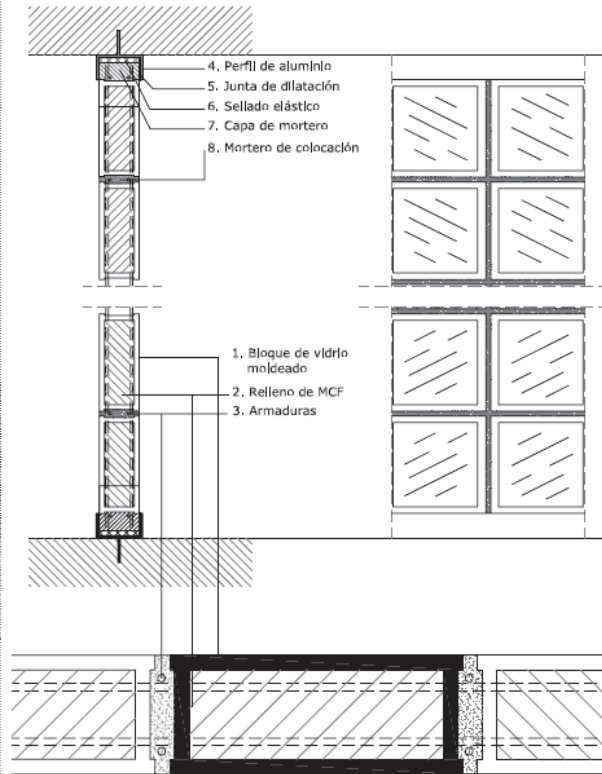
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, acción en cubierta

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑON URBANO: No procede

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



VIDRIO MOLDEADO (PAVÉS) RELLENO DE MCF EN PUERTAS Y VENTANAS



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

El tradicional vidrio moldeado o pavés se rellena en esta situación con MCF que le aportan la capacidad de almacenamiento de calor que no poseían en un principio. Al mismo tiempo, el propio bloque obtiene una condición de cambiante, al producirse una variación en la opacidad del material cuando el MCF cambia del estado sólido al líquido, aumentando o reduciendo su transparencia. La pieza en si sigue utilizándose constructivamente bajo las mismas condiciones, solo que con sus propiedades térmicas sensiblemente mejoradas

Objetivo:

Aumentar la capacidad de almacenamiento de calor de una pieza constructiva.

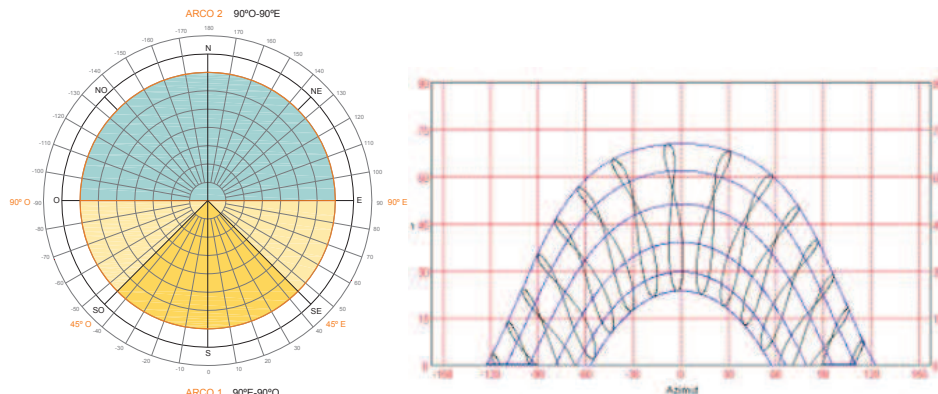
Ventajas:

Mejora de las condiciones de un elemento de la construcción, sin alterar ni su forma ni su utilización, aportándole nuevas cualidades.

Desventajas:

Ligero aumento del peso de cada pieza de vidrio moldeado por la incorporación de los MCF

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación de bloque abierto en puertas y ventanas próximas a elementos acristalados.

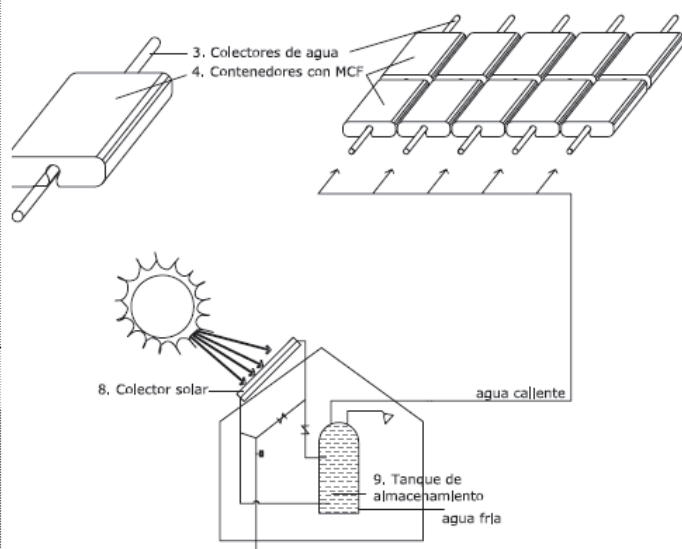
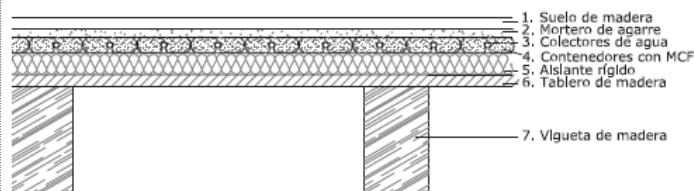
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**SISTEMA DE SUELO RADIANTE CON MACROCÁPSULA DE MCF PARA FORJADO DE MADERA**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

El objetivo es integrar un sistema de producción de agua caliente por energía solar térmica, para la producción de ACS y para la calefacción del edificio. El prototipo consiste en hacer pasar un sistema de colectores que contienen agua caliente, por unos paneles rellenos con materiales en cambio de fase. El calor transportado por el agua en los tubos, derrite el material en cambio de fase acumulando calor, que viene restituído en las horas más frías del día, cuando los paneles solares han dejado de producir agua caliente. Los contenedores de MCF están realizados en material plástico reciclado y tienen un tamaño de 1 a 1,5 m de largo y 400-600 mm de ancho. En verano, cuando no hay demanda de calefacción, el agua caliente producida por los paneles puede ser empleada como ACS. El sistema ha de ser integrado con un caldera tradicional y una toma de energía eléctrica para poner en marcha el sistema. El sistema puede ser empleado en forjados de madera.

**Objetivo:**

Almacenar calor

**Ventajas:**

El sistema permite reducir el consumo de energía para la calefacción con un valor que va del 6 al 12,5% respecto a los sistemas tradicionales, sin incluir el ahorro debido al uso de energías renovables. Es capaz de emplear la sobreproducción de agua caliente en las horas centrales del día.

**Desventajas:**

Cierta dificultad para la restitución o reparación de las piezas con MCF que afectaría a las tuberías del suelo radiante.

**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de viviendas en casco histórico o manzana cerrada.

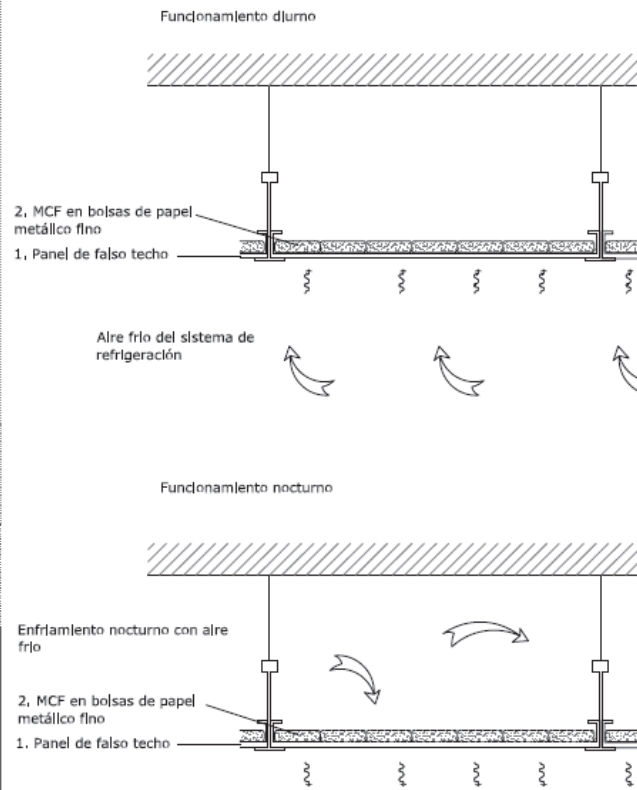
CONDICIONES ORIENTACION: No procede.

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco historico, Manzana cerrada

CAÑON URBANO: No procede.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**FALSO TECHO RETRO VENTILADO CON MCF**

Eficiencia : Muy alta



Descripción:

El material de cambio de fase, encapsulado en bolsas de papel metálico fino, se dispone alineado en un panel de falso techo formando una capa de espesor de 1 a 1,5 cm. La tecnología se aplica al sistema de refrigeración mecánica con distribución en el falso techo, de forma que aumente la eficiencia de dicho sistema de refrigeración y disminuya el consumo de energía. El material en cambio de fase empleado es un hidrato de sal. Es necesario integrar una ventilación posterior con aire frío nocturno, para regenerar el sistema.

Objetivo:

Control termo hidrométrico.

Acumular calor

Ventajas:

Mejora la prestaciones del sistema de refrigeración, el rendimiento del sistema pasivo es de 25 hasta 40 W/m<sup>2</sup>

Desventajas:

El sistema necesita una ventilación posterior con aire frío nocturno para la regeneración del material de cambio de fase

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de inmuebles con gran altura de techo.

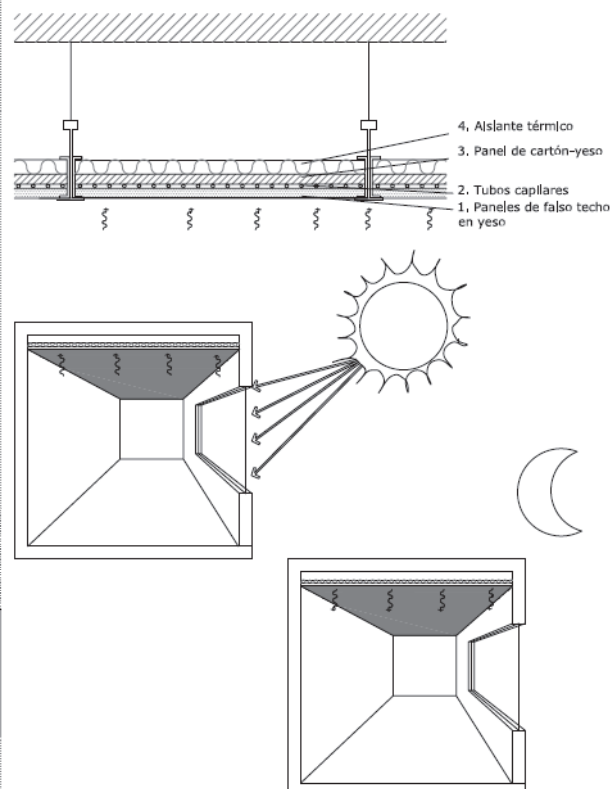
CONDICIONES ORIENTACION: No procede

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: cualquiera con gran altura de techo

CAÑÓN URBANO: No procede

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**ALMACENAMIENTO DE CALOR ACTIVO EN PANELES LAMINADOS EN FALSO TECHO**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Es un sistema de construcción que integra materiales en cambio de fase que almacenan una gran cantidad de calor en el espacio interior. Este calor, transportado por medio de un sistema hidráulico, permite regular la temperatura de forma eficiente.

El sistema además de aprovechar de condiciones naturales como la diferencia de temperatura a lo largo del día para el control de la temperatura, puede funcionar como una pila de energía, y proporcionar calor o frío con un bajo consumo de energía. Los tubos capilares se sitúan entre los paneles de yeso, cartón yeso u otros tipos, y el acabado de enfoscado. El MCF se activa usando un sistema hidráulico constituido por tubos capilares integrados en el panel.

**Objetivo:**

Almacenamiento de calor.

**Ventajas:**

Regeneración y refrigeración pasiva, elemento constructivo termo-activo, capacidad de acumular calor.

**Desventajas:**

Sistema experimental.

Observaciones:

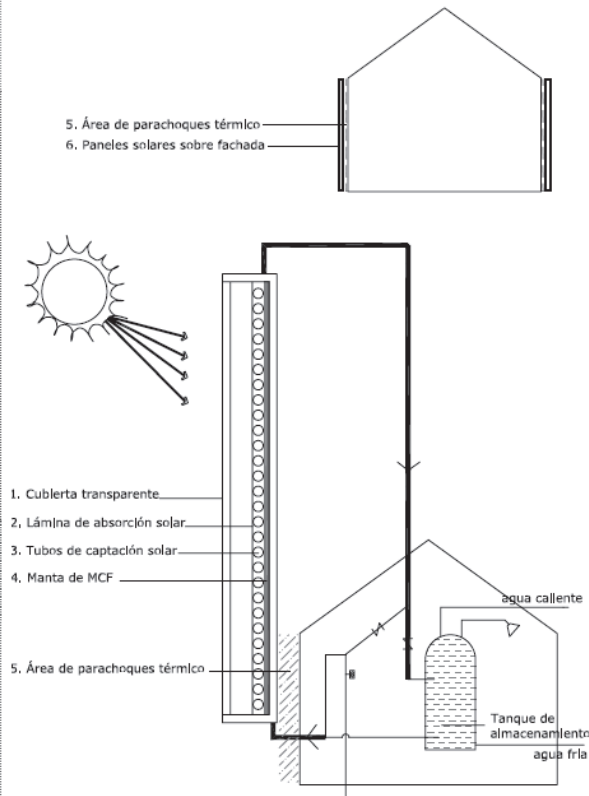
CONDICIONES ORIENTACION: No procede

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: cualquiera con altura de techos grande

CAÑON URBANO: No procede.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**COLECTOR SOLAR CON MCF**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

El colector térmico solar, desarrollado en el British Columbia Institute of Technology, consiste en una fina capa de absorción de radiación solar combinada con una superficie de material de cambio de fase, todo ello cerrado con una cubierta transparente.

Durante el día, cuando el panel está expuesto al sol, el colector absorbe la radiación solar, generando calor y usándolo a su vez para derretir el MCF. Durante la noche el MCF se solidifica emitiendo el calor almacenado manteniendo el colector caliente durante periodos de tiempo más largo, prácticamente durante toda la noche. El panel se coloca directamente sobre la fachada en posición vertical, de esta forma se consigue a su vez que la fachada se mantenga siempre caliente, alrededor de los 20°C, evitando la pérdida de calor a través de esta.

**Objetivo:**

Optimizar los sistemas de colectores solares.

**Ventajas:**

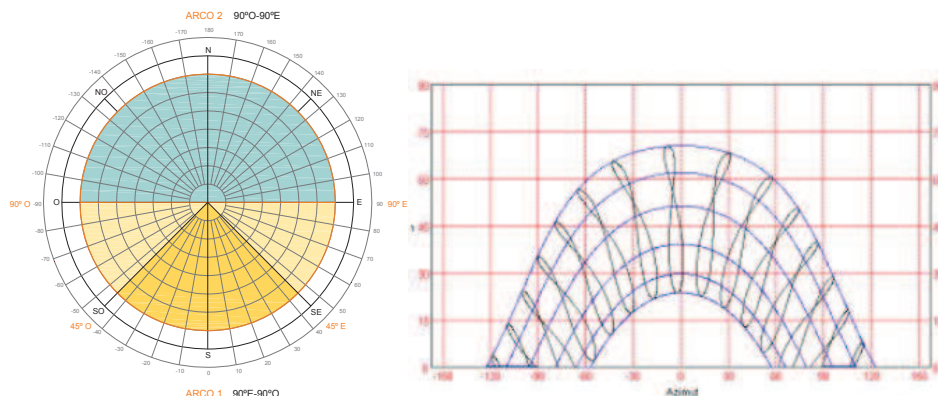
Mantiene el colector solar caliente más tiempo desde que se pone el sol, mejorando el rendimiento del colector.

Reduce las pérdidas a través de la fachada, reduciendo el diferencial de temperatura entre interior y exterior.

**Desventajas:**

El sistema es más eficaz en climas fríos que en templados o calurosos donde el sol es más alto y la incidencia sobre un panel vertical no es tan adecuada ni efectiva

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación de bloque abierto.

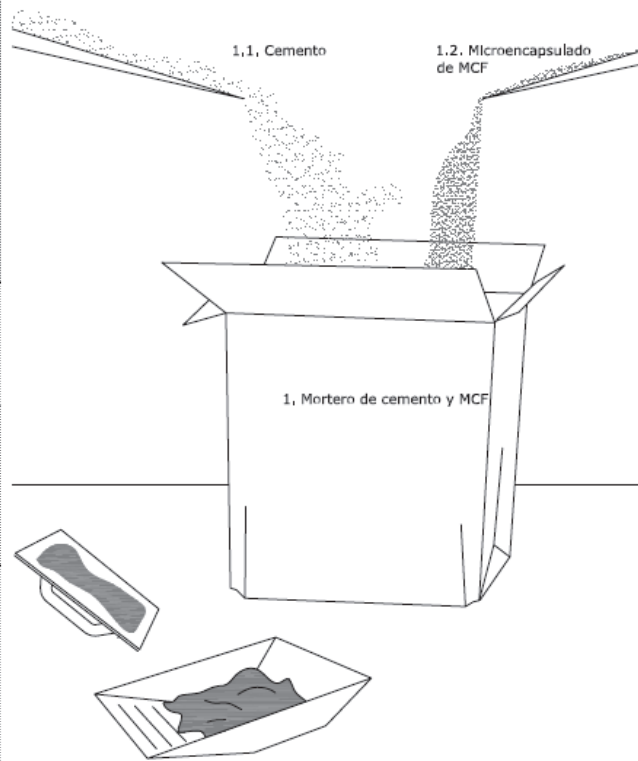
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑÓN URBANO: Si D = 1,7 H aplicable en toda la fachada,sino solo en plantas altas

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**MORTERO DE CEMENTO CON MCF EN FACHADA**



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Consiste en el micro encapsulado de partículas de MCF dentro de una película polimérica fina y de alto peso molecular. Las cápsulas, que pueden tener diferentes formas o tamaño, se mezclan con el cemento en polvo considerando que su composición sea compatible con la del polímero que contiene el MCF.

Objetivo:

Aumentar la inercia térmica del enfoscado de cemento. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo

Ventajas:

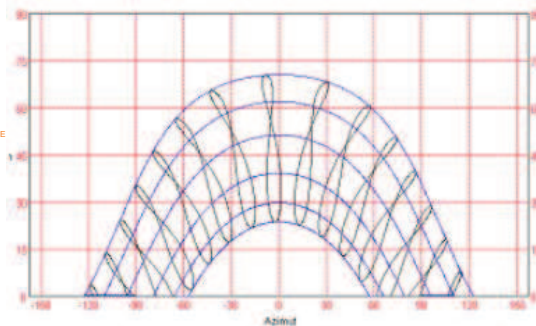
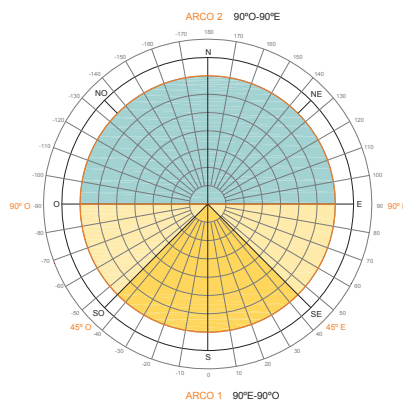
Sencillez de aplicación puesto que no se distingue del mortero tradicional.

Mejora las condiciones térmicas interiores en invierno y en verano.

Desventajas:

Puede disgregarse el MCF del cemento al tratarse de una mezcla heterogénea mientras se encuentran ambos en polvo

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles que estén enfoscados y no tengan protección patrimonial

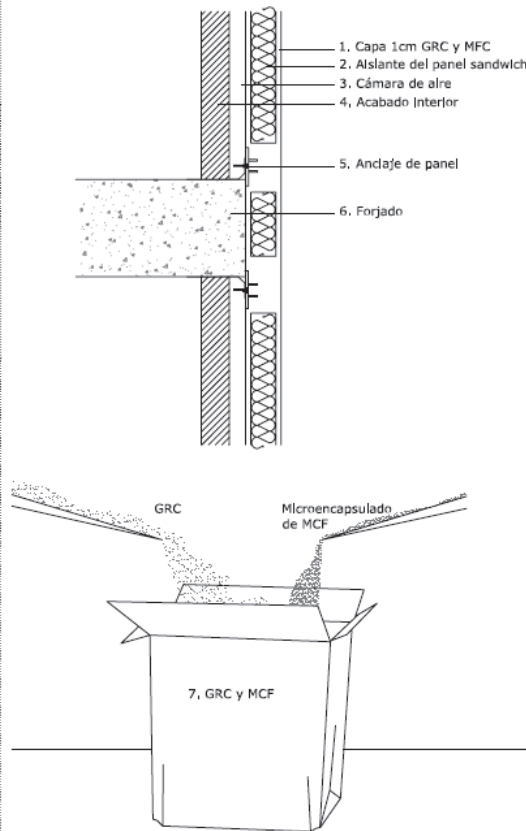
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas. La uniformidad de la fachada requiere una solución de conjunto.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



CON GRC con MCF



Eficiencia : Alta

Descripción:

Hormigón reforzado con fibras de vidrio que mejoran sus propiedades mecánicas y material de cambio de fase también añadido en la masa para aportarle propiedades térmicas

Objetivo:

Conferir a los prefabricados de hormigón propiedades térmicas. Colaborar en la climatización pasiva del edificio.

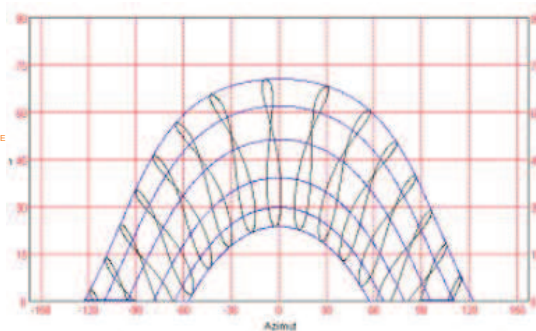
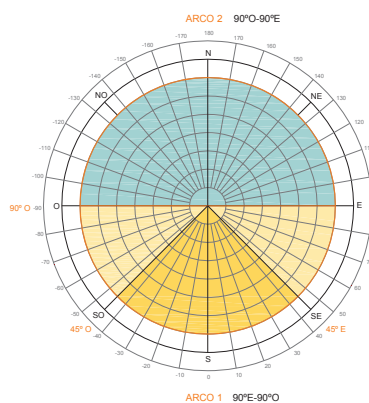
Ventajas:

Puede constituir el cerramiento de la fachada por sí mismo.  
 Puede pintarse y admite variedad de texturas ya que su granulometría fina se adapta con facilidad a los relieves que pueda tener el posible molde.  
 Es posible su colocación en seco.  
 Puede incorporarse a paneles compuestos tipo sandwich.

Desventajas:

No tiene inconvenientes

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de bloque abierto

Se puede superponer a la fachada existente en el arco 1.

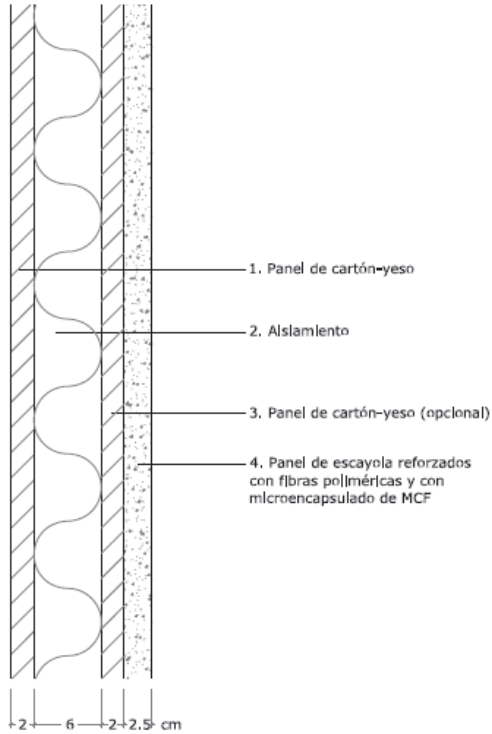
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque abierto

CAÑÓN URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas. La uniformidad de la fachada requiere una solución de conjunto.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



PANEL DE ESCAYOLA REFORZADOS CON FIBRAS Y MCF EN DIVISIÓN INTERIOR



Eficiencia : Total

Descripción:

Sistema de paneles de escayola con adiciones eutécticas de fibras poliméricas y MCF para el trasdosado de fachadas. El MCF es orgánico, de cera de parafinas, con punto de fusión a 26°C, y en una concentración mayor que en los paneles de yeso existentes en el mercado

Objetivo:

Aumentar la inercia térmica del revestimiento interior de cartón yeso. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo

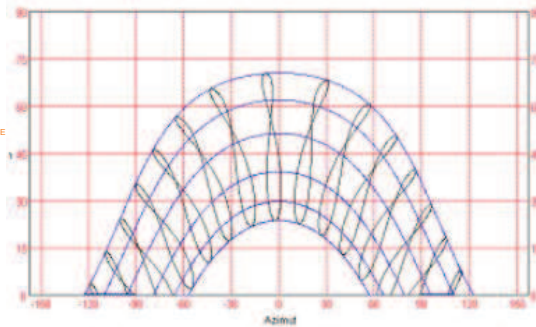
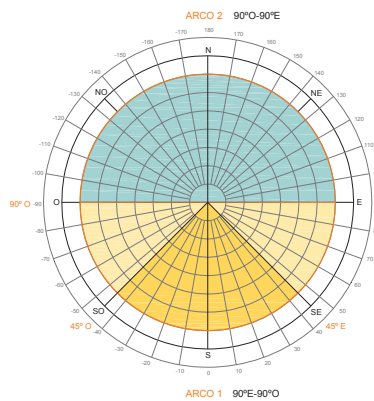
Ventajas:

La adición de fibras poliméricas mejora las propiedades mecánicas del panel de cartón-yeso y los MCF mejoran su inercia térmica. Es un sistema fácil de emplear puesto que no se diferencia su colocación de la de otros paneles de cartón-yeso. No provoca limitaciones arquitectónicas ni necesidad de ocupar un espacio extra. Mejora las condiciones térmicas interiores en invierno y en verano. Reduce el consumo de energía para la climatización de los espacios interiores

Desventajas:

Acabado parcialmente rugoso.  
 Precio elevado

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles.

Favorece las condiciones térmicas en las habitaciones proximas a los acristalamientos en arco solar 1.

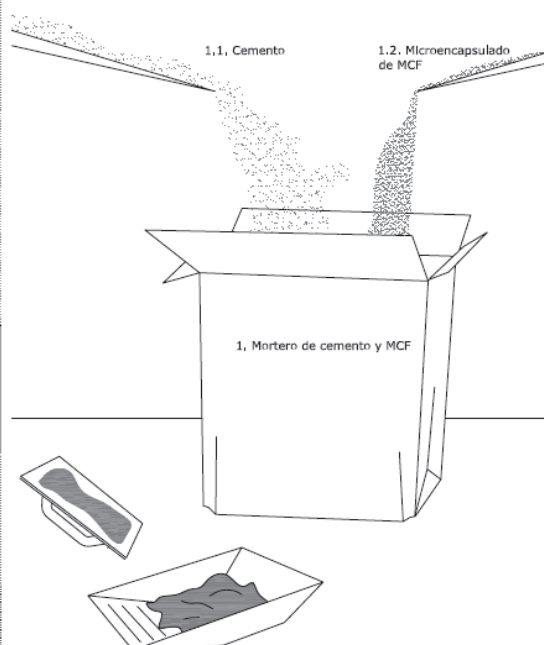
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: Si D = 1,7 H aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**MORTERO DE CEMENTO CON MCF EN CUBIERTA**

Eficiencia : Total



**Descripción:**

Consiste en el micro encapsulado de partículas de MCF dentro de una película polimérica fina y de alto peso molecular. Las cápsulas, que pueden tener diferentes formas o tamaño, se mezclan con el cemento en polvo considerando que su composición sea compatible con la del polímero que contiene el MCF.

**Objetivo:**

Aumentar la inercia térmica del enfoscado de cemento. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo.

**Ventajas:**

Sencillez de aplicación puesto que no se distingue del mortero tradicional. Mejora las condiciones térmicas interiores en invierno y en verano.

**Desventajas:**

Puede disgregarse el MCF del cemento al tratarse de una mezcla heterogénea mientras se encuentran ambos en polvo.

**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles  
 Acción directa sobre las viviendas en contacto con la cubierta exclusivamente.

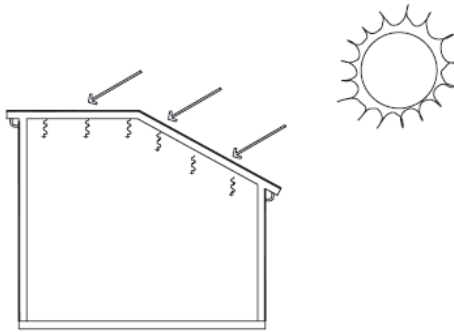
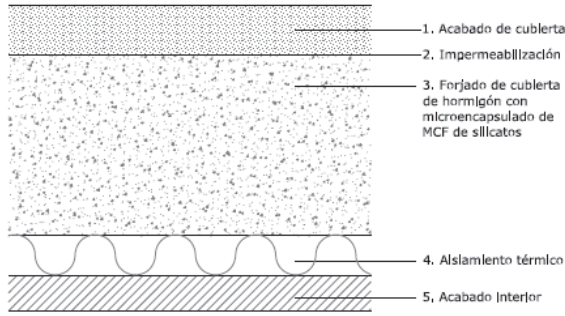
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en cubierta

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede, accion en cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**HORMIGÓN CON MCF DE SILICATOS EN CUBIERTA**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

El material de cambio de fase se integra en el mortero que compone el hormigón tanto para su aplicación en masa como para la elaboración de bloques a base de cemento Portland y silicados. Se usa un MCF es compuesto orgánico-inorgánico a base de parafinas que son absorbidas en polvos seco de silicatos y añadidos a la mezcla. Se unen las capacidades de acumulación latente de calor del hormigón y del material de cambio de fase.

**Objetivo:**

Aumentar la inercia térmica de la cubierta. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo.

Incorporar propiedades energéticas al hormigón

**Ventajas:**

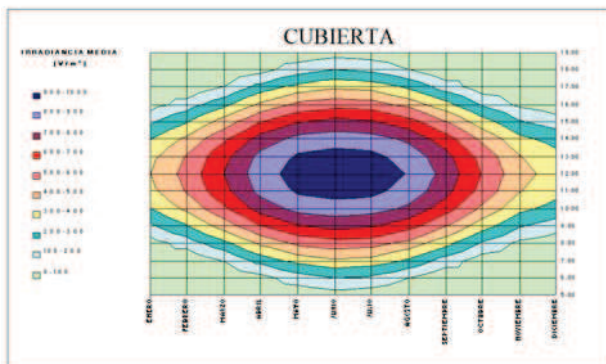
En ensayos documentados hasta ahora, se ha podido demostrar que se puede conseguir un almacenamiento del calor de hasta el 300% de lo que se obtenida con hormigón común.

**Desventajas:**

Se puede producir una segregación del material.

Sin una dosificación estudiada podría alterar las propiedades mecánicas del hormigón

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles  
 Acción directa sobre las viviendas en contacto con la cubierta exclusivamente.

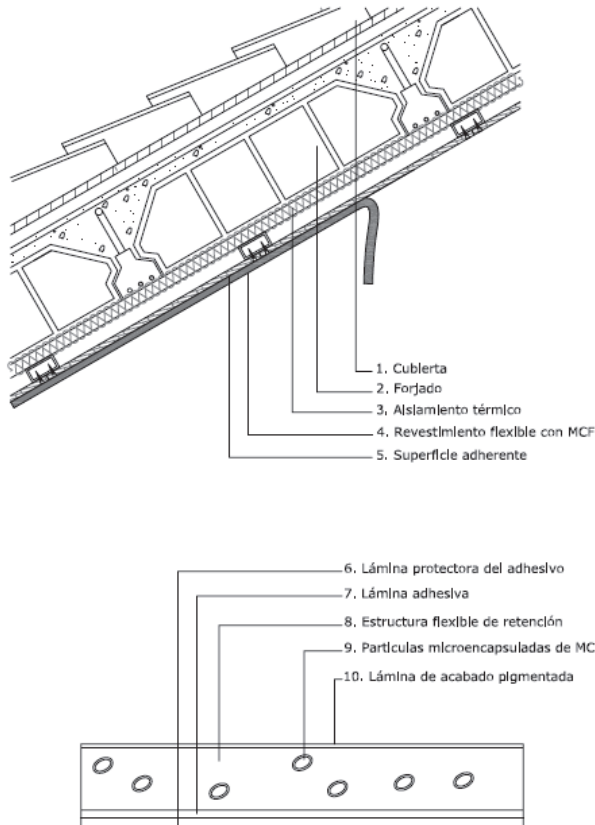
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en cubierta

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede, accion en cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**REVESTIMIENTO FLEXIBLE CON MCF EN CUBIERTA**



Eficiencia : Total

Descripción:

Lámina de tejido flexible tipo lienzo para colocar en pared formada por un núcleo de uno o más materiales de cambio de fase que realizan el cambio de estado a distintas temperaturas que oscilan entre los 5° y los 40°C. El tejido es principalmente PVC con un 20% de MCF. Se suministra a modo de láminas de 6 mm de espesor que se colocan directamente sobre el paramento y constituyen el acabado final

Objetivo:

Conferir propiedades térmicas al revestimiento de acabado final. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo

Ventajas:

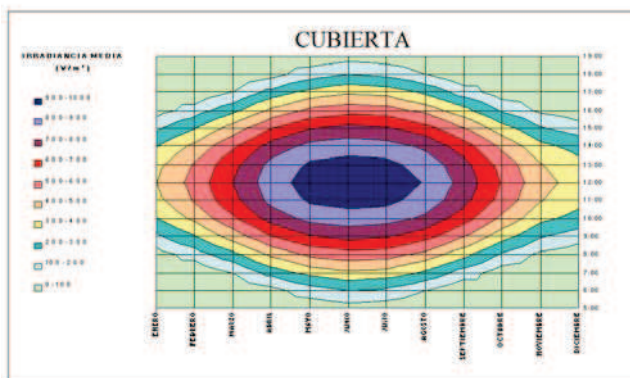
Válido para distintas situaciones térmicas por el rango amplio de temperaturas al que se efectúa el cambio de fase. Reduce el sobrecalentamiento.

Aumento de la sensación de bienestar, según ensayos preliminares variando la sensación térmica hasta en 5°C. Facilidad de montaje. Fácilmente aplicable con posterioridad a la terminación del edificio.

Desventajas:

No tiene inconvenientes

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles  
 Acción directa sobre las viviendas en contacto con la cubierta exclusivamente.

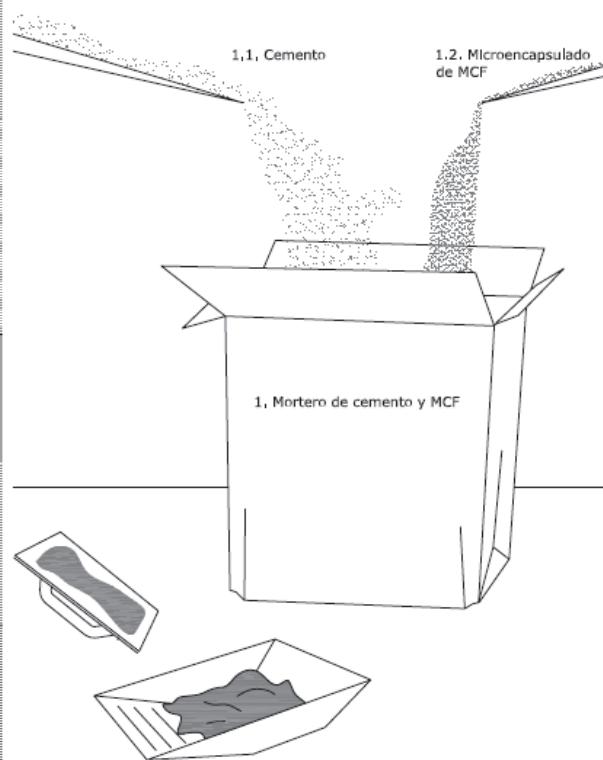
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en cubierta

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No procede, accion en cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**MORTERO DE CEMENTO CON MCF EN FORJADO**



Eficiencia : Total

Descripción:

Consiste en el micro encapsulado de partículas de MCF dentro de una película polimérica fina y de alto peso molecular. Las cápsulas, que pueden tener diferentes formas o tamaño, se mezclan con el cemento en polvo considerando que su composición sea compatible con la del polímero que contiene el MCF.

Objetivo:

Aumentar la inercia térmica del enfoscado de cemento. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo.

Ventajas:

Sencillez de aplicación puesto que no se distingue del mortero tradicional.

Mejora las condiciones térmicas interiores en invierno y en verano.

Desventajas:

Puede disgregarse el MCF del cemento al tratarse de una mezcla heterogénea mientras se encuentran ambos en polvo.

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles

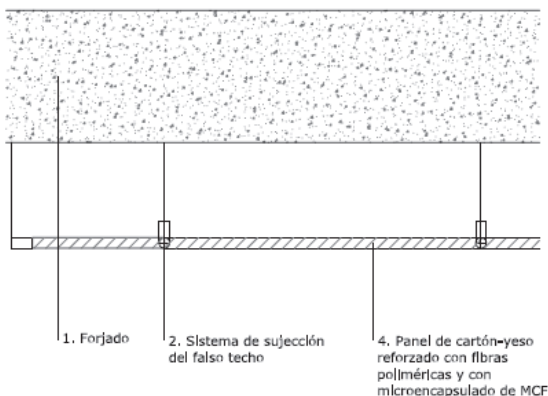
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en forjados

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede, accion en forjados

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



PANEL DE ESCAYOLA REFORZADO CON FIBRAS Y MCF EN FALSO TECHO

Eficiencia : Total



Descripción:

Sistema de paneles de escayola con adiciones eutécticas de fibras poliméricas y MCF para el trasdosado de fachadas. El MCF es orgánico, de cera de parafinas, con punto de fusión a 26°C, y en una concentración mayor que en los paneles de yeso existentes en el mercado.

Objetivo:

Aumentar la inercia térmica del revestimiento interior de cartón yeso. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo.

Ventajas:

La adición de fibras poliméricas mejora las propiedades mecánicas del panel de cartón-yeso y los MCF mejoran su inercia térmica. Es un sistema fácil de emplear puesto que no se diferencia su colocación de la de otros paneles de cartón-yeso. No provoca limitaciones arquitectónicas ni necesidad de ocupar un espacio extra. Mejora las condiciones térmicas interiores en invierno y en verano. Reduce el consumo de energía para la climatización de los espacios interiores.

Desventajas:

Acabado parcialmente rugoso. Coste elevado. Mal comportamiento acústico.

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación interior de todo tipo de inmuebles

Requiere suficiente altura de techo

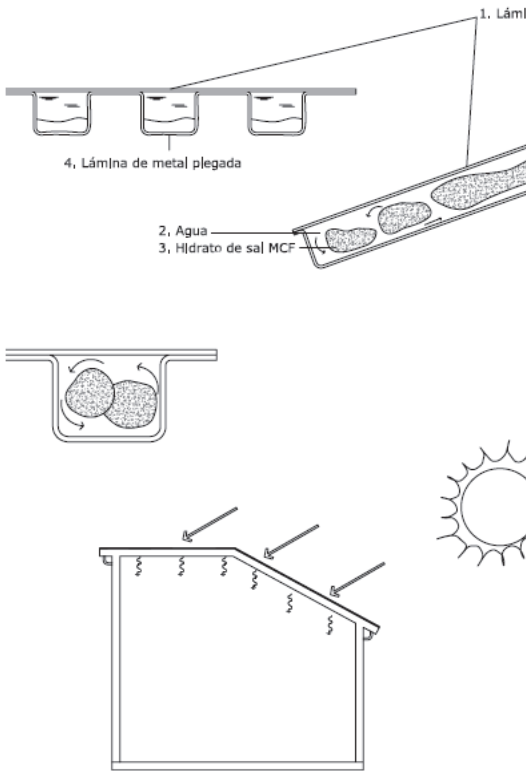
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en falso techo

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede, accion en falso techo

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



**ESTRUCTURA DE RETENCIÓN DE CALOR CON MCF EN CUBIERTA**

Eficiencia : Total



Descripción:

La estrategia integra dos sistemas, una cubierta ligera y un almacenamiento de calor de bajo coste, siendo capaz de almacenar calor externo en las horas más caliente del día, para usarlo en las horas más frías.

El sistema está constituido por una estructura hueca, rellena con una solución de agua e hidratos de sal formando una emulsión tipo slurry. El tipo de material en cambio de fase empleado es compuesto por tetra-n-buly amonio, tetra-iso-amyl amonio, tetraiso- buly sal de fosfonio o tori-iso-amyl sarufoniumu. La temperatura de trabajo de la sal está comprendida entre 0°C y 25°C. La captación de los rayos solares puede ser hecha directamente por el elemento de cubierta o por un sistema aislado como paneles solares

Objetivo:

Almacenamiento del calor con sistema de bajo coste. Colaborar en la climatización pasiva del edificio.

Ventajas:

El sistema permite capturar, almacenar y distribuir el calor de los rayos solares en un único elemento.

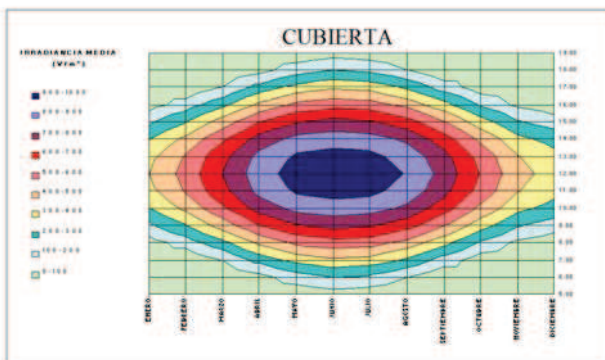
Es un elemento flexible y adaptable a diferentes conformaciones de la cubierta.

Bajo coste.

Desventajas:

Es difícil controlar la dispersión del calor cuando el material de cambio de fase libera energía.

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles

Acción directa sobre las viviendas en contacto con la cubierta exclusivamente.

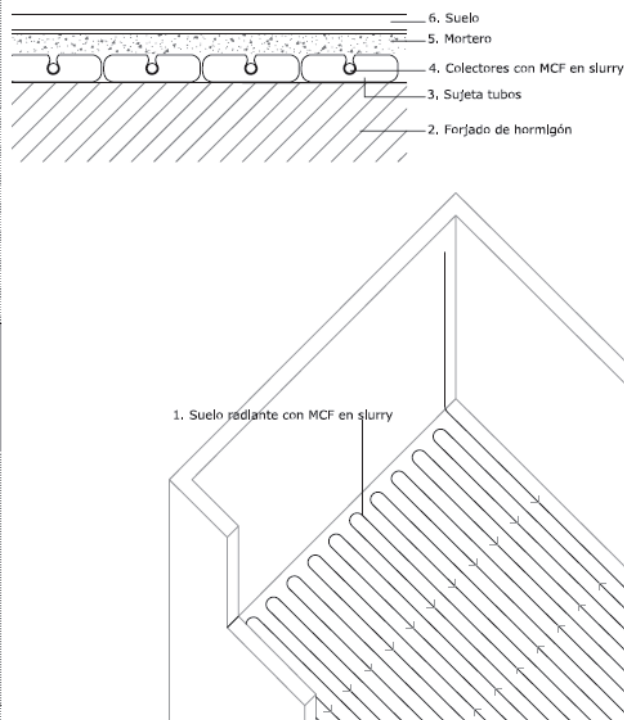
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, acción en cubierta

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No procede, acción en cubierta.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



FLUIDO PARA SUELO RADIANTE



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Se hace circular por el circuito del calefacción del suelo radiante una emulsión fluida que contiene material de cambio de fase (PCSlurry) que absorbe o libera energía. El cambio de fase se produce en el microencapsulado, lo cual no afecta a la densidad y por tanto a la viscosidad del fluido en el que va suspendido, y a temperatura constante.

Objetivo:

Mejorar la eficiencia de la calefacción por suelo radiante.  
 Colaborar en la climatización pasiva de los espacios calefactados.

Ventajas:

El PCSlurry absorbe la energía sobrante evitando el recalentamiento del circuito cuando la demanda de agua caliente sanitaria es menor que la producida.  
 Posibilitar que cuando la calefacción no esté funcionando, el fluido almacenado en los tubos del suelo continúe colaborando en la climatización pasiva, cara al enfriamiento.

Desventajas:

Dificultad en hacer circular un fluido más viscoso que aquel para el que han sido diseñados los tubos de calefacción por suelo radiante.  
 Se ha de asegurar que se mantiene la concentración de la disolución para que el MCF en fase sólida no se deposite en distintas partes del circuito.

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles

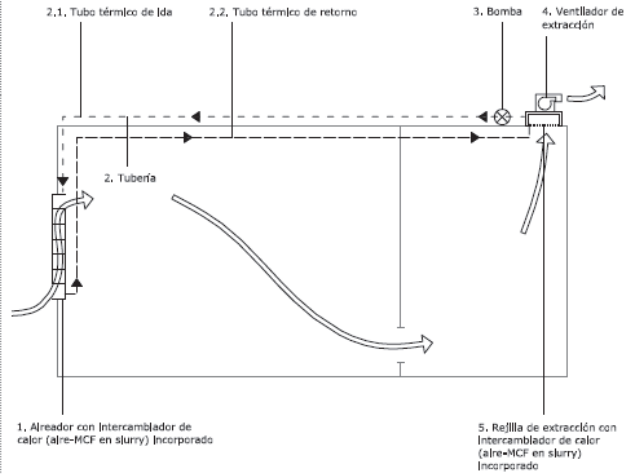
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en instalaciones

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede, accion en instalaciones

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



FLUIDO EN INTERCAMBIADOR DE CALOR



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Dispositivo para ventilación mecánica controlada mediante rejilla aislada y aspirador mecánico con recuperador de calor. La renovación de aire se produce por el funcionamiento de ventiladores dispuestos para crear una diferencia de presiones entre la zona de admisión y la zona de extracción. La recuperación de calor se produce mediante un líquido que contiene material de cambio de fase en suspensión (Pcslurry) y que se desplaza entre las rejillas de admisión y las de extracción, intercambiando calor (cediendo o aportando) con el aire que pasa a través de ellas. En un intercambiador de calor se sustituye el fluido por una emulsión que contiene material de cambio de fase en suspensión (PCSlurry)

Objetivo:

Renovar del aire de un espacio mediante aire pretratado por el propio sistema de aireación. Colaborar en la climatización pasiva del espacio interior que se está ventilando.

Ventajas:

Disminución de las pérdidas energéticas provocadas por la ventilación higiénica.

Desventajas:

Instalación muy novedosa y poco o nada experimentada. Complejidad en la instalación.

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de todo tipo de inmuebles

CONDICIONES ORIENTACION: No procede, accion en instalaciones

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

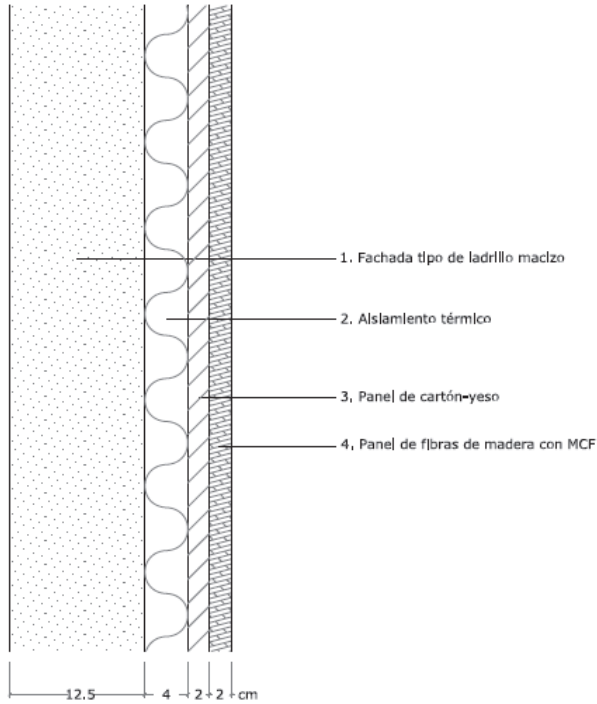
CAÑÓN URBANO: No procede, accion en instalaciones

CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION	
<p>Dibujo:</p>	<p><b>PANEL DE ALUMINIO LAMINADO RELLENO DE COPOLÍMEROS CON MCF EN FACHADA</b></p> <p>Eficiencia : Muy alta </p> <p><b>Descripción:</b>                  Panel tipo sandwich compuesto por dos láminas de aluminio y relleno de copolímeros con material de cambio de fase (parafinas). En términos de masa térmica equivalente a 15 cm. de ladrillo macizo. Durante el día el panel utiliza su capacidad máxima de almacenamiento y libera esa energía por la noche a través del cambio de estado del MCF.</p> <p><b>Objetivo:</b>                  Aportar masa térmica al edificio. Acumular calor excedente y colaborar en el acondicionamiento térmico pasivo</p> <p><b>Ventajas:</b>                  Ligero.                  Facilidad de instalación, fácil de cortar, clavar y atornillar. Colocado sobre rastreles no se diferencia de un panel de cartón-yeso estándar.                  El acabado en aluminio mejora el comportamiento ante el fuego con respecto a otros paneles que incluyen MCFs. Puede actuar como barrera de vapor.                  No tóxico.</p> <p><b>Desventajas:</b>                  Es eficiente sólo si se usa en edificios que estén bien aislados, como complementario al aislamiento.</p>

<p>ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ</p>	<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Aplicable para la rehabilitación integral de bloque abierto</p> <p>Altera la estética inicial del inmueble.</p>
<p><b>CONDICIONES ORIENTACION:</b> Arco Solar 1</p>	
<p><b>CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA:</b> Bloque abierto o viv. Unifamiliar no protegidas</p>	
<p><b>CAÑON URBANO:</b> Si <math>D = 1,7 H</math> aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas.</p>	

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



PANEL DE FIBRAS DE MADERA CON MCF EN FACHADA



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Tableros de aglomerado de fibras de madera con material de cambio de fase incorporado en masa. El material compuesto resultante es siempre sólido en su forma macroscópica, de manera que cuando el MCF está en fase líquida no gotea. El rango de temperaturas del cambio de fase está entre los 54 y los 100°C. Tableros de aglomerado de fibras de madera con material de cambio de fase incorporado en masa. El material compuesto resultante es siempre sólido en su forma macroscópica, de manera que cuando el MCF está en fase líquida no gotea. El rango de temperaturas del cambio de fase está entre los 54 y los 100°C.

Objetivo:

La energía térmica puede ser almacenada y liberada a una temperatura relativamente constante, incluso cuando se trabaja con un volumen limitado y cuando se trabajan con diferencias de temperatura pequeñas.

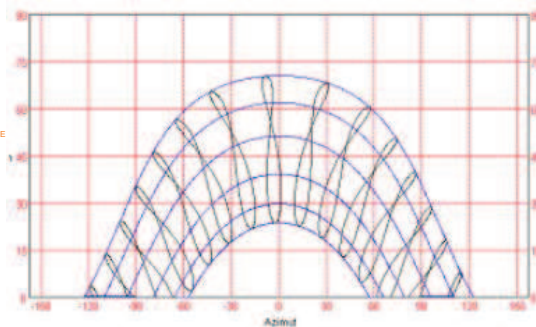
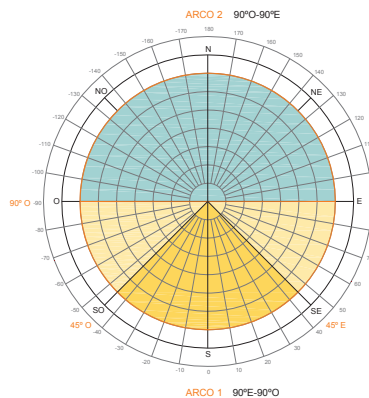
Ventajas:

No tóxico y químicamente inerte.  
 Disponible en distintos espesores y colores.  
 No hay cambio de volumen en el cambio de fase.

Desventajas:

No tiene

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de bloque abierto

Altera la estética inicial del inmueble.

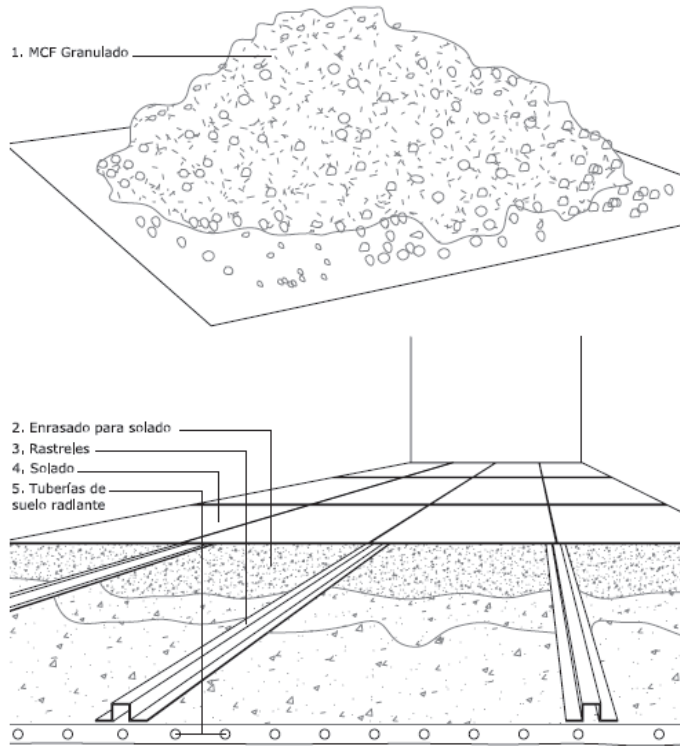
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque abierto o viv. Unifamiliar no protegidas

CAÑON URBANO: Si  $D = 1,7 H$  aplicable en toda la fachada, sino solo en plantas altas.

**CONDICIONES DE INVIERNO: ACUMULACION**

Dibujo:



MCF GRANULADO PARA ENRASADO DE SOLADOS

Eficiencia : Muy alta



Descripción:

Material granulado con apariencia de arcilla que contiene material de cambio de fase (MCF) tipo mineral sobre base de parafinas de alta capacidad de almacenamiento térmico. El MCF está contenido en una estructura secundaria de soporte ocupando los poros naturales del mineral, de manera que no gotea cuando está en fase líquida. Colocado sustituyendo a la arena en el enrasado de suelos que incluyan un sistema de calefacción por suelo radiante, puede llegar a proporcionar un ahorro de energía de un 20 a un 30 %. Cuando el MCF cambia de estado almacena o libera energía.

Objetivo:

Colaborar en la climatización pasiva del edificio. Mejorar la eficiencia energética de los sistemas de calefacción por suelo radiante.

Ventajas:

Sustituye a la arena o a otro material de relleno por lo que no supone una partida añadida comparado con una construcción estándar.

Desventajas:

Mayor coste que la arena u otro material de relleno.

Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral interior de todo tipo de inmuebles

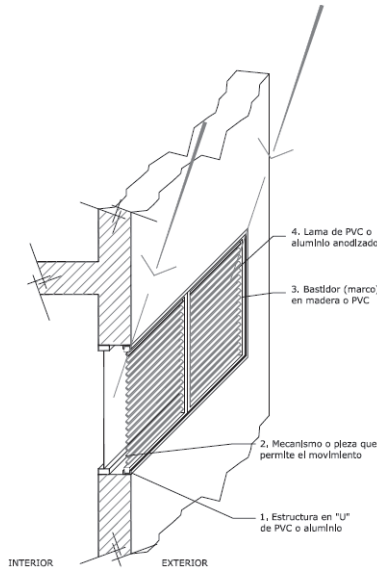
CONDICIONES ORIENTACION: No procede, acción en forjado

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No procede acción en forjado

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



CELOSÍA DE LISTONES HORIZONTALES O DE BASTIDOR DESLIZANTE, O BASTIDOR PLEGABLE



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Se trata de Enrejado que se coloca en la ventana para cerrar el vano e impedir a aquel que esta en su interior sea visto

Objetivo:

Su objetivo es proteger las ventanas de la radiación solar a la vez que permite la ventilación natural.

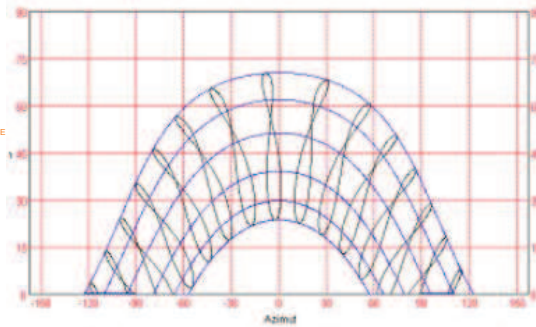
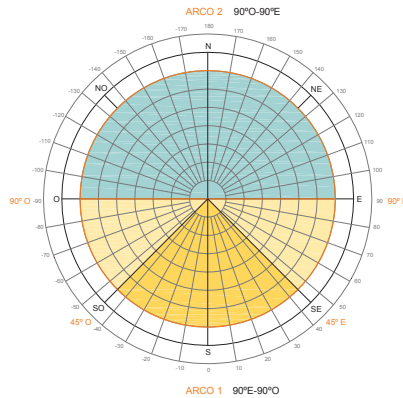
Ventajas:

No requiere manipulación y por tanto no hay mecanismos que se desgasten.; permite una parcial visión interior - exterior sin obstáculos. Y no requiere de mantenimiento cada 5 años como la madera

Desventajas:

Se trata de un sistema rígido y no se puede adaptar a las necesidades del usuario.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

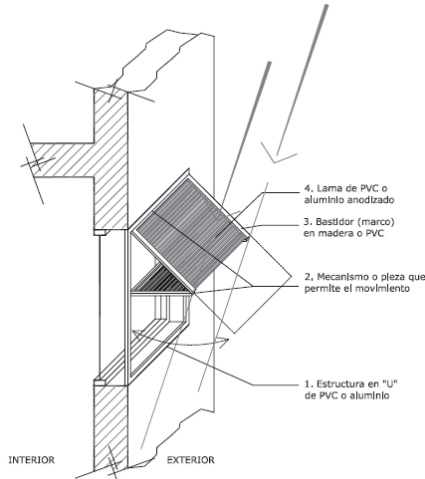
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



CELOSÍA DE LISTONES HORIZONTALES O DE BASTIDOR DESLIZANTE, O BASTIDOR PLEGABLE



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Se trata de Enrejado que se coloca en la ventana para cerrar el vano e impedir a aquel que esta en su interior sea visto

Objetivo:

Su objetivo es proteger las ventanas de la radiación solar a la vez que permite la ventilación natural. Generalmente usado en áreas de servicios

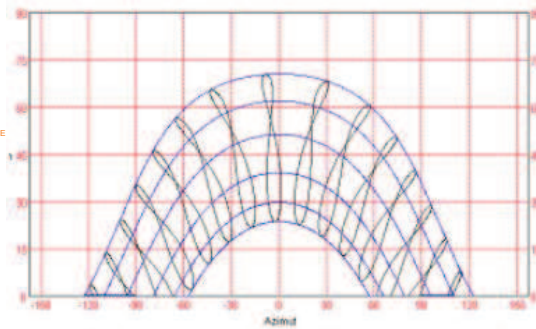
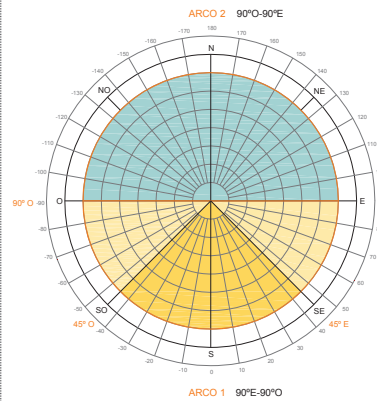
Ventajas:

No requiere manipulación y por tanto no hay mecanismos que se desgasten.; permite una parcial visión interior - exterior sin obstáculos. Y no requiere de mantenimiento cada 5 años como la madera

Desventajas:

Se trata de un sistema rígido y no se puede adaptar a las necesidades del usuario.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:

FACHADA VEGETAL



Eficiencia : Muy Alta

Descripción:

Sistema vegetal destinado a la cubrición de fachadas, y en general elementos verticales que permitan anclar estructuras soportes auxiliares que hacen de guía para el crecimiento las especies utilizadas.

Incorporación de vegetación en el edificio, convirtiéndolo en un elemento vivo dentro de la ciudad, donde la presencia de verde se ve reducida a unos pocos espacios, de esta forma se generan una serie de impactos positivos para su entorno y ocupantes

Objetivo:

Regula la temperatura (mejora el "microclima").

Ventajas:

Facilidad de mantenimiento al elegir especies adaptadas a la climatología del lugar. Al soportar una estructura auxiliar el crecimiento de la vegetación la fachada no sufre ningún tipo de alteración y se consigue una mayor permeabilidad.

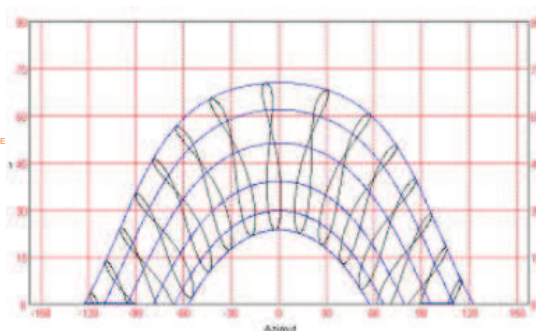
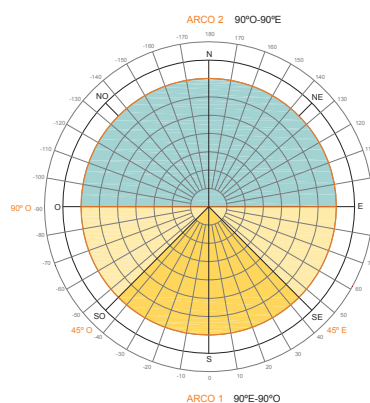
Desventajas:

En fachadas con materiales en mal estado, no podría anclarse de manera adecuada la estructura soporte de la vegetación.

Una mala elección de las especies (especies polinizadoras) puede provocar la aparición de insectos. Mantenimiento. Mantener las buenas condiciones del sustrato, limpieza de las hojas, en general cuidados necesarios para conservar la salud de las especies.

Gasto de agua para riego. Sobrepeso.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología.

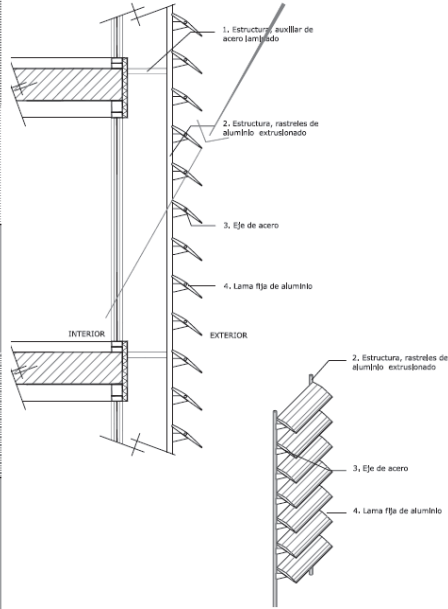
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1 con selección adecuada de especies

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas exceptuando las protecciones patrimoniales

CAÑON URBANO: No procede

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



LAMAS EN GRAN FORMATO



Eficiencia : Muy alta

Descripción:

Elementos que se coloca sobre el hueco para sombrear el cristal

Objetivo:

Proteger las fachadas acristaladas de la radiación solar a la vez que permite la ventilación natural y la vista al exterior cuando se requiera.

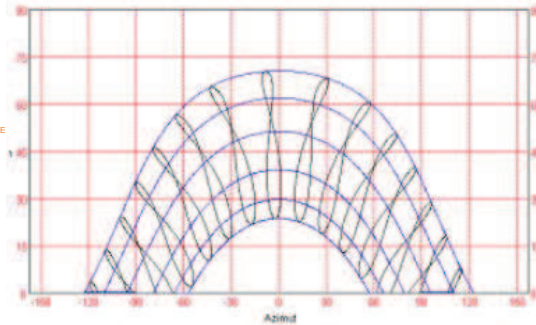
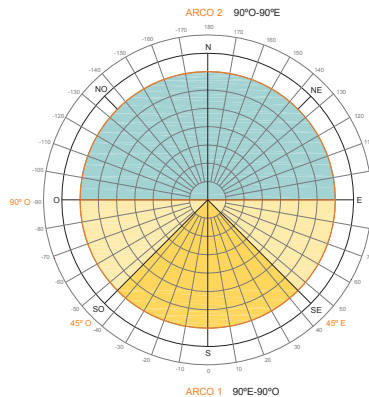
Ventajas:

Cubre grandes superficies con poca estructura.  
 Proporciona buena luminosidad sin privar de la visión exterior.

Desventajas:

Por ser de gran formato son poco usadas en viviendas.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral con solución única de fachada en arco solar 1.

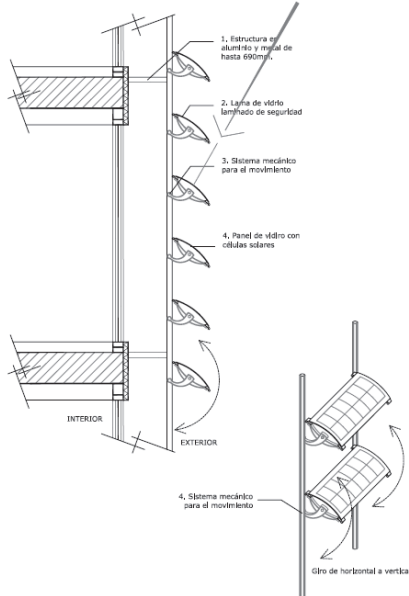
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**LAMAS FOTOVOLTAICAS**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Celosía de gran formato conformada por lamas con celdas fotovoltaicas.

**Objetivo:**

Proteger de la radiación solar los espacios internos del edificio y generar energía.

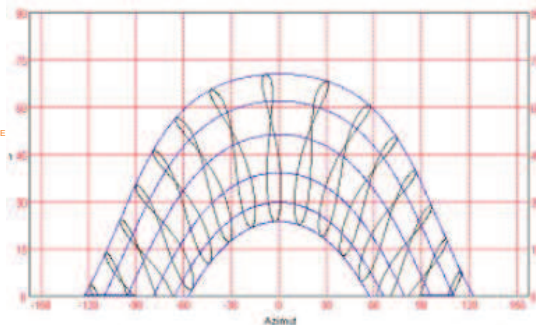
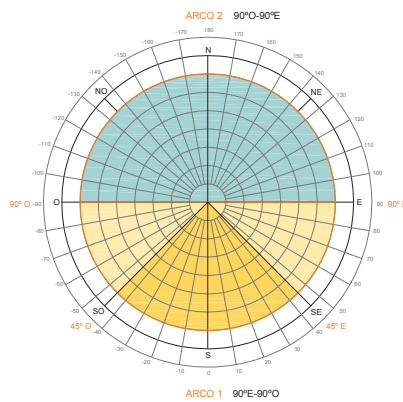
**Ventajas:**

Reduce costes energéticos, reduce o eliminar la necesidad del aire acondicionado.  
 Suministran corriente eléctrica.  
 Proporcionando una visión interior - exterior con pocos obstáculos.

**Desventajas:**

Requiere de algunos equipos adicionales que puede elevar el costo (scr. regulador de carga, batería, inversor/ccr. Inversor y contadores eléctricos).

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral con solución única de fachada en arco solar 1.

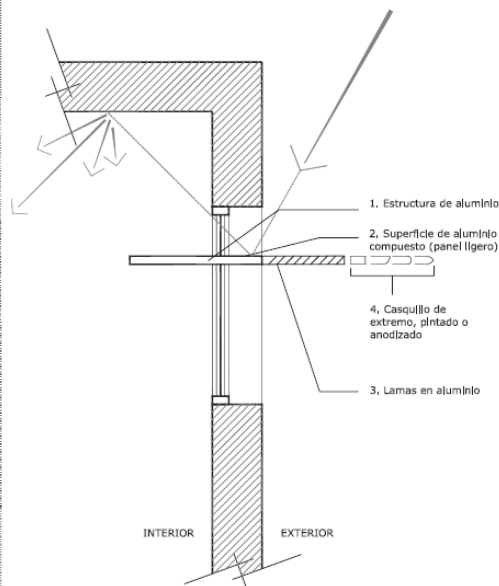
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque Abierto

CAÑON URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



PARTELUZ HORIZONTAL DE PANEL UBICADO EN EL EXTERIOR O DE LASMAS Y PANEL LIGERO



Eficiencia : Alta

Descripción:

Elemento plano que divide el hueco de la ventana en dos partes y actúa como elemento de protección solar y protección contra el deslumbramiento.

Objetivo:

Proteger de la radiación solar y redirige la luz por reflexión.

Ventajas:

Proporciona mayores niveles de iluminación.

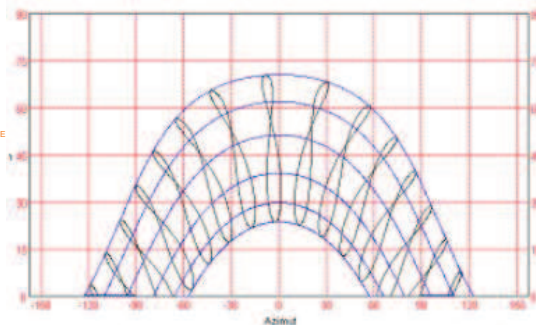
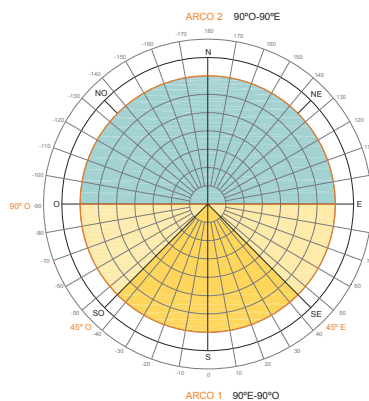
La parte inferior de donde se ubica la repisa permite la visión exterior.

La parte superior de donde se ubica la repisa permite la entrada de luz natural y la refleja hacia el techo.

Desventajas:

Presenta muchos parámetros que afectan su rendimiento, es difícil dar con el diseño óptimo.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

Altera la estética de la fachada

CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

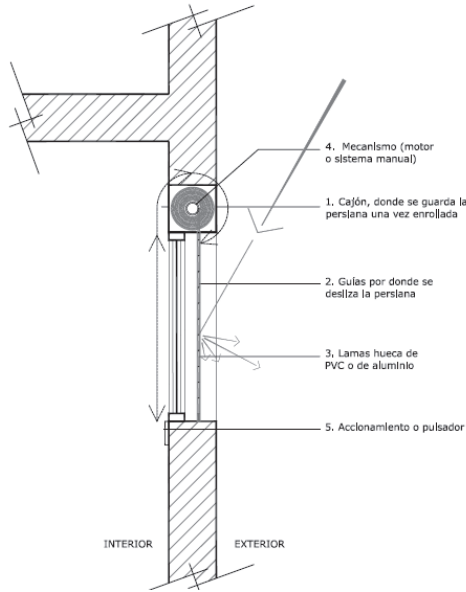
CAÑON URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO	
<p>Dibujo:</p>	<p><b>PARASOL HORIZONTAL DE LAMAS AERODINÁMICAS</b></p> <p>Eficiencia : Alta <span style="float: right;">■ ■ ■ ■ ■</span></p> <p>Descripción: Lamas de perfil aerodinámico, de ángulo variable, manual, motorizado o automático.</p> <p>Objetivo: Proteger las ventanas del sol, evitando así el aumento de las temperaturas internas.</p> <p>Ventajas: Reduce costes energéticos (limitar el aumento del calor interior), reduce o elimina la necesidad del aire acondicionado. Accesibilidad para el mantenimiento. Permite la visión interior - exterior sin obstáculos.</p> <p>Desventajas: Requiere energía eléctrica con el modo motorizado y automático. Y en el modo manual requiere de una persona que los controle</p>

<p>ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ</p>	<p>Observaciones:</p> <p>Aplicable para la rehabilitación integral con solución única de fachada en arco solar 1.</p>
<p>CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1</p> <p>CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Bloque abierto</p> <p>CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1</p>	

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**PERSIANA ENROLLABLE DE LAMA HUECA**



Eficiencia : Alta

Descripción:

Elemento que se coloca en el exterior de la ventana.

Objetivo:

Proteger el cristal de la ventana de la radiación solar.

Ventajas:

Ajustable a las necesidades de la persona, la luz, la ventilación.

Se encuentra integrada a la ventana.

Cada lama puede ser remplazada con sencillez.

Se limpian con facilidad (algunas vienen reforzadas con poliuretano).

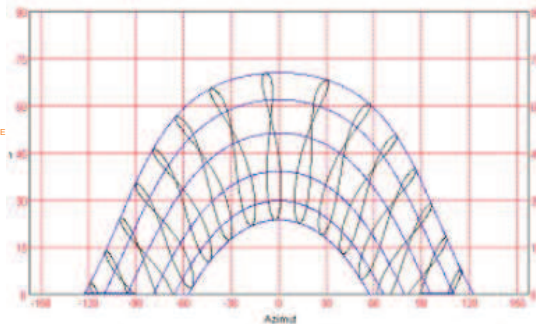
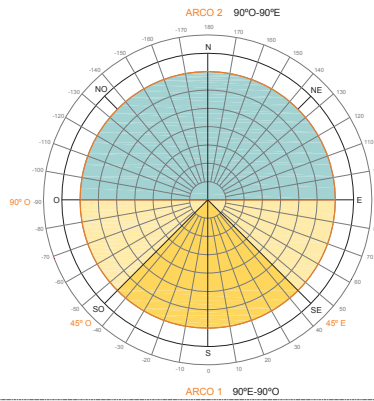
Son económicas y poco complicadas de accionar.

Desventajas:

Las de PVC no ofrecen un buen aislamiento y se decoloran con los rayos del sol.

Las de aluminio presenta un desmontaje complejo.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

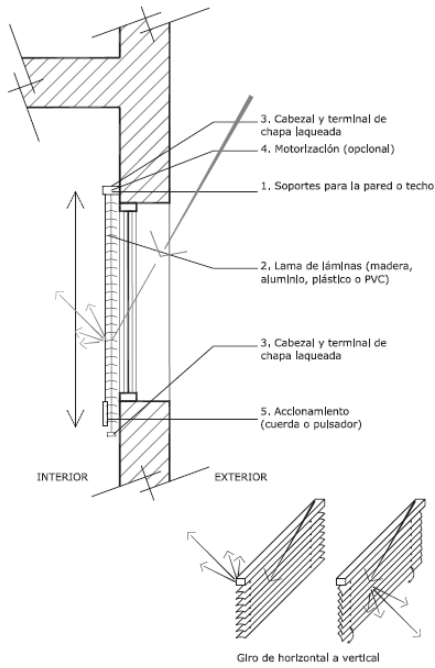
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**PERSIANA VENECIANA HORIZONTAL**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

Elemento formado por lamas horizontales, delgadas y curvadas que se coloca en el interior de un hueco.

**Objetivo:**

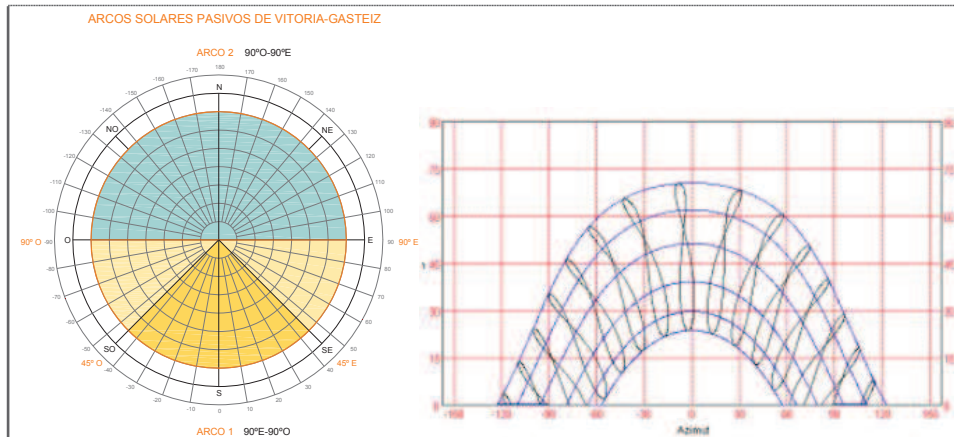
Proteger el espacio interno de la radiación solar.

**Ventajas:**

Permite regular eficazmente el paso de luz. Funciona bien la regulación de la temperatura de la habitación (logra el paso de luz deseada, a la vez que deja pasar la corriente de aire sin dificultad).  
 Son económicas y poco complicadas de accionar.. No obstruye por completo el paso de la luz.  
 Las de madera requiere ser barnizadas una vez al año (suelen sufrir deterioro por la presencia de parásitos como la carcoma).

**Desventajas:**

Las de madera requiere ser barnizadas una vez al año (suelen sufrir deterioro por la presencia de parásitos como la carcoma).



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

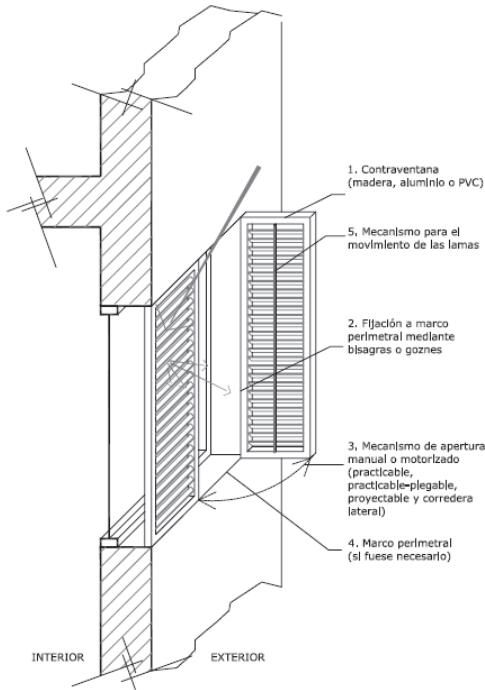
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**CONTRAVENTANA DE LAMAS MÓVILES**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Pequeña puerta exterior incorporada a la ventana mediante bisagras o goznes

**Objetivo:**

Impide el paso de luz, calor y protege la ventana.

**Ventajas:**

Permite regular eficazmente el paso de luz.

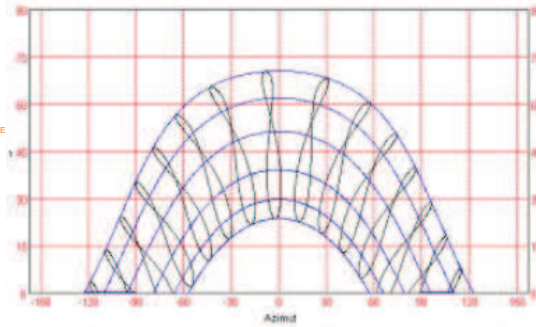
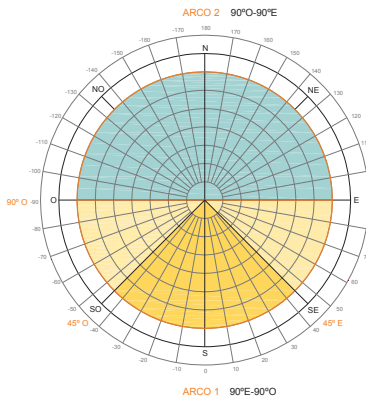
Impide el paso de insectos.

De mecanismo sencillo

**Desventajas:**

Las de madera requiere ser barnizadas una vez al año (suelen sufrir deterioro por la presencia de parásitos como la carcoma)

**ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ**



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

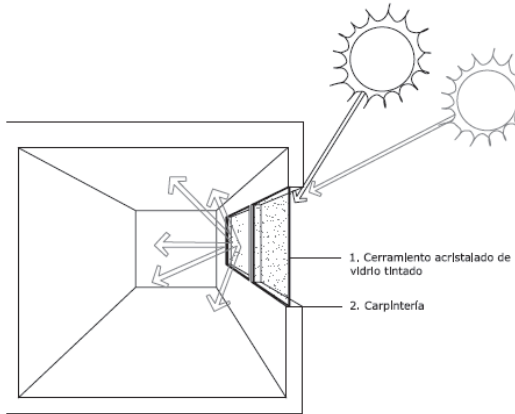
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**CERRAMIENTO ACRISTALADO CON VIDRIO TINTADO**

Eficiencia : Total



Descripción:

Producto al que se le añade en el proceso de fabricación óxidos de metales. Reduciendo los efectos de la radiación solar (infrarroja y ultravioleta).

Objetivo:

Cerrar y proteger de la radiación solar los espacios internos del edificio.

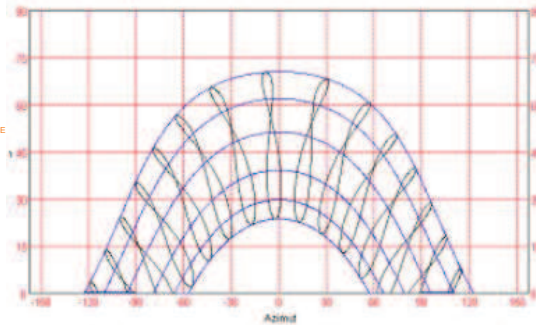
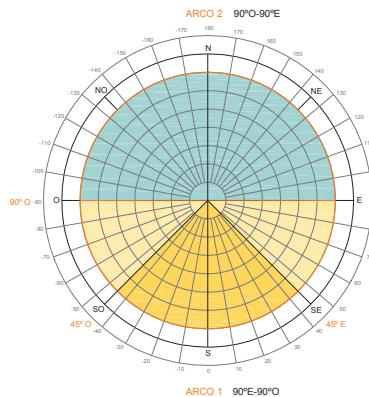
Ventajas:

Transmitancia de luz ultravioleta entre 73% y 77%.  
 Mantiene un elevado nivel de transmisión luminosa.  
 El de níquel y el de bronce reducen el deslumbramiento.  
 Aporta una disminución del calor transferido hacia el interior y asimismo.  
 El mas eficiente es el verde (usado comúnmente).

Desventajas:

El espectro de colores actualmente se restringe a verde, azul, bronce y gris.

**ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ**



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

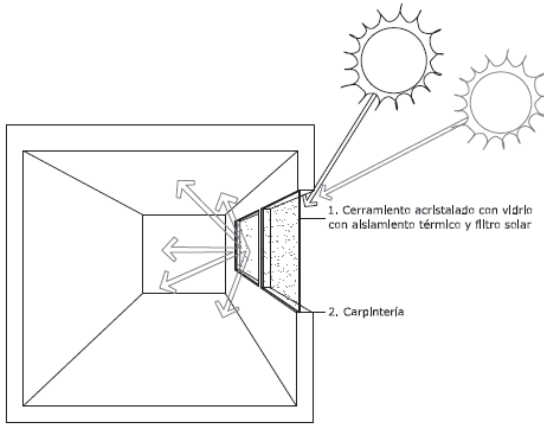
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



CERRAMIENTO ACRISTALADO EN VIDRIO CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y FILTRO SOLAR DE BAJA EMISIÓN (LOW-e)

Eficiencia : Muy alta



Descripción:

El revestimiento de baja emisividad (low-e) transmite la luz visible y a su vez tiene un elevado índice de reflexión de la gama de infrarrojos de onda larga con el cual reduce significativamente las pérdidas de calor hacia el exterior.

Objetivo:

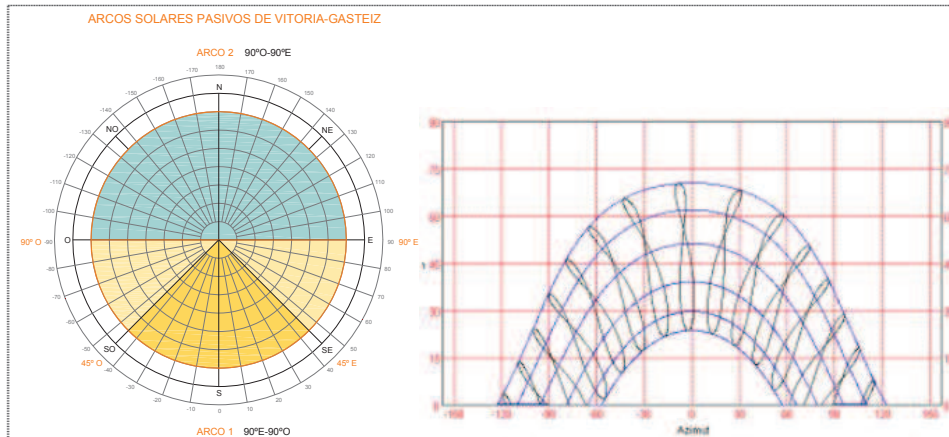
Obtener el control solar, junto a aislamiento y rendimiento de los beneficios estéticos del vidrio bajo emisivo.

Ventajas:

Transmite la luz visible y Reduce la transmisión de la luz ultravioleta. Permite respuestas flexibles de los vidrios frente a la luz y la energía solar aunque su uso no se ha generalizado. Transmite aproximadamente un 48% menos de energía solar, es un 72% mas eficaz en la reducción ultravioleta, y permite un 88% de luz visible. Presenta una apariencia natural, cuando se ve del interior u exterior.

Desventajas:

Generalmente utilizado en doble acristalamiento. Para verano se monta de manera tal que la superficie con capa metálica se encuentre en el interior del vidrio externo del doble acristalamiento. Y para invierno que la capa metálica esté situada en el vidrio interior y orientada hacia la cámara de aire



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

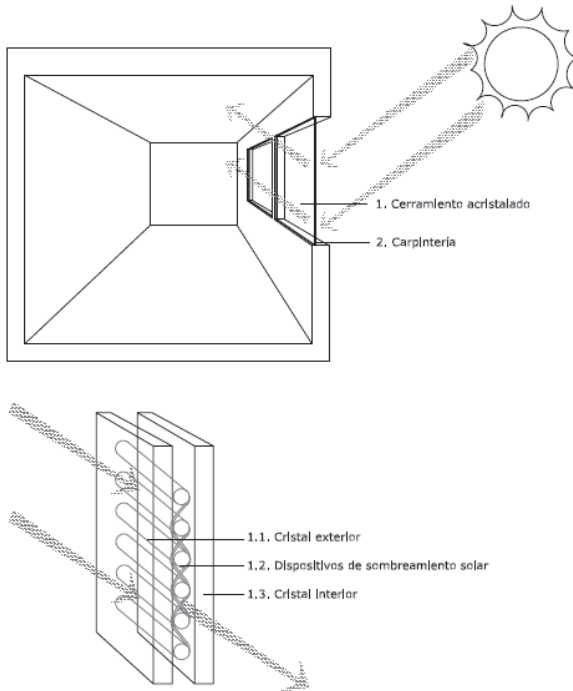
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**CERRAMIENTO ACRISTALADO CON VIDRIO CON DISPOSITIVOS DE SOMBREAMIENTO SOLAR**



Eficiencia : Total

Descripción:

Los dispositivos de sombreado solar son elementos incorporados entre la cavidad de las capas del vidrio. Este sistema combina las propiedades del vidrio con las películas ( lamas, persianas u otras estructuras similares) que se encuentran posicionadas de acuerdo a un ángulo particular de incidencia solar. Los elementos de protección solar pueden ser controlados de forma eléctrica.

Objetivo:

Proteger de la radiación solar las superficies acristaladas del edificio.

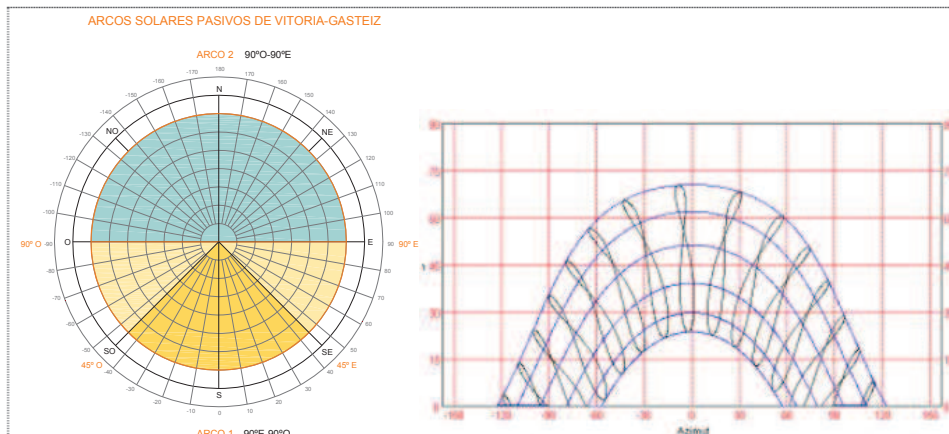
Ventajas:

En el verano, los dispositivos de sombreado solar intentaran bloquear directamente la luz del sol y evitar el deslumbramiento, sin reducir los niveles de iluminación en la habitación y las ganancias de calor en el invierno. El sistema puede adaptarse a la variación de la luz y a las condiciones climáticas de la zona. Como consecuencia de que los dispositivos de protección solar se encuentran incorporados en la cámara hermética, no es necesario realizar ningún tipo de mantenimiento ni limpieza.

Desventajas:

En caso de optar por un sistema de modulación eléctrico de los dispositivos de sombreado solar el sistema consumiría energía y resultaría mucho más costoso que un sistema de protección solar convencional.

La disposición de los elementos incorporados en la cavidad puede reducir la sensación de transparencia del acristalamiento.



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

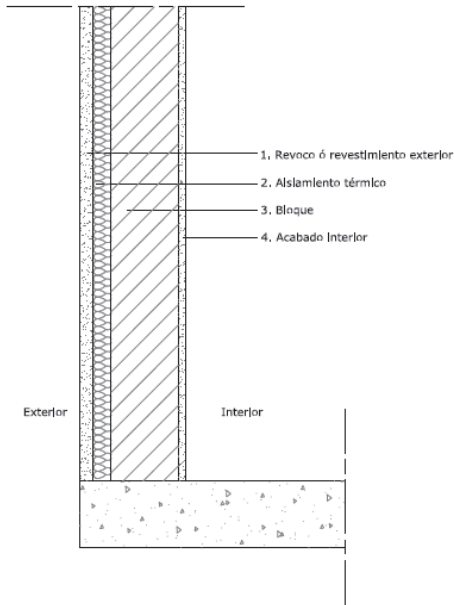
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**AISLAMIENTO TERMICO POR EL EXTERIOR**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

Consiste en colocar el aislamiento térmico por el exterior de la envolvente con el fin de limitar la incidencia del ambiente exterior y las pérdidas energéticas. Pueden ser productos vegetales, minerales o sintéticos, cuya característica consiste en reducir el flujo de calor que se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío por conducción.

**Objetivo:**

Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio.

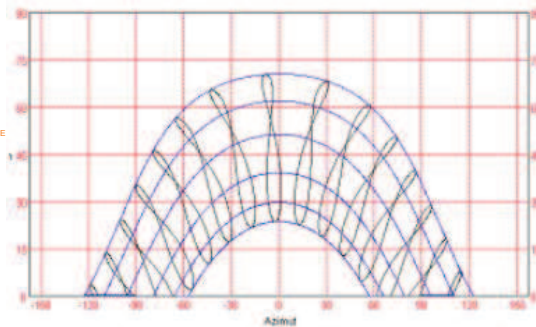
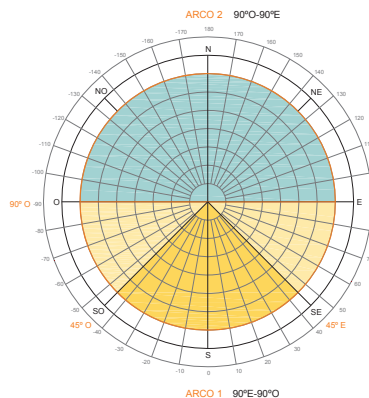
**Ventajas:**

Permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reducir el consumo de energía.  
 Proporciona protección a la envolvente no solo mecánicamente y contra los agentes atmosféricos, sino incluso contra las dilataciones.  
 Contribuye a evitar los puentes térmicos estructurales.  
 Permite tener mayor inercia térmica a la envolvente. No es aplicable en rehabilitaciones cuando las fachadas del edificio tienen algún acabado o revestimiento. Debe tener buen aspecto estético, resistencia al choque, a la polución y a otros agentes climáticos como la lluvia.

**Desventajas:**

Las capas de acabado situadas por fuera del aislamiento estarán sometidas a grandes cambios de temperatura, por lo que se puede producir esfuerzos térmicos y desplazamientos.

ARCOS SOLARES PASIVOS DE VITORIA-GASTEIZ



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

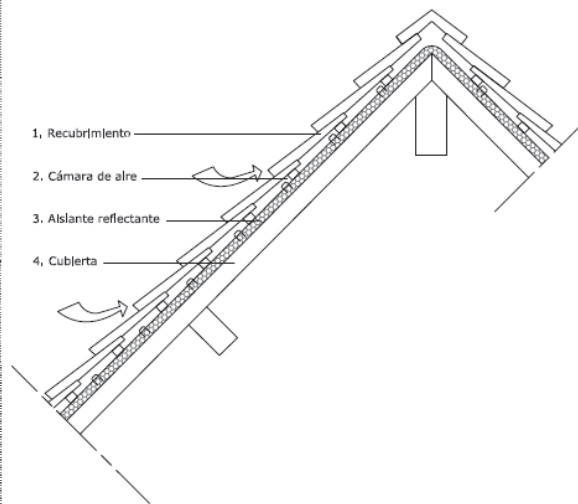
CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**BARRERA RADIANTE POR EXTERIOR**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

El aislamiento reflectivo consiste en una superficie de bajo índice de emisividad (o alto índice de reflexión), limitada por uno o más espacios de aire inmovilizado. Cuando una superficie brillante se expone a una masa de aire, esta refleja casi toda la radiación calórica recibida, evitando que el calor se transmita al interior.

**Objetivo:**

Evitar el sobrecalentamiento en la envolvente opaca del edificio.

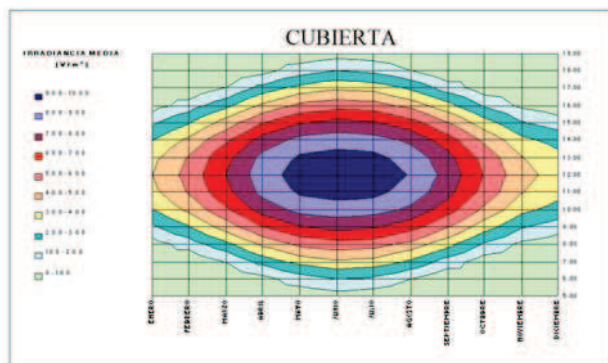
**Ventajas:**

Permite mantener las condiciones de temperatura en el interior del edificio y reducir el consumo de energía.  
 No se crean condensaciones ni humedades debido a que forma una barrera de vapor.

**Desventajas:**

En cubierta permite una mayor altura y amplitud en los desvanes y la posibilidad de conservar las vigas a la vista.  
 Requiere de una cámara de aire lo que resta espacio habitable en la vivienda

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

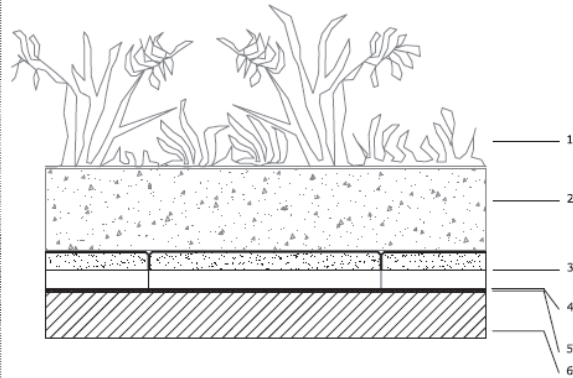
CONDICIONES ORIENTACION:

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑON URBANO: No es determinante.

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



1. Plantas para ajardinamiento
2. Capa de tierra vegetal cribada y abonada
3. Losa Filtrón
4. Membrana Impermeabilizante resistente a raíces y a efectos nocivos del agua estancada
5. Capa antipunzonante de feltro sintético
6. Forjado

**CUBIERTA AJARDINADA SISTEMA TF JARDÍN**



Eficiencia : Muy alta

**Descripción:**

Se trata de un sistema que se desarrolla sobre azoteas con sustratos de espesor mayor de 20 cm. Sobre estas cubiertas se plantan elementos verdes de talla diversa (arbustos, subarbustos y en ocasiones incluso árboles) que deben recibir tratamiento de micro-jardín

**Objetivo:**

Reverdecer las áreas urbanas y control del microclima

**Ventajas:**

Retención de partículas y sustancias contaminantes. Suponen un aumento del espacio útil. Proporcionan protección contra la radiación solar. Favorecen el enfriamiento estival de la cubierta por la evaporación de la humedad del sustrato y de las plantas. Causan una disminución invernal de las pérdidas de calor. Aumentan el aislamiento térmico de los edificios.

Absorben el ruido. Prolongan la vida útil de la cubierta.

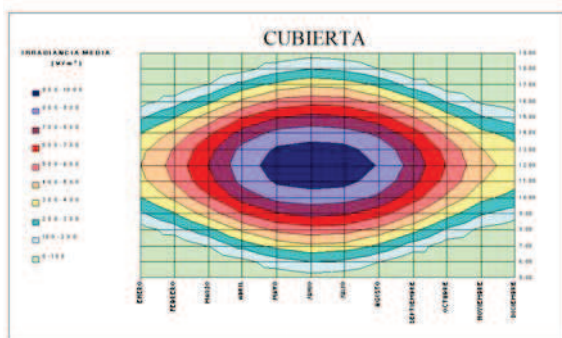
Mejoran el grado de humedad ambiental. Reducen la carga de agua que soportan las canalizaciones urbanas. Contribuyen a atenuar la isla de calor urbana por el efecto refrigerante de la evaporación del agua.

Mejora estética. La losa Filtrón utilizada aumenta el aislamiento térmico además del drenaje necesario para la capa vegetal.

**Desventajas:**

Práctica poco arraigada. Sobre peso. En el caso de cubiertas con árboles el sustrato debe alcanzar profundidades de 50-60 cm, lo que conlleva un aumento en los costes, debido a la necesidad de utilizar forjados especiales. Mantenimiento. Gasto en agua para riego. Una mala elección de las especies (especies polinizadoras) puede provocar la aparición de insectos

**Irradiancia media en el plano de cubierta (w/m2), en Vitoria-Gasteiz**



Observaciones:

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

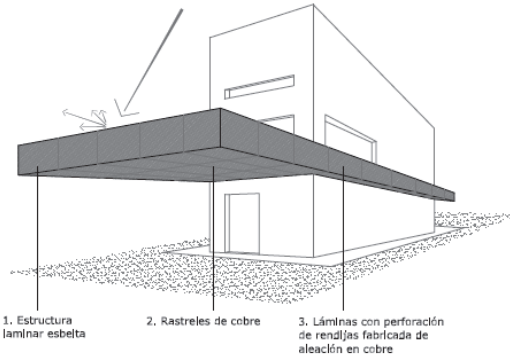
CONDICIONES ORIENTACION: No procede

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante.

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**SOMBREAMIENTO CON VOLADIZO EN LAMINA PERFORADA**



Eficiencia : Total

**Descripción:**

Volumen que genera sombra sobre un gran espacio, utilizando la menos cantidad posible de pilares.

**Objetivo:**

Generar sombra sobre las fachadas ya sean opacas o acristaladas, generalmente ubicado en los accesos a la edificación.

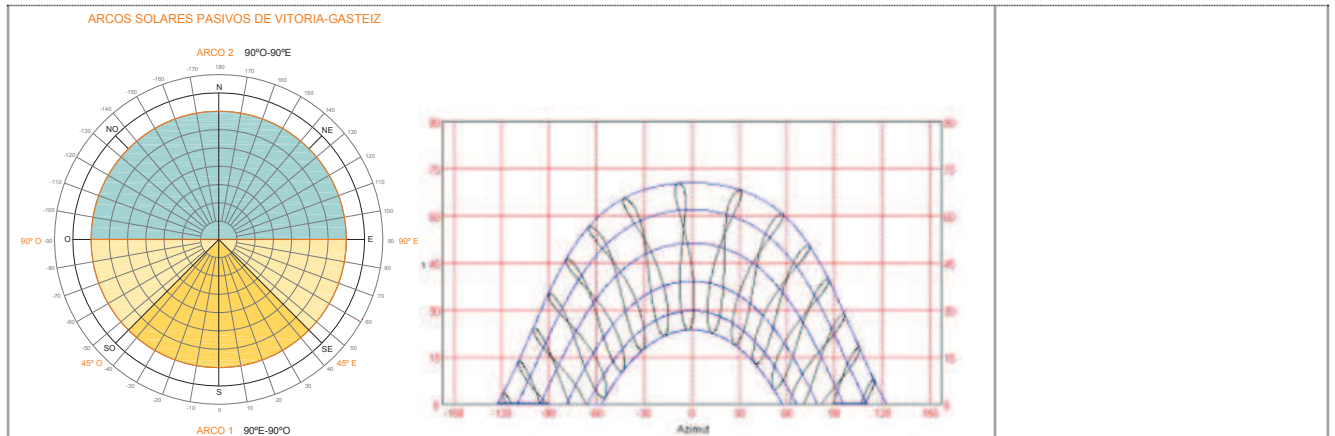
**Ventajas:**

Hay libertad en el diseño del voladizo. Proporciona buena luminosidad sin privar de la visión exterior. Cubre grandes superficies con poca estructura. Generalmente hechas de cobre (material que no requiere mantenimiento y de alta durabilidad).

**Desventajas:**

Las limitaciones estructurales, aunque depende de cuan ligeros son los materiales a utilizar.

No hay estandarización en materiales ni formas.



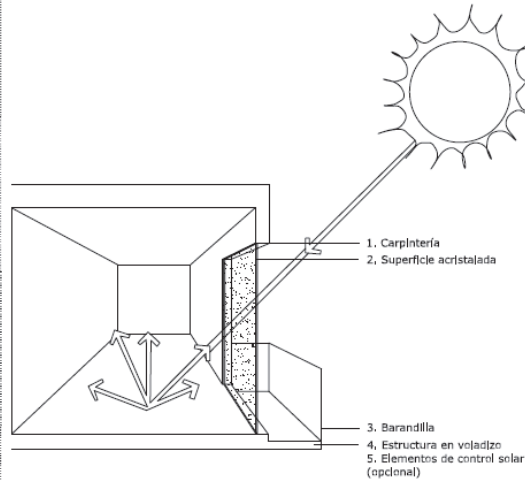
CONDICIONES ORIENTACION: En Arco Solar 1, En Arco Solar 2, En todas las fachadas

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Casco histórico, Manzana cerrada, Bloque Abierto, Viv. Unifamiliar

CAÑON URBANO: H = 1,7 D

**CONDICIONES DE VERANO: SOMBREAMIENTO**

Dibujo:



**PROTECCIÓN SOLAR CON BALCON SIMPLE**



Eficiencia : Medio

**Descripción:**

Aberturas en la pared del edificio con su límite inferior a la altura aproximada del piso interior. Con dimensiones habituales entre 2 ó 3 m de altura y los 1 a 3 m de anchura.

**Objetivo:**

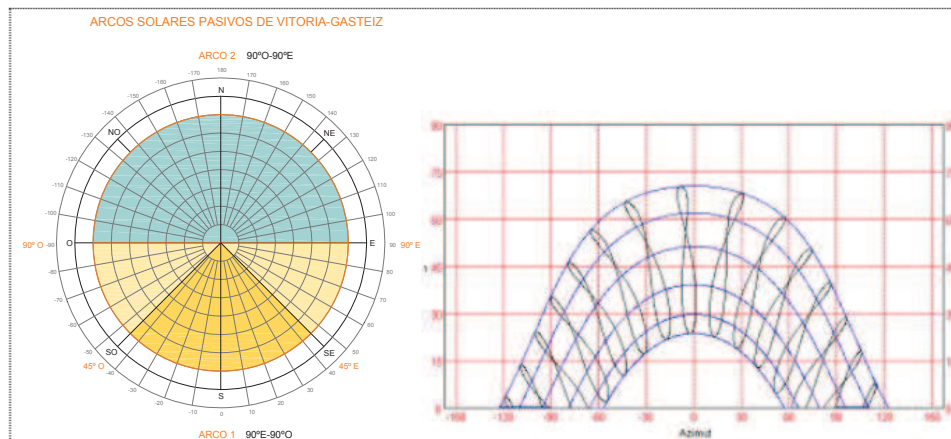
Permitir la radiación solar directa, la visión del exterior y la ventilación de los espacios a los que corresponden, así como sombrear el espacio inferior a este.

**Ventajas:**

Introduce una gran cantidad de luz natural directa en el espacio interior. Permite la ventilación directa, así como la visión del exterior desde dentro del espacio. Mejora de la calidad de vida de los usuarios, permitiendo la salida de los usuarios a un espacio exterior. Dependiendo de las dimensiones del espacio exterior éste se puede considerar una terraza, pudiendo emplearla como zona de reunión y disfrute.

**Desventajas:**

Deslumbramiento en caso de que no se diseñen o coloquen los correspondientes elementos de protección solar. Son los puntos frágiles la hora de acondicionar térmicamente los espacios interiores, por lo que entra tanto el frío como el calor exterior. Se pueden mejorar sus características con diferentes tipos de vidrios e incluyendo cámaras de aire o elementos protectores entre las hojas de vidrio.



**Observaciones:**

Aplicable para la rehabilitación integral de cualquier tipología con solución única de fachada en arco solar 1.

CONDICIONES ORIENTACION: Arco Solar 1

CONDICIONES MORFOLOGICAS. TIPOLOGIA EDIFICATORIA: Todas

CAÑÓN URBANO: No es determinante. Protección solar en toda la fachada del arco solar 1

#### 4. Listado de puntos bioclimáticos: suma verde

SUMA DE ACCIONES BIOCLIMATICAS								
ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS PARA EL URBANISMO								
CONDICIONES DE INVIERNO								
A)SISTEMAS PASIVOS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
.- control del microclima exterior (evitar viento+humedad y escorrentias urbanas. Evitar contaminantes)								
.- soluciones diferenciadas según la orientación de fachadas, la relación H/D.								
.- diseño bioclimático de la cubierta (aislamiento, cubiertas verdes, o fotovoltaicas)								
.- otros								
CONDICIONES DE VERANO								
	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
.- control del microclima exterior (buscar sombreado de espacios exteriores sobre todo de muelles de carga y aparcamientos)								
.- arbolado y vegetación urbana en las zonas exteriores								
.- eficiencia hídrica								
.- otros								
ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS PARA LA ARQUITECTURA								
CONDICIONES DE INVIERNO								
A)SISTEMAS PASIVOS	A17	A18	A19	A19	A20	A21	A22	A23
- captación solar : sistema de aportación directa, sistema de aportación indirecto y sistema de aportación independiente								
.- conservación de la energía. Saledizo, pórtico, soportal, galería								
.- aislamiento . envolvente transparente y envolvente opaco								
.- otros								
B) ACUMULACIÓN DE ENERGIA								
.- Sistemas térmicos, acumulación sensible y acumulación latente								
.- otros								
CONDICIONES DE VERANO								
	A24	A25	A26	A27	A28	A28	A29	A30
A) CONTROL DEL SOBRECALIENTAMIENTO de HUECOS,								
B) CONTROL DEL SOBRECALIENTAMIENTO DE CERRAMIENTOS								
C) CONTROL DEL SOBRECALIENTAMIENTO DE CUBIERTAS								