

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE ARTES  
ESCUELA DE DISEÑO**

# **CONFORT TÉRMICO**

**EN EL ÁREA SOCIAL DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN**

# **CUENCA-ECUADOR**

Tesina previa a la obtención del título de Diseño de Interiores.

**AUTOR:**

**María Paz Pesántes Moyano.**

**TUTOR:**

**Arq. Pablo Ochoa.**

**Cuenca-Ecuador**

**2012**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE ARTES  
ESCUELA DE DISEÑO**



**CONFOR TÉRMICO EN EL ÁREA SOCIAL DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN CUENCA-ECUADOR**

(Aplicación virtual)

**Tesina previa a la obtención del título de Diseño de Interiores.**

**AUTOR:**

**María Paz Pesántes Moyano.**

**TUTOR:**

**Arq. Pablo Ochoa.**

**Cuenca-Ecuador**

**2012**

# AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme vivir y cumplir con una meta más en mi vida.

Dedico este proyecto a mis padres quienes me han apoyado en este proceso educativo, gracias por todo el esfuerzo que hacen, para que yo pueda seguir triunfando en mi vida. Les doy gracias por creen en mi, y darme todas las herramientas necesarias para ser una mujer y una profesional de bien.

Les dedico a mis hermanos Ismael y Domenica, por siempre con sus ocurrencias darme el apoyo que necesitaba, son un pilar fundamental en mi vida.

Dedico a mis profesores quienes con esfuerzo y comprensión lograron transmitirnos todos sus conocimientos, y convertirnos en nuevos profesionales, quiero dar la gracias a mi tutor, Pablo Ochoa, quien me ayudo a que esta monografía se llevara a cabo y se lograra concluir.

Agradezco a todas esas personas que de una u otra forma estuvieron dando ánimo y preocupándose por mí, no solo en el transcurso de esta monografía sino a lo largo de mi vida.

Gracias a todos.

# AGRADECIMIENTOS

	pág.
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I:</b>	
¿QUE ES EL CONFORT TÉRMICO?	
Definicion.....	17
Temperatura y humedad.....	18
Las Acciones del Sol y del Viento.....	18
<b>CAPITULO II:</b>	
ELEMENTOS QUE FORTALEZEN EL CONFORT TERMICO	
Climas.....	20
Análisis del Clima de Cuenca.....	23
Climatización en las estancias.....	33
Diseño solar pasivo.....	33
Métodos naturales de transmisión.....	34

	pág.
<b>CAPITULO III:</b>	
MATERIALES CON MAYOR RENDIMIENTO ENERGÉTICO	
Abode.....	37
Paja.....	39
Piedra Natural.....	41
Madera.....	43
Bambú.....	45
Ladrillo.....	46
Pared Vegetal.....	47
<b>CAPITULO IV:</b>	
¿COMO CONVERTIR EL AREA SOCIAL EN UN ESPACIO TERMICAMENTE CONFORTABLE?	
Área Social.....	51
Aprovechamiento del Sol.....	54
Diseño solar.....	55
Solución para impedir el viento.....	56
Análisis de materiales.....	57
Zonificacion.....	58
Análisis de soleamiento (Ecotect).....	59

	pág.
Análisis térmico.....	63
Resultado del análisis térmico (Ecotect).....	64
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>
Planta Propuesta.....	72
Cortes.....	73
Secciones Constructivas.....	74
Renders.....	76
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>84</b>

# ABSTRACT

Dentro del campo del Diseño Interior, en el área de viviendas, existe un tema que en la actualidad debe ser considerado al momento de la realización de un proyecto, siendo este el confort térmico, el mismo que al ser ejecutado permitirá lograr que un ambiente sea plenamente funcional, generando en el ser humano un estado de completo bienestar físico, mental y social.

En esta monografía se pretende investigar conceptos, elementos y materiales, que se necesitan para el confort térmico de un ambiente, de tal manera que, guiándonos en la investigación se de forma a una propuesta, dentro de los parámetros climáticos de la ciudad de Cuenca.

Por esta razón se investiga y se analiza el clima de la zona, lo cual nos ayuda a ver que tipo de material, con mayor energía térmica, que no afecten el medio ambiente, es el adecuado para realizar este tipo de viviendas, y lograr así un confort térmico apropiado.

Este proyecto servirá de guía a los arquitectos, diseñadores, clientes, cuyo ideal sea construir este tipo de casas, buscando no solo un confort térmico adecuado para el entorno, sino que beneficiará en gran medida al medio ambiente por el ahorro en el consumo de energía evitando el uso de los calefactores y ventiladores.

Within the field of Interior Design, focusing in the housing area, there is an issue that nowadays must be considered when carrying out a project. This issue is called thermal comfort, which at the moment of being executed will allow a fully functional environment. This will also generate physical, mental and social well-being.

This monograph aims to research concepts, elements and materials needed for the thermal comfort of an environment, such that, the research leads us to shape a proposal which might be into the climatic parameters of the city of Cuenca.

Therefore, it is investigated and analyzed the weather of the area which helps us to see what kind of material, with the highest thermal energy, and which do not affect the environment would be right for this type of housing. This pretends to achieve the appropriate thermal comfort.

This project could be useful as a guide for architects, designers and customers whose goal will be to build this kind of houses. For those who are not just searching the adequate thermal comfort for the environment, but that will greatly benefit the entire environment by saving on energy consumption and also avoid the use of heaters and blowers.

## RESUMEN

## ABSTRACT

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Obtener una propuesta de confort térmico en un área social para una vivienda ubicada en la Ciudad de Cuenca.

## Objetivos específicos

- Conocer a plenitud lo que es el confort térmico.
- Conocer sobre las necesidades y los elementos necesarios para un buen confort térmico.
- Ver los beneficios que nos da los materiales con mayor rendimiento energético, en nuestro clima, ambiente y temperatura.
- Realizar un correcto aislamiento térmico, aplicado en esta ciudad (Cuenca), el cual permita un confort en la noche (frío), y evitar el recalentamiento en las mañanas de sol.
- Aplicar la propuesta diseñada de manera virtual.

# OBJETIVOS

# INTRODUCCION

## CONFOR TÉRMICO EN EL ÁREA SOCIAL DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN CUENCA-ECUADOR

(Aplicación virtual)

### Introduccion

Dentro del estudio de diseño de Interiores, existe un tema que hoy en día, debe ser tomado en cuenta al realizar un proyecto, este es el caso del confort térmico, cuyo objetivo es lograr que un ambiente a parte de ser funcional y estético, se convierta en un espacio en el cual, el hombre este en un estado de bienestar, físico, mental y social. Gracias a los valores medioambientales se podrá lograr el confort humano las veinte y cuatro horas del día.

En esta monografía, se pretende indagar mas sobre estas nuevas herramientas que nos dan dentro del diseño interior, por lo que se plantea, realizar esta propuesta de confort térmico en un área social, para una vivienda ubicada en la ciudad de Cuenca, basado en una investigación de elementos que fortalezcan al confort térmico, con la finalidad de encontrar materiales locales, de mayor energía térmica, que logren dar el confort humano apropiado para la zona.

En el capítulo I se vera la definición de lo que es el confort térmico, cuyo objetivo es proporcionar parámetros y factores de confort, para poder valorar las condiciones microlimaticas de un ambiente.

En el Capítulo II se investigara sobre los elementos que fortalecen el confort térmico, ya que un buen diseño de vivienda, con una adecuada orientación, no solo nos da un resultado climático o de temperatura favorable, sino que también, podemos reducir notablemente el consumo energético.

Con el capítulo III se analizara sobre los materiales locales con mayor rendimiento energético. En este tipo de viviendas se utilizan al máximo los recursos materiales no afecten al medio ambiente y que sean propicios para el confort humano.

Así concluimos con el capítulo IV, este es el punto mas importante, puesto que se recopila todo lo investigado anteriormente y se logra una propuesta de confort térmico en un área social de una vivienda, acoplada al clima y temperatura de la ciudad de Cuenca, con materiales del entorno.

De esta manera se podrá enriquecer nuestro conocimiento y aplicarlo a lo largo de la vida profesional así como también contribuir con la sociedad. Este proyecto es aplicado a nivel de una presentación virtual de la propuesta con miras a que se haga realidad.

# 1

## CAPITULO

“EL CONFORT TERMICO, ES UNA CONDICIÓN MENTAL EN LA QUE SE EXPRESA LA SATISFACCIÓN CON EL AMBIENTE TÉRMICO”.

NORMA ISO 7730

# ¿QUE ES EL CONFORT TERMICO?

## DEFINICION

El confort térmico es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico. Según la norma ISO 7730 el confort térmico “es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”.<sup>1</sup>

Este confort se puede estudiar tanto en lo arquitectónico como lo urbanístico, a pesar de que estos estén relacionados, su aplicabilidad es diferente. En la arquitectura bioclimática se trata de aprovechar el clima y las condiciones del entorno, a fin de llegar a dicho confort en su interior. También se trata de jugar con el diseño y los elementos básicos de la arquitectura, sin la necesidad de que estos sean complejos. Una de las herramientas con las que se puede jugar es la ubicación, ya que es difícil realizar un proyecto si estas condiciones no están bien estudiadas, por ejemplo: obstrucciones solares, exposiciones al viento, malas orientaciones. En dicho caso estas condiciones dependerían del ámbito urbanístico. En la arquitectura los edificios son barreras a la lluvia, viento y también pueden ser filtros sutiles a la luz y al calor.

El confort térmico tiene como objetivo brindar parámetros referentes para así poder valorar las condiciones microclimáticas de un espacio y determinar si son adecuados térmicamente para el uso del ser humano. Para esto se necesita de ciertos factores y parámetros de confort.

### Factores de confort:

Son las características de los usuarios del espacio:

- Biológico-fisiológicas (edad, sexo, herencia, etc.)
- Sociológicas (tipo de actividad, educación, ambiente familiar, moda, tipo de alimentación, aclimatación cultural)
- Psicológicas (depende individualmente de cada usuario)

### Parámetros ambientales o de confort:

Son aquellas características del espacio determinado.

- La temperatura del aire, la radiación, humedad y el movimiento del aire
- Los parámetros de confort externos que interactúan entre sí para la consecución del confort térmico y que se encuentran representados en las Cartas Bioclimáticas.

<sup>1</sup> Normas ISO (International Standardization Organization)

## Temperatura y humedad

**Temperatura:** La unidad de temperatura es el kelvin (K), la escala Celsius, y, en mucha menor medida la escala Fahrenheit.

a) **Temperatura radiante.** Es la temperatura del interior de un local cerrado.

b) **Temperatura media radiante.** Es el promedio de todas las temperaturas superficiales relacionadas con sus áreas.

### Humedad.

a) **Humedad absoluta.** Es la cantidad de agua que contiene una masa de aire. Se mide en gramos de agua/kg de aire seco.

b) **Humedad absoluta de aire saturado.** Es la cantidad máxima de agua en estado de vapor que es capaz de contener un kg. De aire a determinada temperatura.

c) **Humedad relativa.** Es la relación entre la humedad absoluta del aire y la humedad absoluta del aire saturado para la misma temperatura. Se mide en un porcentaje que indica con qué facilidad el aire evapora al agua.

d) **Punto de rocío.** Es la temperatura en que el aire llega a la saturación.

## Las acciones del sol y del viento:

El sol atraviesa el aire y calienta la tierra, donde el sol incide libremente el ambiente es caliente, pero donde la arquitectura genera sombra, el ambiente es más fresco.

El viento puede modificar las condiciones anteriores, según su procedencia podrá ser más cálido o más frío, más seco o más húmedo. De esta forma el viento logra cambiar las condiciones generadas por la radiación solar.

La acción conjunta del sol y del viento provoca la variación microclimática de los cuatro parámetros ya comentados: La temperatura del aire, la radiación, la humedad y la velocidad del aire.

El confort ambiental dependerá de la combinación que se presente entre los parámetros ambientales y los factores de confort. La propuesta de diseño de ambientes se realizara cumpliendo cada una de las características ambientales requeridas para lograr eficientes niveles de habitabilidad.

### Variables relacionadas al medio ambiente.

El confort en estado sedentario es de los siguientes valores:

- Temperatura del aire (22-25°C)
- Humedad relativa (30-60%)
- Velocidad del aire (0,5 mts/seg)

- Temperatura media radiante (la diferencia entre la temperatura del aire y la radiante debe ser menos a 6°C).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Grinmont, P, *Condiciones de confort en los espacios arquitectónicos cerrados* Internet: <http://tecnogrin.blogspot.com/2007/10/tema-6-condiciones-de-confort-en-los.html>, Acceso: 27 de Julio 2012

# 2

## CAPITULO

“EL EJERCICIO DE LA ARQUITECTURA NO HA SIDO NI SERÁ NUNCA TOTALMENTE PARAMETRIZABLE; QUIZÁS AHÍ RADICA SU TRANSCENDENCIA QUE SUPERA EL PASO DEL TIEMPO.”

RAFAEL SERRA

Estudiar los climas de la arquitectura puede resultar difícil debido a la complejidad de dichos climas.

Los climas son muy variados, van entre cálidos a fríos, seco-húmedos. Por esto para poder analizar mejor el clima de una región se han clasificado en:

### **Calidos/Secos**

Las temperaturas son muy altas durante el día, pero bajan en la noche. Tiene un intenso asoleo y las escasas precipitaciones y nebulosidad. Este es el clima de zonas cercanas al ecuador y la arquitectura que presenta es siempre compacta, con escasa aberturas y paredes gruesas.<sup>(G1)</sup>



G1.-Desierto de Atacama, en el norte de Chile.

### **Calidos/Humedos**

Las temperaturas, son más moderadas y más constantes. La nubosidad y la precipitación son frecuentes. La radiación siempre intensa, y la humedad es constantemente alta. Las Arquitectura que presenta es ligera, muy ventilada, protegida en todas direcciones de la radiación y sin inercia térmica de ningún tipo. Si edificaciones son estrechas, alargadas y se separan entre si y del suelo.<sup>(G2)</sup>



G2.-Parque nacional Yasuni, Ecuador.

## ELEMENTOS QUE FORTALECEN EL CONFORT TÉRMICO

## Regiones Frias

La temperatura, son bajas todo el año, existe escasa radiación y las precipitaciones son frecuentemente solidas, la humedad queda en segundo plano por esto no se distingue entre frios-secos o frios-humedos. Es clima es propio de las regiones de elevada latitud. Su arquitectura tiene como principal constricción a la conservación del calor en su interior, sus edificaciones son compartas y aislados, con pequeñas aberturas. Este clima tiene presentan similitudes con el clima cálido-seco.<sup>(G3)</sup>

## Templados

Este es el caso del mediterráneo. La arquitectura se hace compleja al tener que ser adaptable, aunque sea para cortos periodos, el problema básico de estos climas no es su dureza sino el hecho de que casi en cualquier periodo del año presente condiciones contrarias a las esperadas. Es por esto que la arquitectura esta obligada a utilizar sistemas flexibles, y que se pueda cambiar con facilidad su acción según las circunstancias climáticas, también se puede utilizar aislamientos móviles en las aberturas para permitir el aislamiento nocturno.<sup>(G4)</sup>

Pero tanto o más importantes que analizar el clima general de la región, es más bien el analizar el clima cercano o más bien conocido como **Microclima**.

Ya que en el microclima las condiciones pueden llegar a ser muy diferentes e incluso pueden variar con 3°C de temperatura, o tener arboles que impidan el paso del viento, o puede tener un estanque que humedezca el ambiente.

El microclima es un factor que se tenía muy en cuenta tanto al elegir el emplazamiento de un edificio como al corregir las condiciones de un entorno con elementos vegetales.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> SERRA, R. *Arquitectura y climas*, Barcelona, Gustavo Gili. B *Arquitectura*, 1999. pag 10,11.



G3.-Antártida.



G4.-Parque arqueológico Pumapungo, Cuenca-Ecuador.

## ANALISIS DEL CLIMA DE CUENCA

La ciudad de Cuenca está situada a 432 km por carretera al sur de Quito, capital de la República y a 191 km por carretera al este de la ciudad de Guayaquil, principal puerto ecuatoriano.

Se encuentra en la Región Interandina del Ecuador (Región Sierra) en la parte sur. El lugar en sí lo constituyen un sistema de terrazas o placas de terreno, 4 en total, que le brindan un toque de relieve a la ciudad que en su mayoría se la puede considerar como plana, rodeada siempre por montañas.

Estas terrazas son bañadas por varias corrientes de agua en donde destacan los 4 ríos que le dan su nombre a la ciudad: el Machangara más hacia el norte, el Tomebamba que prácticamente corta la ciudad en 2, el Yanuncay y el Tarqui mas hacia el Sur que se unen para confluir como uno solo en el Río Cuenca hacia el extremo este de la ciudad.



G5.-Cuenca. Catedral la Inmaculada Concepcion.  
<http://criticayopinioncultural.blogspot.com/2010/12/Vistazo-en-contra-de-cuenca.html>

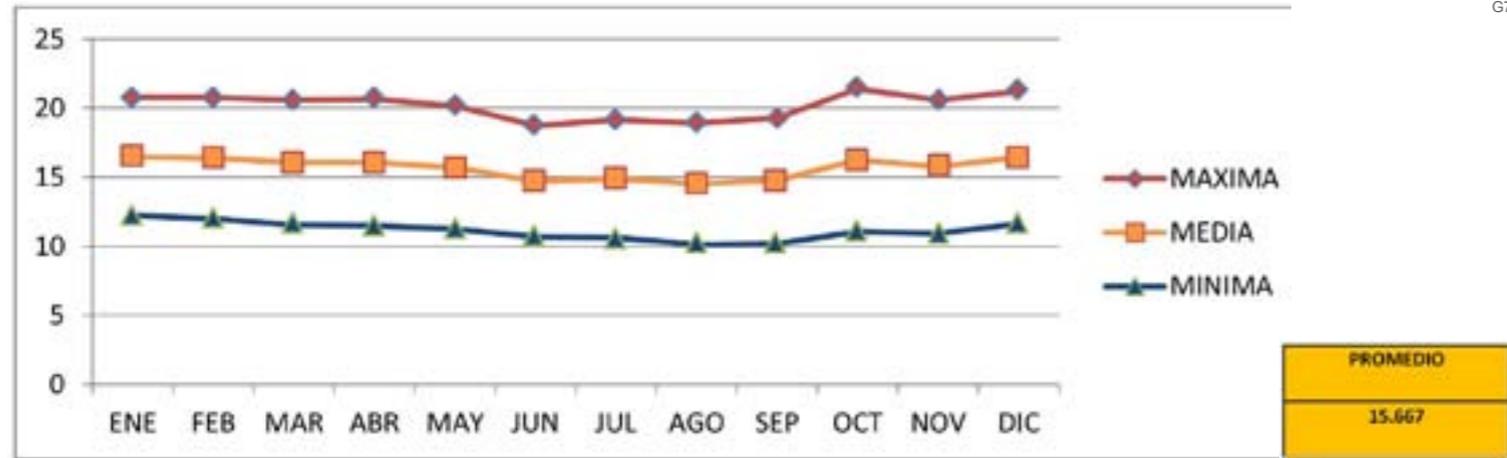


G6.-Cuenca. Vista desde Turi.  
<http://fotografiaecuador.com/photo/iglesia-de-turi/next?context=user>

## Temperatura

Cuenca goza de un clima privilegiado por ubicarse dentro de un extenso valle en medio de la columna andina cuenta con una temperatura variable entre 10 A 21 °C, pudiendo decir que se dispone de un clima primaveral todo el año y es ideal para la siembra de flores y orquídeas. La temperatura promedio de la ciudad es de 15.6 °C. <sup>(G7/G8)</sup>

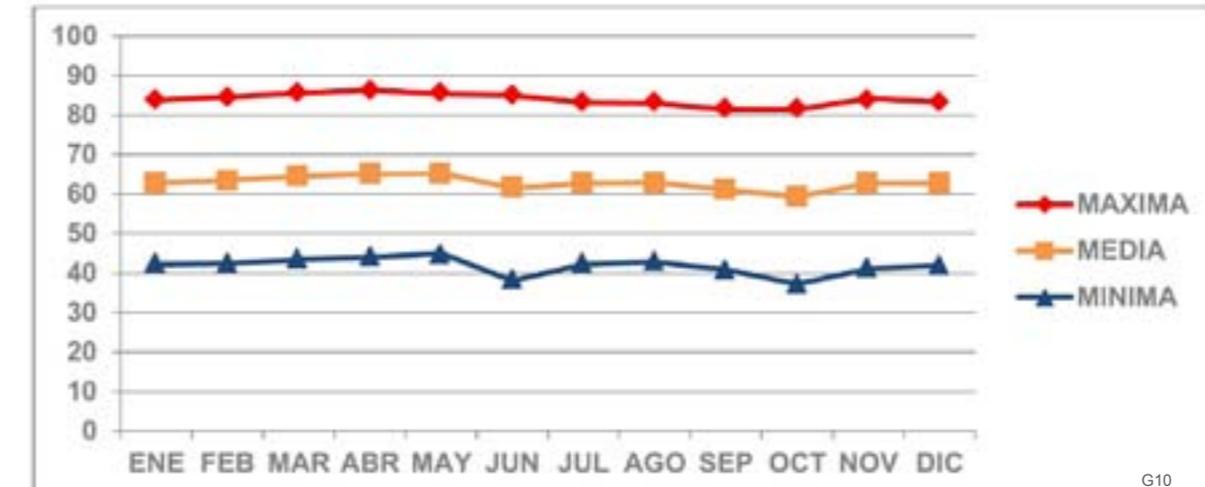
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	20.76	20.76	20.574	20.66	20.14	18.74	19.18	18.92	19.3	21.42	20.58	21.2	20.19
MEDIA	16.5	16.36	16.077	16.09	15.68	14.7	14.9	14.52	14.75	16.24	15.77	16.42	15.67
MINIMA	12.24	11.96	11.58	11.52	11.22	10.66	10.62	10.12	10.2	11.06	10.96	11.64	11.15
AMPLITUD	8.52	8.8	8.994	9.14	8.92	8.08	8.56	8.8	9.1	10.36	9.62	9.56	9.04



## Humedad

La humedad relativa promedio en la ciudad oscila entre 41% y 83% anuales, percibiendo una humedad máxima en el mes de Abril y una mínima en el mes de Junio, resultando una humedad relativa media de 62% y una amplitud de 42%, por año. <sup>(G9/G10)</sup>

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	83.74	84.6	85.66	86.3	85.46	85.02	83.24	83.06	81.48	81.32	84.18	83.34	83.95
MEDIA	62.97	63.54	64.51	65.14	65.21	61.56	62.71	62.94	61.12	59.33	62.66	62.7	62.87
MINIMA	42.2	42.48	43.36	43.98	44.96	38.1	42.18	42.82	40.76	37.34	41.14	42.06	41.78
AMPLITUD	41.54	42.12	42.3	42.32	40.5	46.92	41.06	40.24	40.72	43.98	43.04	41.28	42.1683



Observando éstos parámetros de temperatura y humedad en la ciudad, se podría decir que los mismos son los ideales para el desarrollo de una arquitectura de ladrillo, piedra, etc.

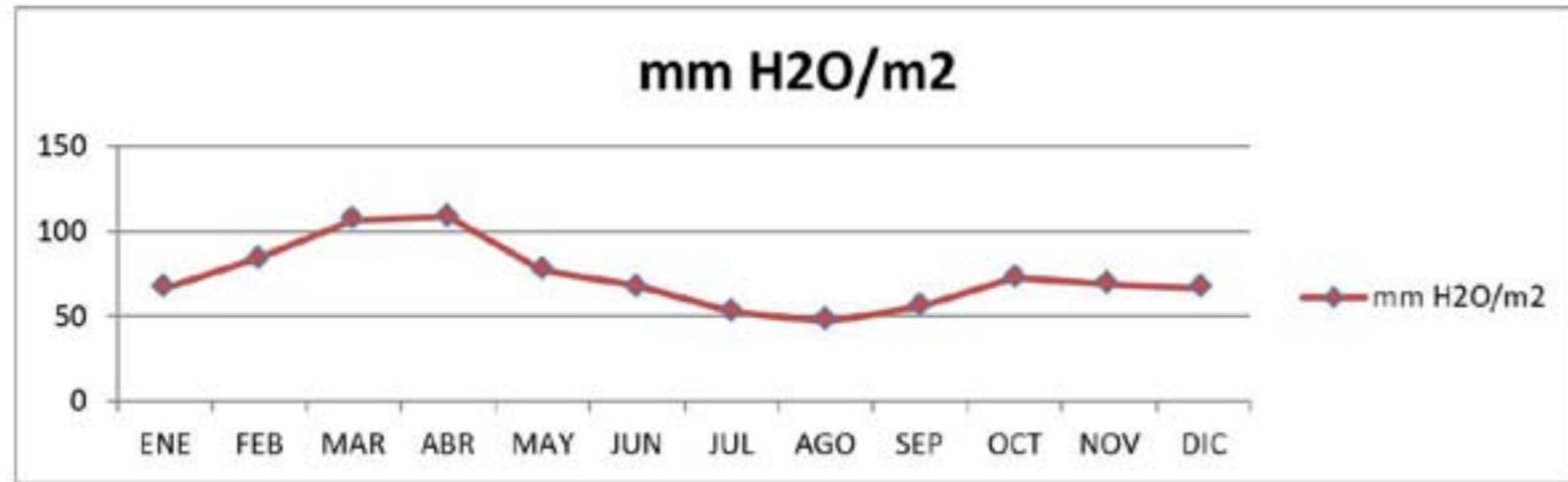
## Precipitación

Durante el transcurso del año hay períodos variables de lluvia, sobre todo en el espacio de enero a abril, en donde se puede observar una mayor cantidad de días lluvia, siendo en los meses de marzo y abril donde se observa un mayor volumen de agua lluvia. (G11/G12/G13/G14)

PRECIPITACIÓN EN MM:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
mm H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	67	85	107	109	77	68	53	47	56	73	69	67	73.17

G11



G12

PRECIPITACIÓN DÍAS:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Días lluvia	20	21	22	20	15	11	10	10	12	16	13	10	15.00
%	67%	70%	73%	67%	50%	37%	33%	33%	40%	53%	43%	33%	50%

G13



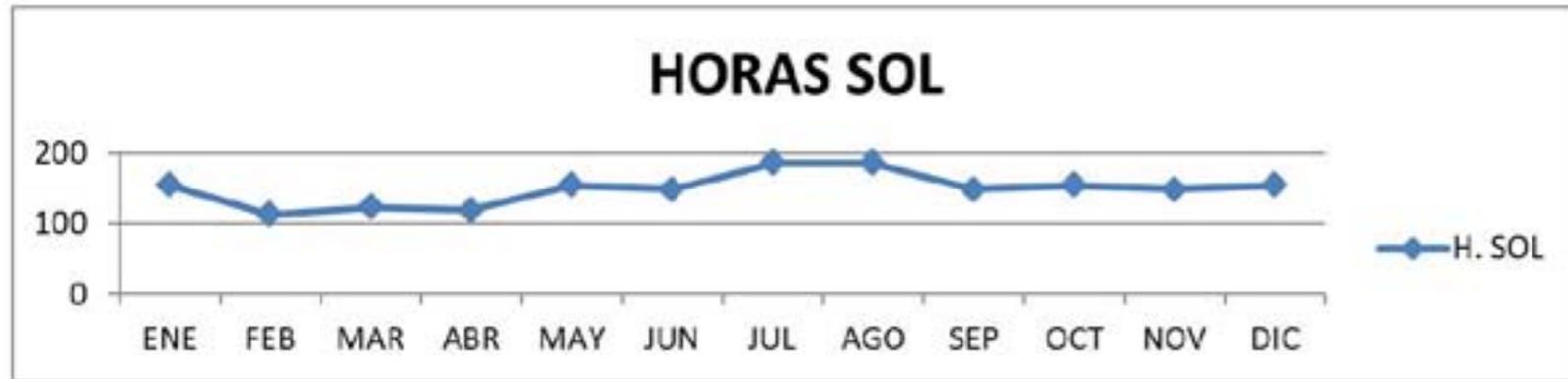
G14

## Heliofanía

En el transcurso del año también existen días de sol, especialmente en los meses de julio y agosto en donde se observa un mayor porcentaje de sol, siendo el promedio por año del 42%. <sup>(G15/G16)</sup>

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
H. SOL	155	113	124	120	155	150	186	186	150	155	150	155	149.92
%	43%	31%	34%	33%	43%	42%	52%	52%	42%	43%	42%	43%	42%

G15



G16

## Nubosidad

Siendo una ciudad de la sierra, en cuenca se observan que la mayor parte de los días del año se encuentra nublado o con un claro parcial, con un pequeño número de octas de claro avanzado. <sup>(G17)</sup>



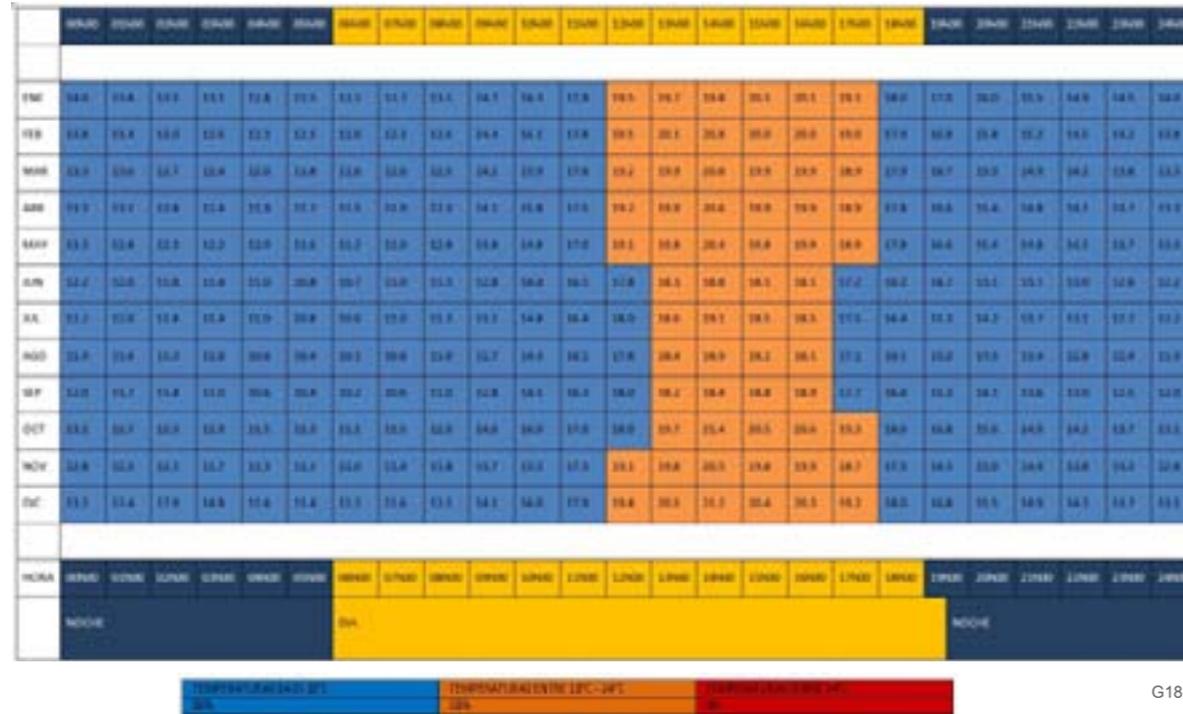
G17

## VARIACIONES CLIMÁTICAS

También debido a su ubicación la ciudad puede experimentar en algunas ocasiones varios cambios de clima y de temperatura durante el transcurso del día.

En el siguiente cuadro podemos observar como se comporta la temperatura durante el año.<sup>(G18)</sup>

Antes del medio día la temperatura se encuentra bajo los 18°, a partir de las 11.30am no supera los 18°, a excepción de los meses de junio, julio agosto, septiembre, y octubre donde ésta temperatura se mantiene así hasta las 12am. A partir de las 12am la temperatura supera los 18°, mientras que desde las 17.30 horas la temperatura vuelve a bajar a excepción de los meses de junio, julio agosto y septiembre en donde empieza a bajar desde las 17 horas.



G18

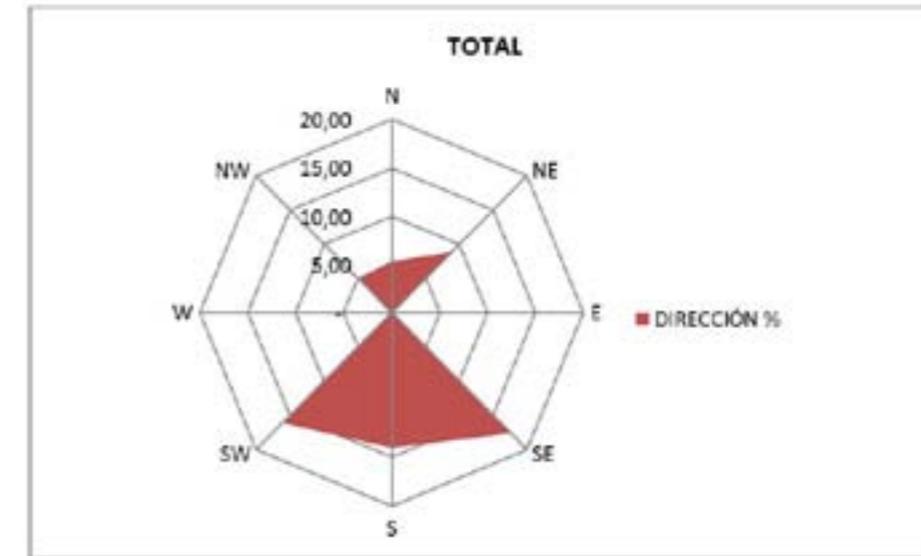
## Velocidad Media y Frecuencia del Viento

Los vientos en la ciudad de Cuenca se observan que siguen la dirección sur – este y sur – oeste, durante todo el año, aspectos que son de gran importancia al momento de tomar decisiones de diseño.<sup>(G18/G19)</sup>

PROMEDIO ANUAL

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
P. ANUAL	DIRECCIÓN %	5.33	8.92	0.17	17.67	14.00	16.17	0.17	5.00
	VELOCIDAD M/S	3.93	3.86	0.33	4.16	4.11	4.13	0.50	3.36

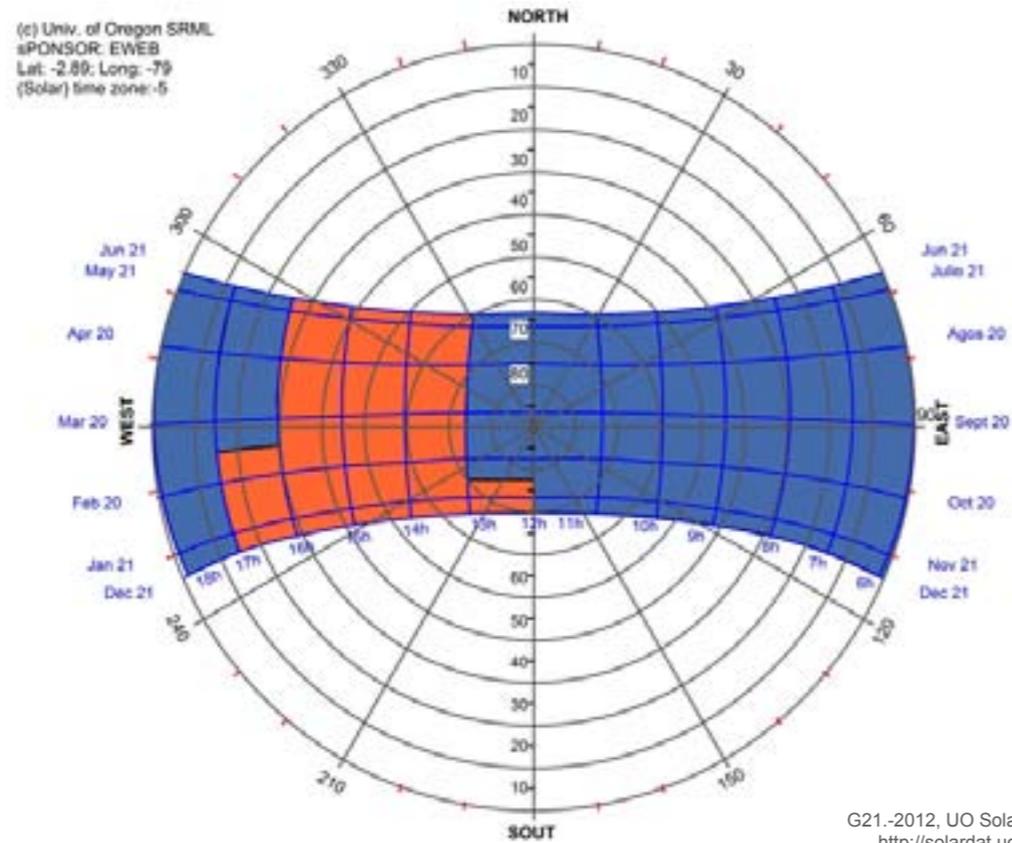
G19



G20

## CARTA CLIMÁTICA

En donde podemos observar que desde las 0h00 hasta las 11am y de 18h00 a 24h00, la temperatura de la ciudad permanece en disconfort por frío, y las 11h00 hasta las 17h00 permanece en un clima de confort, esto en los meses enero a mayo y de noviembre a diciembre. En los meses de Junio a Octubre permanece un ambiente frío de 0h00 a 12h00 y de 17h00 a 24h00, y un ambiente cálido de 16h00 hasta las 24h00. <sup>(G7)</sup>



G21.-2012, UO Solar Radiation Monitoring Laboratory.  
<http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>

## CLIMATIZACIÓN EN LAS ESTANCIAS

La ventaja de un diseño bioclimático es que nos permite climatizar el interior de una forma natural. Cuando esta solución no es suficiente, deberíamos incorporar sistemas mecánicos de calor o frío.

Durante el invierno en climas templados que es el caso de la ciudad de Cuenca, es útil aprovechar el efecto invernadero. Dentro de un invernadero la temperatura es más alta que en el exterior porque entra más energía de la que sale, por la misma estructura, sin necesidad de que empleemos calefacción para calentarlo.

### Diseño solar pasivo

Con este diseño se aprovecha la energía solar evitando utilizar otros sistemas mecánicos. Los elementos de captación de calor en este tipo de diseño son la radiación, captación, acumulación y distribución del calor.

Los elementos de captación solar son divididas en:

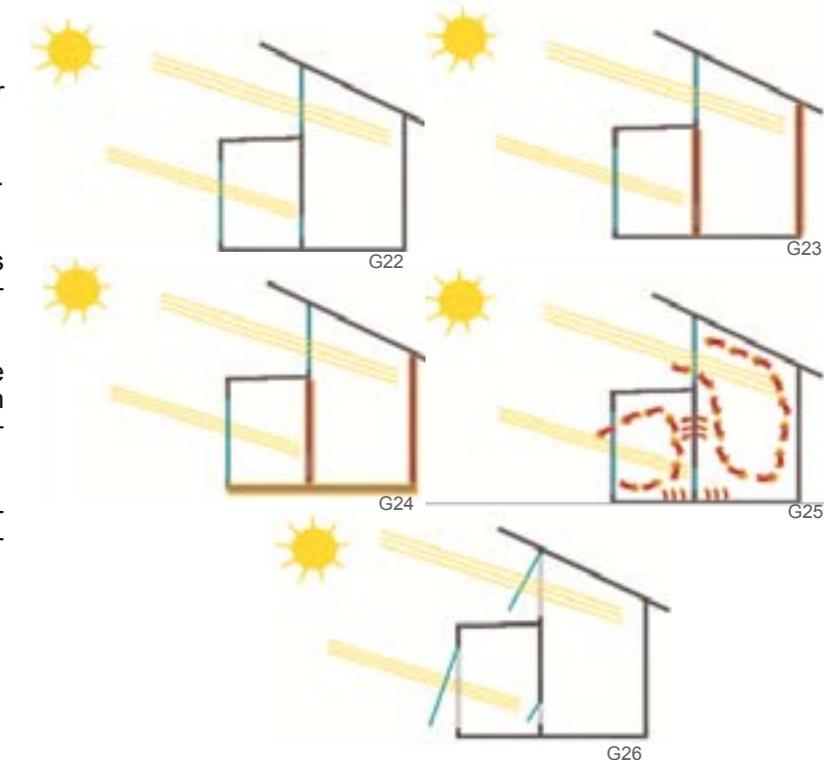
**Colector:** Son superficies translucidas con la cual la luz solar capta y penetra a la vivienda. <sup>(G22)</sup>

**Absorvedor:** Es la superficie oscura del elemento acumulador. <sup>(G23)</sup>

**Captador o Acumulador:** Son los materiales acumuladoras las cuales por su alto peso específico absorben calor que se produce sobre el absorvedor a raíz de la radiación solar. <sup>(G24)</sup>

**Distribución:** El calor solar es conducido desde los lugares de captación y acumulación a distintas partes de la edificación. Un sistema solar pasivo utiliza los tres métodos naturales de transmisión: Conducción, convección y radiación. <sup>(G25)</sup>

**La regulación:** Esta se efectúa a través de elemento amortiguadores de calor con el fin de impedir el enfriamiento o el calentamiento de la edificación. <sup>(G26)</sup>

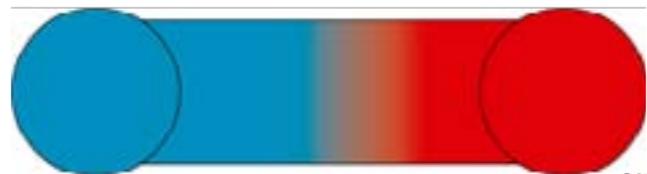


## MÉTODOS NATURALES DE TRANSMISIÓN

### Conduccion

Es el paso de calor de una molécula a otra, esta transmisión es generada cuando se pone en contacto dos objetos, uno de mayor temperatura que transmite el calor al otro objeto. Este proceso continua hasta que ambos objetos tengan la misma temperatura.

(G27)



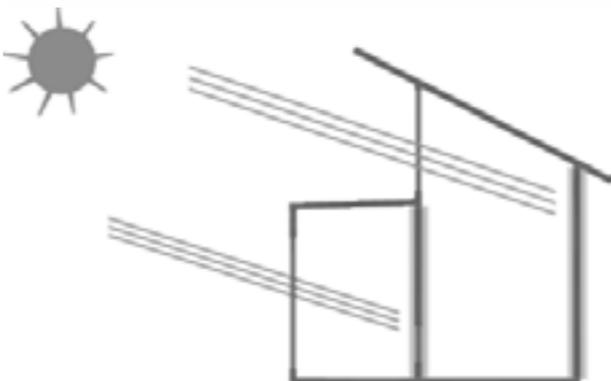
G27

### Radiación

Este método no necesita de contacto entre las moléculas, puesto que el calor es trasmitido por ondas electromagnéticas en movimiento.

Este es el ejemplo de la energía solar. Los electrones situados en niveles altos, caen a niveles inferiores.

El objeto puede saltar de un objeto caliente a otro frio. La absorción de esta energía depende de las características del material. Por medio de este método una pared puede calentarse con el sol.

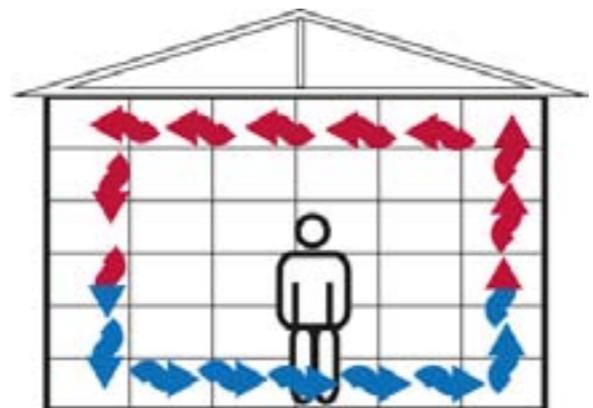


G28

### Convección

Es el movimiento del aire caliente, que tiende a elevarse y su espacio es sustituido por aire frio, el cual desciende por tener más densidad. Esto genera una circulación de aire a otros espacios.

(G29)



G29

# 3

## CAPITULO

“ LA ESTRUCTURA DE UN EDIFICIO Y , SOBRE TODO, SU PIEL SON DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO. ESTABLECIENDO UN PARALELISMO CON EL CUERPO HUMANO, ALGUNOS AUTORES HABLAN DE LA VIVIENDA COMO UNA TERCERA PIEL. CUANTO MAS SANA SEA, PUES LA TERCERA PIEL, MEJOR AIRE RESPIRAREMOS DENTRO DEL HOGAR.....”

F. JAVIER NEILA GONZALEZ.

# 3

## MATERIALES CON MAYOR RENDIMIENTO ENERGÉTICO.

### ADOBE



©30.-Adobe de barro y paja.  
Carpintería Tradicional, Bioconstrucción, internet. <http://carpinteria-tradicional.es/es/trabajos/bioconstruccion>

El adobe esta formado por una masa de barro (Arcila 20%, arena 80% y agua) la cual se mezcla a veces con paja e incluso con estiércol. Se moldea en forma de ladrillo, se le seca durante 25 a 30 días en el sol y para evitar las grietas al secar, se añade paja, crin de caballo o heno.

Este material tiene una gran inercia térmica y es un buen aislante acústico, por este motivo nos sirve como regulador de temperatura interna (verano-fresco, invierno-calor), sin embargo cuando se incluye fibras vegetales puede atraer a las termitas.

Una construcción de adobe puede durar más de cien años.



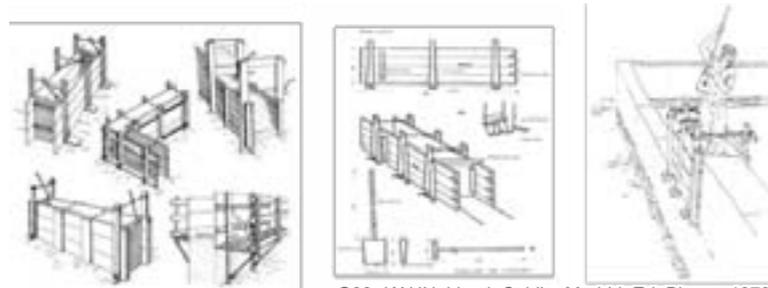
©31.-Romania Danube Delta  
MakingMaterialForConstructing0002.jpg.JPG

## Tapial



G32.-Muro de tapial, Merzouga, Marruecos  
Carpintería Tradicional, Bioconstrucción, internet. <http://carpinteria-tradicional.es/es/trabajos/bioconstruccion>

Es una pieza grande de barro compactado en un molde de madera, generalmente usada para hacer muros. La dimensiones más comunes son de 1,5m de largo por 1m de altura y 0,5m de espesor.



G33.-KAHN, Lloyd: Cobijo, Madrid, Ed. Blume, 1979.

## Cannabric

Es un bloque macizo para muros, el cual está formado por material vegetal, conglomerantes naturales, aglomerantes minerales, y reciclados. El Cannabric aprovecha las características aislantes del cáñamo que tiene una conductividad térmica de  $0,048 \text{ W/m}^2\text{K}$ , las cuales son mejores que la conductividad de la madera. Y al igual que el anterior es secado al sol durante 28 días mínimo.



G34.-Cannabric  
<http://carpinteria-tradicional.es/es/trabajos/bioconstruccion>



G35.-Adobe de barro y paja.  
Carpintería Tradicional, Bioconstrucción, internet. <http://carpinteria-tradicional.es/es/trabajos/bioconstruccion>

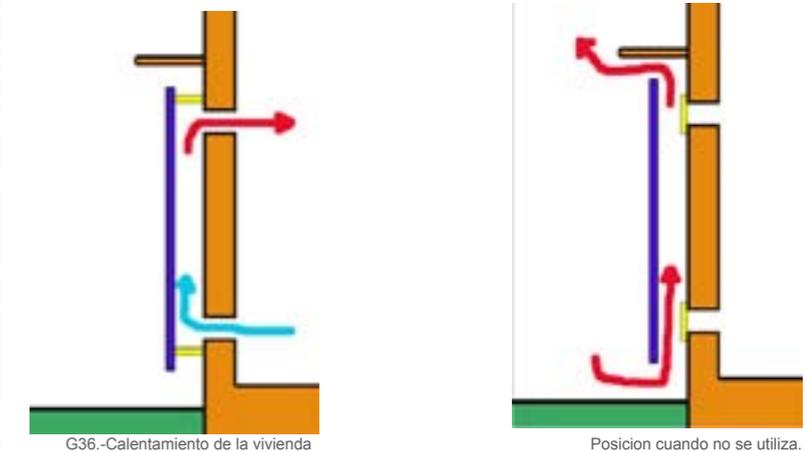
## PAJA

Es un material de baja energía incorporada, es un producto excelente en la arquitectura y es el material más ecológico que puede usarse en una vivienda.

También es utilizado como aislante térmico gracias a que es un excelente aislante térmico, nos ayuda a tener temperaturas de bienestar dentro de la edificación y a su vez reduce el uso de elementos de climatización, generando así un ahorro energético.

La paja descansa en una estructura llamada 'muro trombe'.

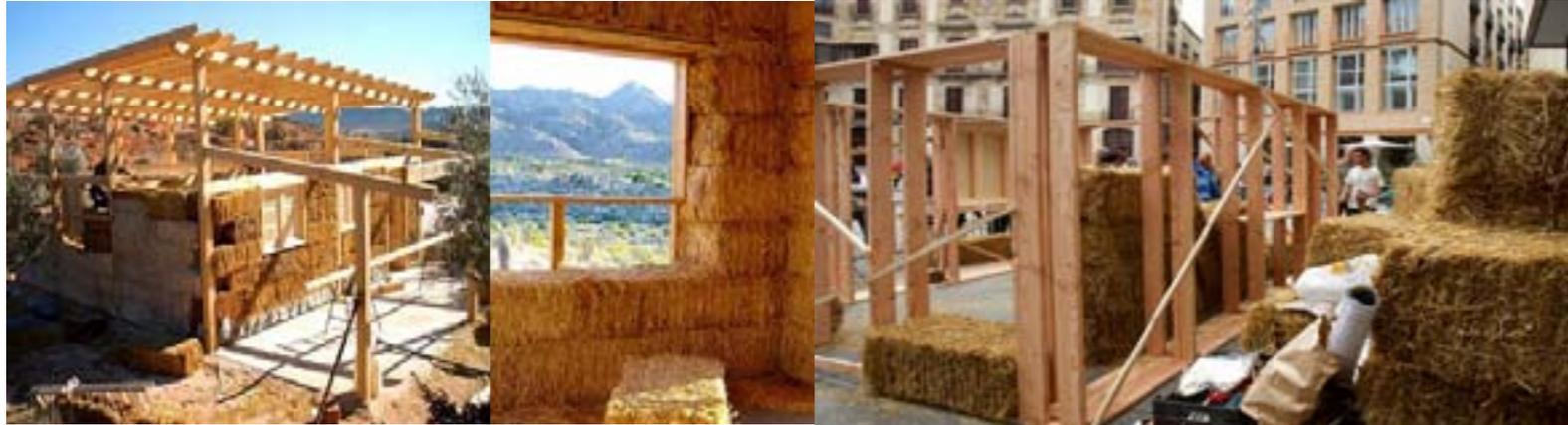
El cual es una pared construida con materiales que puedan acumular calor bajo el efecto de masa térmica.<sup>(G36)</sup>



G36.-Calentamiento de la vivienda

Posición cuando no se utiliza.

## Sistemas de construcción en paja



G37-G38.-Fardo de paja.  
Arquitectura sostenible, fardos de paja, internet: <http://www.verdescasas.com/natural-de-construccion/fardos-de-paja/>

**El estilo Nebraska:** La paja actúa como muro de carga

**Estilo Poste y vigas:** Un sistema de postes o columnas soporta el peso del tejado.

Es posible generar un híbrido entre estos dos sistemas.

El atado de las balas se hace a mano con cintas de plástico. Una vez colocadas, la obra se detiene para que el material se asiente. Eso ayudara para que no se genere suficiente aire dentro y no se quem. Es primordial que la paja no se moje puesto que podría enmohecerse. Una construcción puede durar más de cien años.

## PIEDRA NATURAL



G39.-Textura de piedra.  
Arquitectura sostenible internet: <http://espanol.torange.biz/Invoice-and-background/texture/Textura-Scala-4684.html/>

La piedra es el material de construcción noble por excelencia. Como material estructural lo más utilizado es el granito, el gneis, arenisca, caliza, mármol y pizarra. Este material también es usado para cimentaciones, paredes fachadas. La piedra tiene una energía incorporada de 5,9 mJ/kg.

Las ventajas de usar la piedra, es su durabilidad bajo mantenimiento, es un buen aislante térmico y acústico, buena protección de calor en verano y cálidos en invierno, pero a esto se le suma las desventajas que se genera una construcción mas lenta y mayor costo de mano de obra, generamos la sobre explotación de las canteas, al momento de cortar y pulir las piedras se genera muchos residuos.



G40.- Piedra Caliza y aplicacion constructiva

## Piedra caliza

Esta piedra es un tipo de roca calcárea, compuesto por carbonato de calcio. Para el uso exterior se recomienda encalar el muro con el fin de aumentar su resistencia a la humedad y mejorar su aislamiento.



G41.- Piedra Pizarra y aplicacion constructiva

## Piedra pizarra

La pizarra es una roca metamórfica homogénea formada por la compactación de arcillas. Se presenta generalmente en un color opaco azulado oscuro y dividido en lajas u hojas planas siendo, por esta característica, utilizada en cubiertas y como antiguo elemento de escritura. Se puede presentar en forma cuadrada, rectangular o incluso customizada

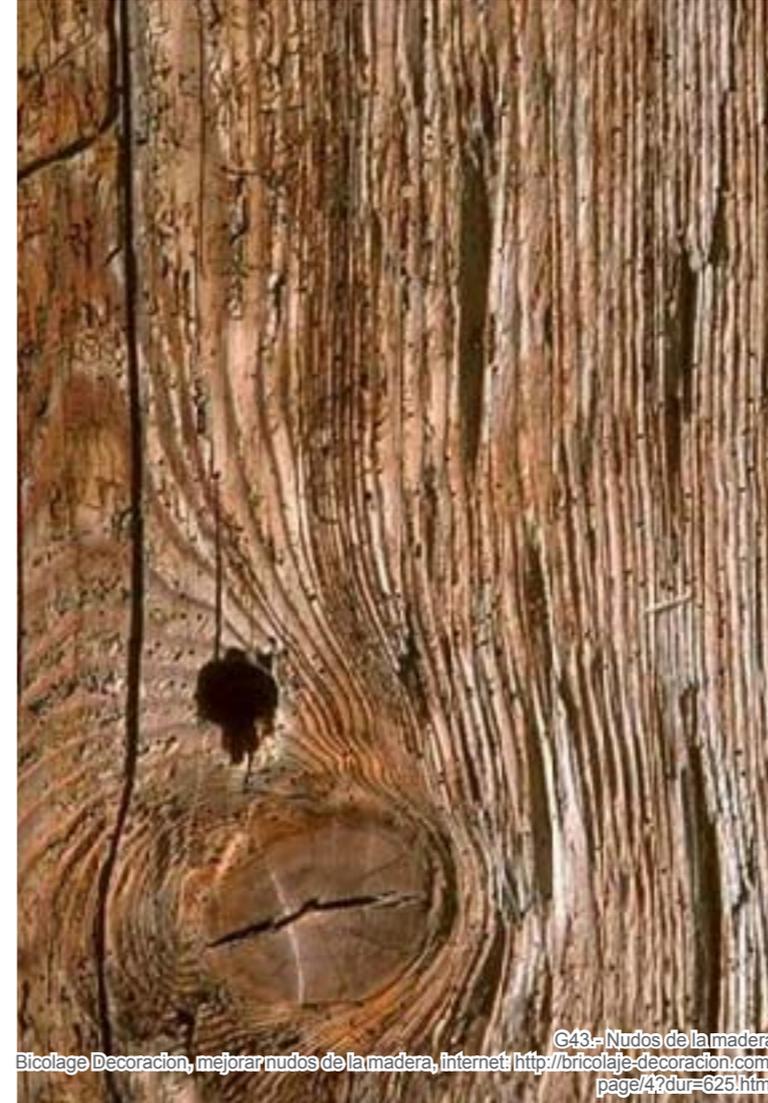


G42.- Mármol y aplicacion constructiva

## Mármol

El mármol es roca sedimentaria carbonatadas, las cuales por un proceso de metamorfosis han alcanzado su cristalización. Son más resistentes y duran más que las calizas. Es un material moldeable.

## MADERA



G43.- Nudos de la madera  
Bicolage Decoración, mejorar nudos de la madera, internet: <http://bricolaje-decoracion.com/page/4?dur=625.html>

Al ser este de origen vegetal, podría ser considerado como ecológico, siempre y cuando se sepa de donde procede y como ha sido explotada.

Hay que tener en cuenta que los bosques son de vital importancia, no solo como sumideros de CO2 sino también controlan la erosión, favorece la infiltración de agua del suelo o regula las precipitaciones.

Una de las formas ya utilizadas es la reutilización de pales para montar estructuras en viviendas. Eso nos demuestra que con un buen sentido de cultura e ingenio de la reutilización es posible construirse un hogar.



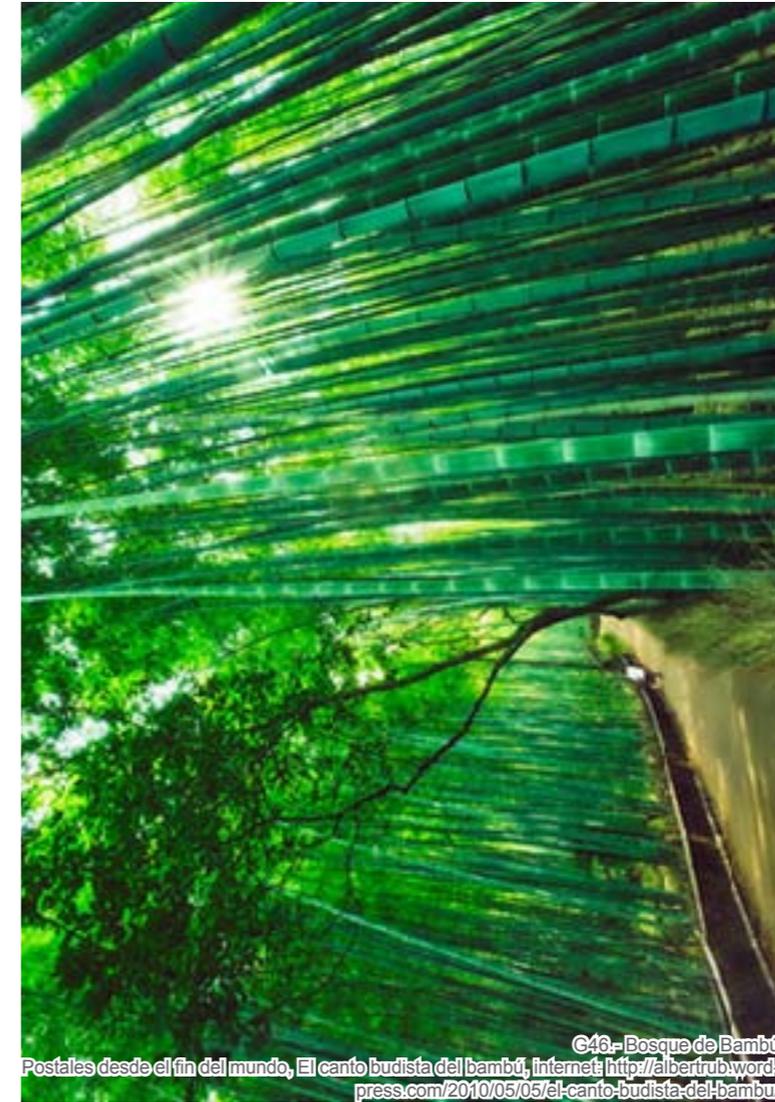
La madera se ha empleado como elemento resistente a flexión en forjados, a tracción

Otra forma en la que se emplea la madera es en las estructuras prefabricadas, La posibilidad de integrar diseño y fabricación está permitiendo la creación de espacios conceptualmente innovadores mediante el empleo de la madera como material estructural. Un ejemplo de ello es el pabellón de verano de la Serpentine Gallery, proyectado en 2005 por Álvaro Siza y Eduardo Souto de Moura.<sup>(G45)</sup>

G44.- Casa Manifesto en Chile  
La Casa sostenible, mejorar nudos de la madera, internet: <http://lacasasostenible.blogspot.com/2012/04/casa-con-palets-de-construccion.html>



G45.- Pabellón en la Serpentine Gallery en el verano de 2005 Álvaro Siza, Eduardo Souto de Moura, Cecil Balmond UK  
Verbo Arquitectura, Super Posición 12, internet: <http://lablervya32009.blogspot.com/2009/03/superposicion-12.html>



G46.- Bosque de Bambú  
Postales desde el fin del mundo, El canto budista del bambú, internet: <http://albertrubwordpress.com/2010/05/05/el-canto-budista-del-bambu/>



G47.- Nativa Bambú- Montañita  
<http://www.quito.biz/entretenimiento/turism/34-quito/3353-nativa-bambu-premiada-qmejor-construccion-de>

Es considerado una gramínea leñosa, y crece cada 7 años, no necesita de plaguicidas ni fertilizantes. Según la especie puede crecer 7,5 y 40cm diario y alcanzar los 40m en 3 a 4 mese. Es ideal para pilares, cubiertas, techos, muros o también como revestimiento. Cuanto mas oscuro se al bambú mas blando es, por lo que para una estructura se necesita la mayor resistencia y elasticidad.

## LADRILLO

El ladrillo es una pieza de cerámica, formada con arcilla o una mezcla de ella. Se moldea en bloques que adquieren dureza mediante un secado al sol o de cocción. Se emplea en muros tabiques o fachadas. A diferencia del adobe, el ladrillo es un producto más procesado que tiene una energía incorporada de 2,5MJ/Kg, lo cual significa que es 6 veces superior al adobe.

Los muros de ladrillo tienen una elevada resistencia térmica.



G48.- Logar un efecto de ladrillo en paredes.  
La habitación roja, Un ladrillo en grandes pretenciones, internet: <http://mapashita80.blogspot.com/2009/11/un-ladrillo-con-grandes-prensiones.html>

## PARED VEGETAL

El Caixaforum madrileño es un edificio de referencia por su diseño, obra del prestigioso equipo profesional de Jacques Herzog y Pierre de Meuron, de Basilea, Suiza. Una central eléctrica reconvertida en obra de arte. Tiene un espectacular jardín vertical, obra de Patrick Blanc: 24 metros de altura, 460 metros cuadrados, 15.000 plantas de 250 especies diferentes.



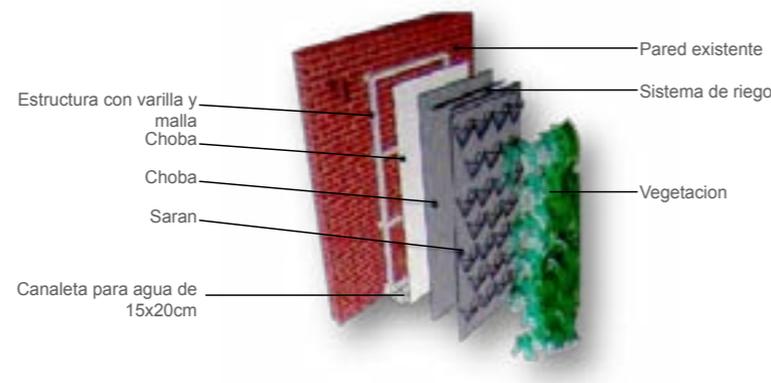
G49.- El primer Jardín Vertical de España en CaixaForum Madrid  
Ciencia Eco, internet: <http://www.concienciaeco.com/2011/10/10/el-primer-jardin-vertical-de-espana-en-caixaforum-madrid/>



G50.- Jardín Vertical en el Aeropuerto de Edmond (Canadá), Esta pared esta formada por 8.000 plantas  
 Jardines Verticales Monterrey internet: <http://jardines-verticales-mty.blogspot.com/2012/07/jardin-vertical-en-el-aeropuerto-de.html>

La pared vegetal es considerada como un complemento estético y funcional, pero siervo como aislante térmico y acústico, aparte de depurar el aire. También puede usarse como panel divisorio.

Estos soportes están formados por una estructura de pernos anclados a la pared existente, estos se suelen a la malla de 8 de 10, se impermeabiliza con choba y todo esto es envuelto en Sarán que es una tela parecida al costal de arroz. Se genera una especie de bola y en la parte interior se le pone la tierra ya preparada. Al sarán se le hace huecos en donde van a ponerse las semillas para generar la vegetación.



G51.- Detalles constructivo de pared Vegetal.

# 4

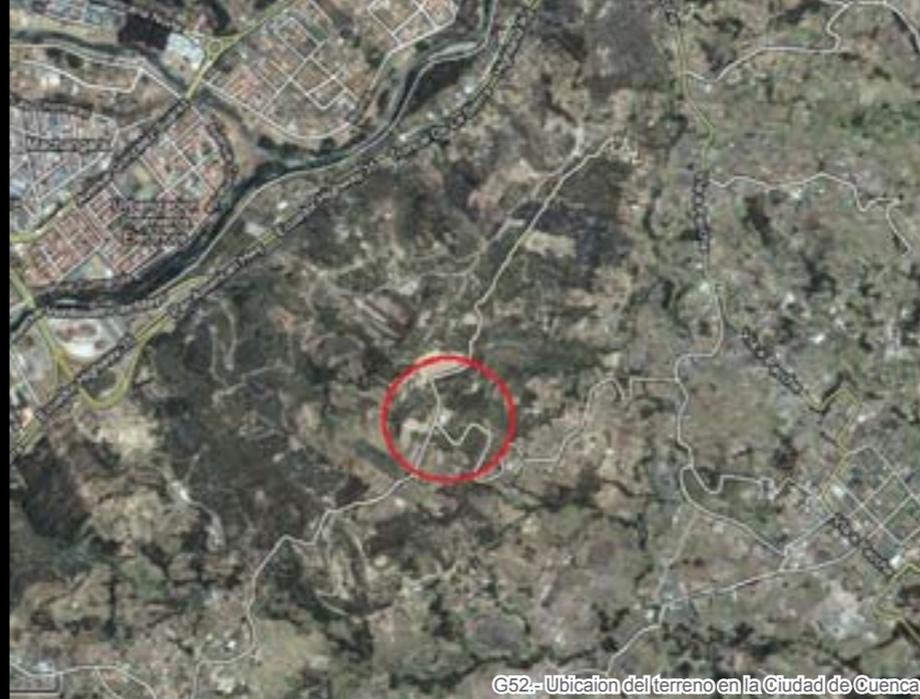
## CAPITULO

“ LA ESTRUCTURA DE UN EDIFICIO Y , SOBRE TODO, SU PIEL SON DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO. ESTABLECIENDO UN PARALELISMO CON EL CUERPO HUMANO, ALGUNOS AUTORES HABLAN DE LA VIVIENDA COMO UNA TERCERA PIEL. CUANTO MAS SANA SEA, PUES LA TERCERA PIEL, MEJOR AIRE RESPIRAREMOS DENTRO DEL HOGAR.....”

F. JAVIER NEILA GONZALEZ.

## ¿CÓMO CONVERTIR EL AREA SOCIAL EN UN ESPACIO TÉRMICAMENTE CONFORTABLE?

# 4



G52.- Ubicación del terreno en la Ciudad de Cuenca.



1 Ubicación de Terreno  
G53.- Ubicación del terreno Panamericana Sur arriba del Zoológico Amaru.

## AREA SOCIAL

El área social es un espacio que necesita mucha iluminación y ventilación. Una sala de estar es un lugar en donde la familia y amistades se reúnen a relajarse trabajar o jugar, por ende se tiene que lograr un lugar que nos invite a quedarnos. En cuanto al comedor, una de las actividades prioritarias que se le da es de la alimentación, pero en el transcurso del día, se le da distintas ocupaciones, al igual que en la sala, podemos charlar, jugar, o realizar las tareas escolares.

Una vez que tenemos claro la definición de estos dos espacios, se puede realizar un área social de una vivienda para 5 personas, que cumpla con los parámetros ya mencionados en los capítulos 1,2 y 3.

El área social de este trabajo será emplazado en la ciudad de Cuenca.



G54.- Terreno para emplazar el area Social

S

SO

O

NO

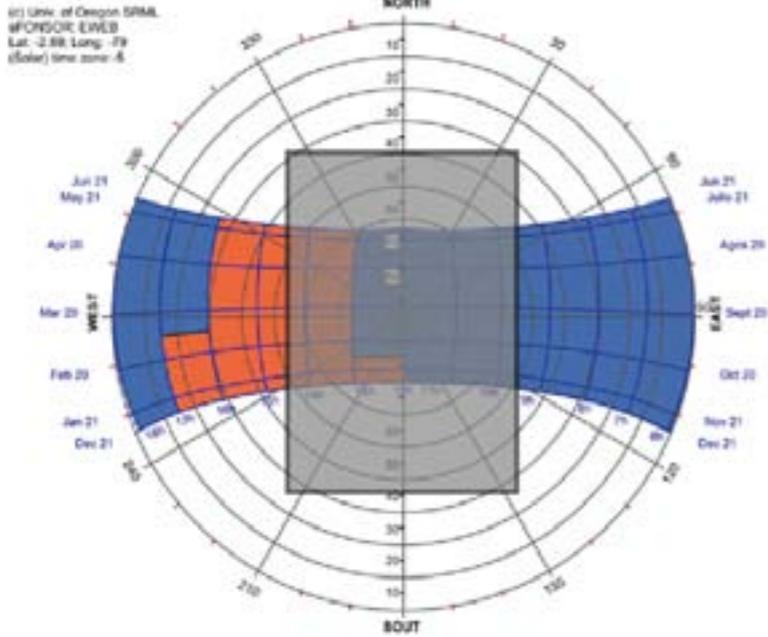
N



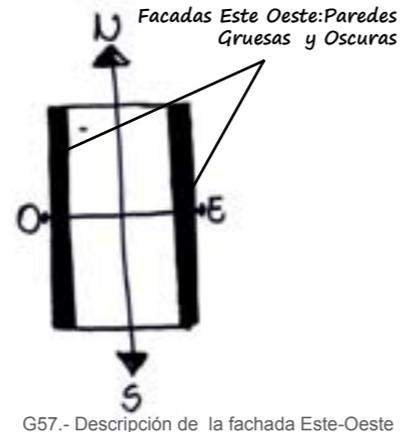
# APROVECHAMIENTO DEL SOL

Para aprovechar de la mejor manera el soleamiento, se ha emplazado a un rectángulo con sus lados mayores en el sentido Este-Oeste. <sup>(G56)</sup>

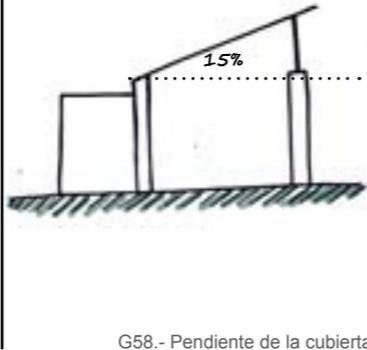
En las fachadas Este-Oeste, se necesitan paredes Gruesas, oscuras <sup>(G57)</sup>, para poder captar la mayor cantidad de energía solar durante el día, pero al querer aprovechar la vista hacia la ciudad de Cuenca que se ubica en el lado oeste del emplazamiento se colocara un invernadero, con el fin de captar calor y a su vez lograr ver todo el paisaje de Cuenca gracias al vidrio que ocupa toda la fachada. La cubierta tiene una pendiente de 15%, para aprovechar el sol de la mañana.



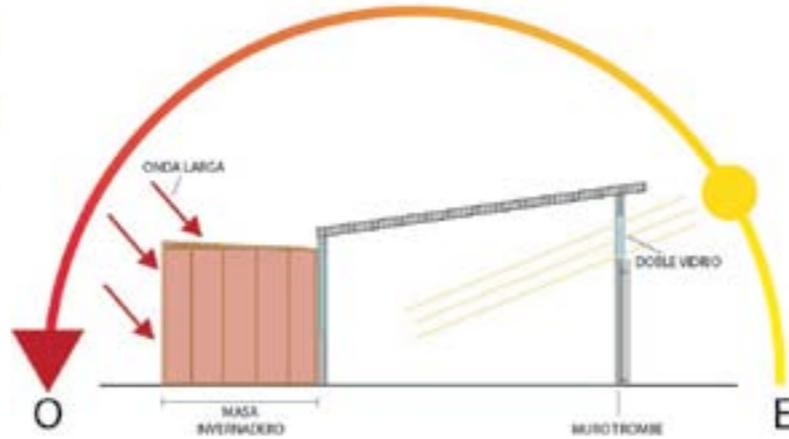
G56.- Emplazamiento en la carta solar.



G57.- Descripción de la fachada Este-Oeste



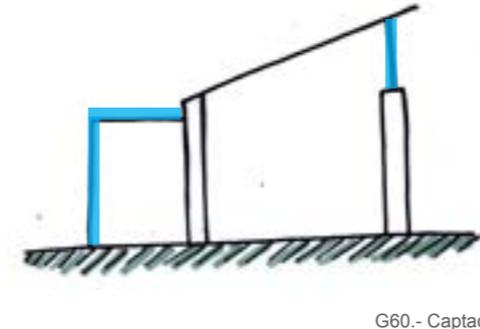
G58.- Pendiente de la cubierta



G59.- Descripción de soleamiento y necesidades.

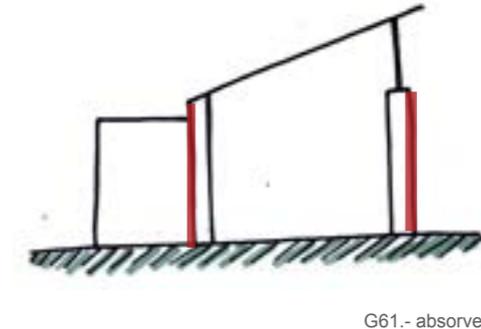
# DISEÑO SOLAR

**Captador**  
Ventanas



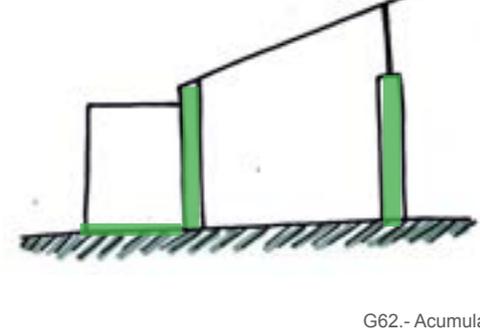
G60.- Captador

**Absorvedor**  
Enlucido o Revestimiento



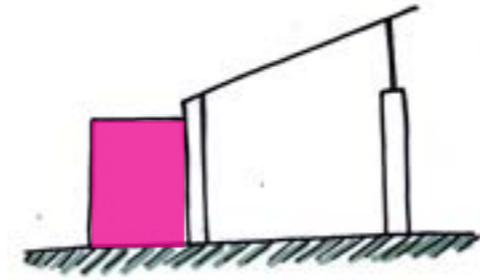
G61.- absorvedor

**Acumulador**  
Pared-Piso invernadero (masa)



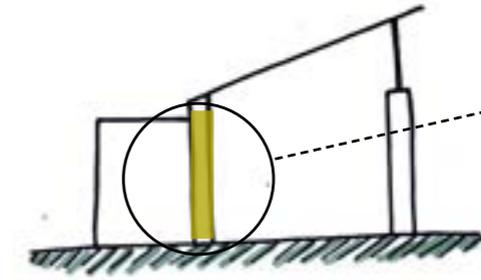
G62.- Acumulador

**Distribución**  
Invernadero

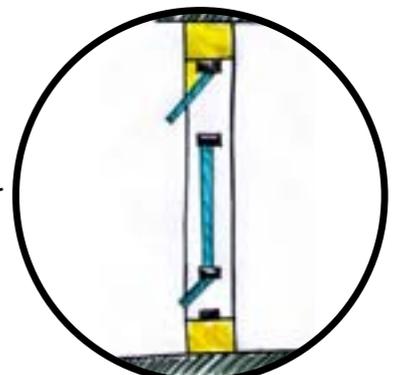


G63.- Distribuidor

**Regulación**  
Aberturas



G64.- Regulador

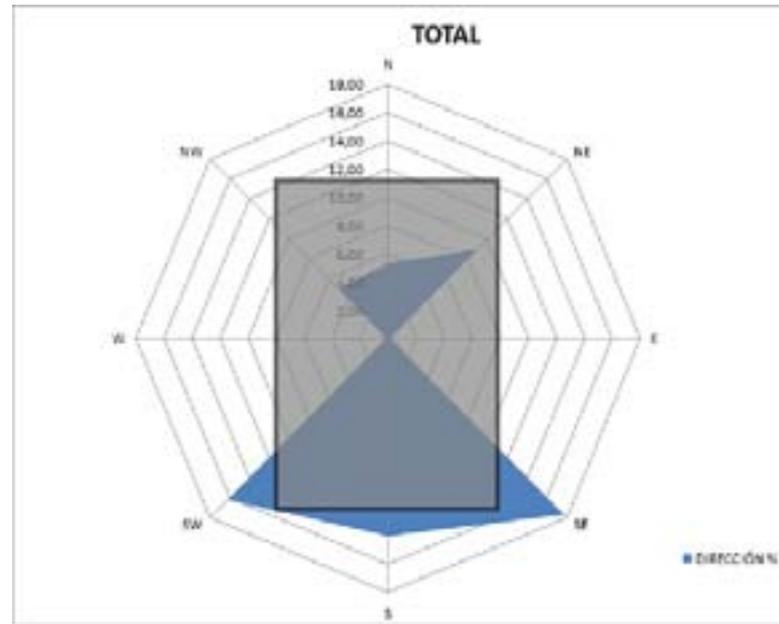


G65.- Detalle de regulador

## SOLUCIÓN PARA IMPEDIR EL VIENTO

Los vientos más fuertes provienen del sur, y en pequeña escala en el norte.

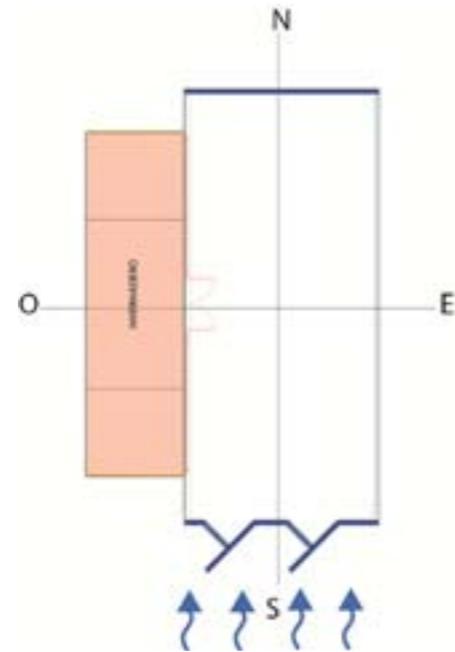
Para impedir que el viento penetre en el área social, las fachadas Norte y Sur, tiene que ser paredes ciegas o con doble vidrio. En este caso En la fachada Sur se utilizara el doble vidrio y paredes con inclinación de 45°, para tener la visibilidad desde el interior hacia la ciudad, y entrada de luz, pero a su vez impedirán que el viento choque directamente contra el vidrio. Su materialidad será: en el interior se colocara madera, en el medo un aislante, en este caso se pondrá paja, y en el exterior piedra, con esto evitaremos el salto térmico generado por los vientos.



G66.- Emplazamiento en la carta de vientos



G67.- Detalle del a fachada Sur.

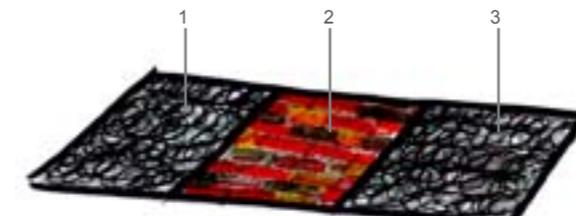


G68.- Análsis de vientos

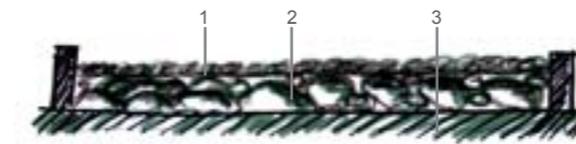
Una vez analizado la ubicación de la casa, la carta solar y los vientos. El siguiente paso será el reconocer que clase de materiales son adecuados para las fachadas.

Las fachadas Norte y Sur por ser las que van a sufrir el mayor impacto del viento, deberán tener un aislante térmico para impedir que el frío penetre a la casa, así guardar el calor de la mañana, y para aprovechar la vista como dijimos anteriormente se colocara el doble vidrio.

Las Fachadas este y Oeste, al igual que el piso, deberán tener un material que pueda acumular la mayor energía térmica durante el día.



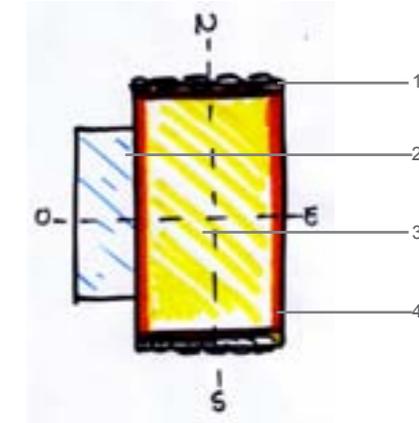
G69.- Detalle de materiales del piso del invernadero



G70.- Detalle de piedras bola.

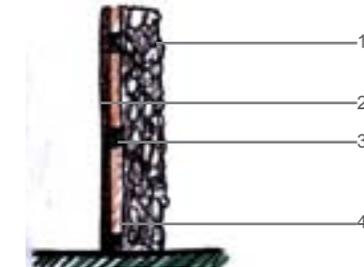
Se coloca piedras grandes debajo de las piedras bola para captar mayor calor.

## ANÁLISIS DE MATERIALES



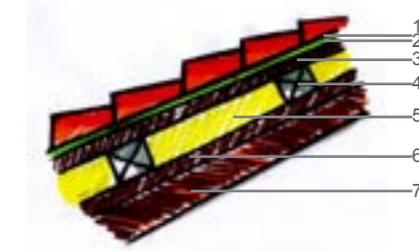
- 1.-Detalle de piedra-aislamiento-madera.
- 2.-Invernadero(vidrio)
- 3.-Piso de madera
- 4.- Adobe

G71.- Materiales a utilizar.



- 1.-Piedra
- 2.-Madera color Wengue
- 3.-Tiras de madera de 4cmx5cm
- 4.- Aislamiento de Paja

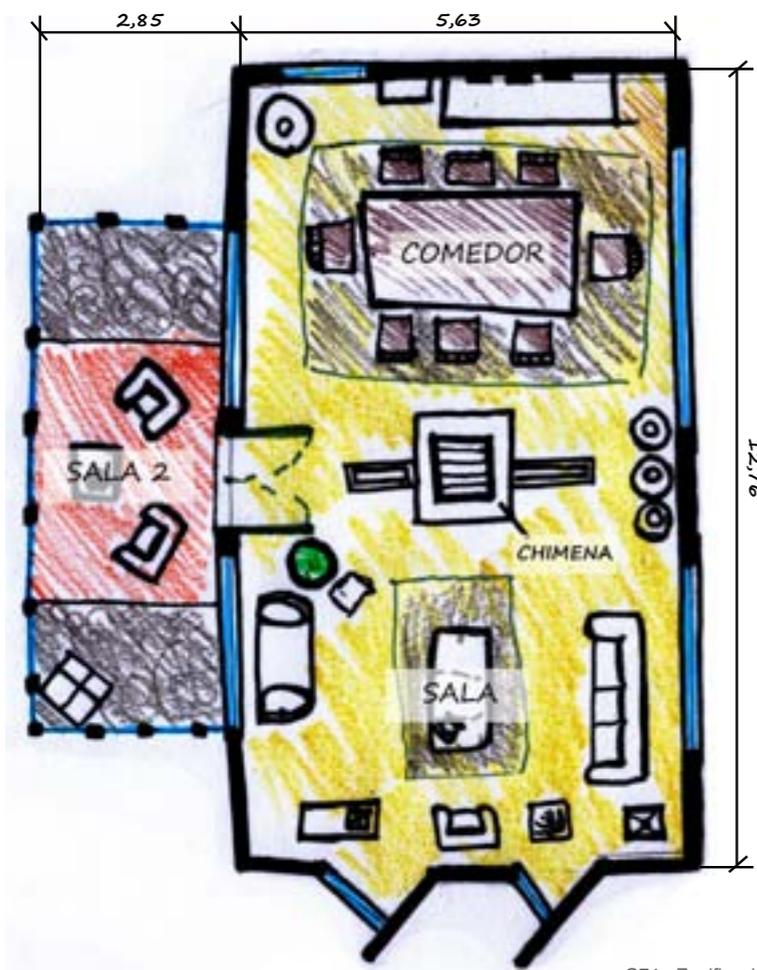
G72.- Detalle paredes Norte y Sur



- 1.-Teja
- 2.-Choba
- 3.-Playwood
- 4.- Tiras de madera 4x5cm
- 5.-Aislante de paja
- 6.-Falso techo de entablado, machiembrado
- 7.-Tirantes de madera

G73.- Detalle cubierta

## ZONIFICACIÓN



G74.- Zonificación

**Comedor:** Tendrá una mesa para 8 personas, tendrá un anaquel para y aparadores para colocar objetos de uso.

**Sala:** Desde esta sala tendrá la vista a las ventanas de 45°, un sofá para 3 personas, y un sofá personal, la mesa de centro será rectangular y a sus extremos se pondrá mesas pequeñas con adornos.

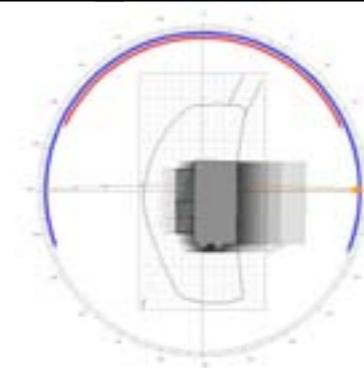
En el centro se coloca una chimenea, ya que el área social es rectangular y en su lado mayor se perderá calor, y con la chimenea podremos recuperar el calor perdido.

**Sala 2:** Esta sala será colocada en el invernadero, a sus lados jardines secos con piedras.

## ANÁLISIS DEL SOLEAMIENTO (ECOTECH)

Equinoccio del 21 de Marzo

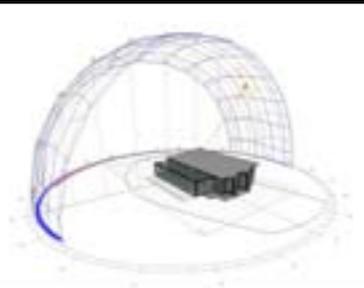
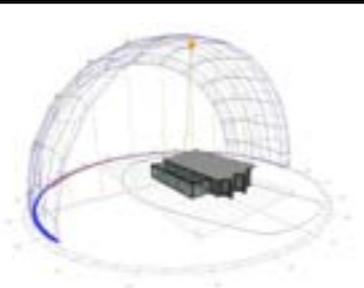
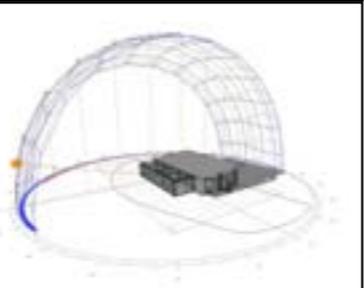
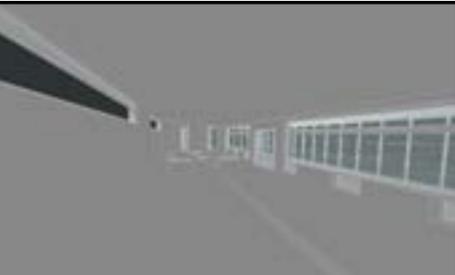
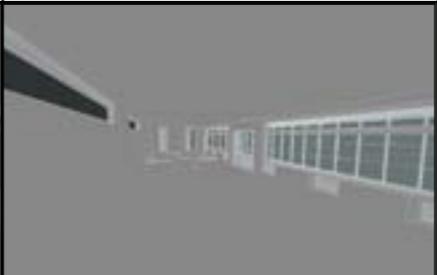
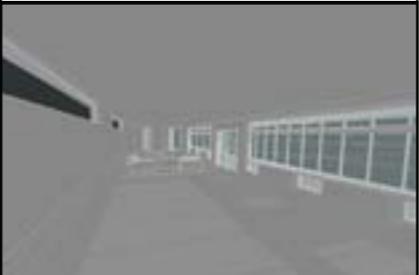
	9:00	12:00	17:00
VISTA EXTERIOR			
VISTA INTERIOR			

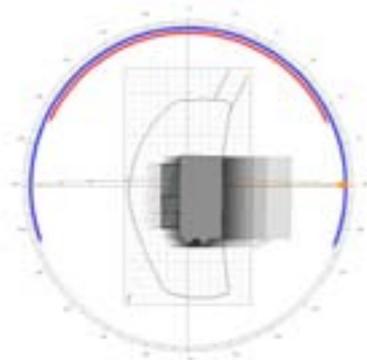


G75.- Analisis de Soleamiento Marzo

## SOLEAMIENTO

Equinoccio del 21 de Septiembre

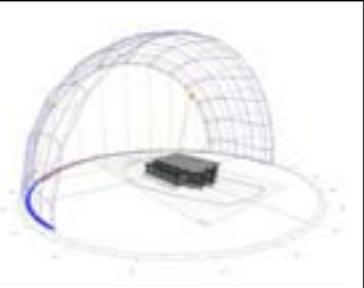
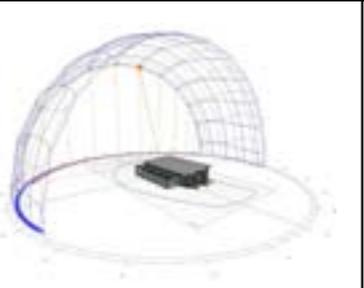
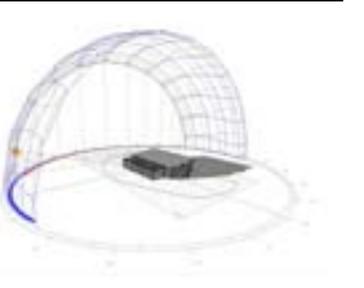
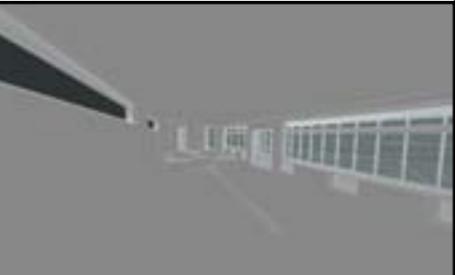
	9:00	12:00	17:00
VISTA EXTERIOR			
VISTA INTERIOR			

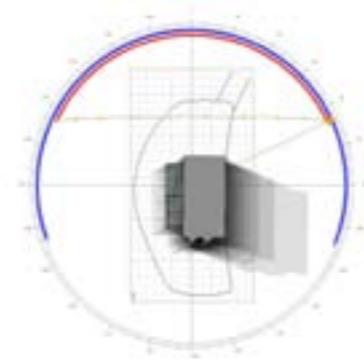


G76.- Analisis de Soleamiento Septiembre

## SOLEAMIENTO

Solsticcio del 21 de Junio

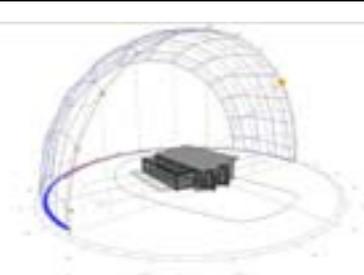
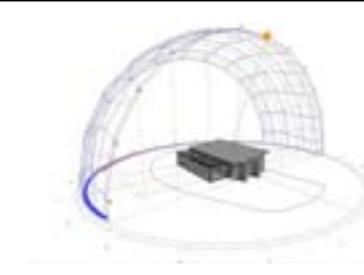
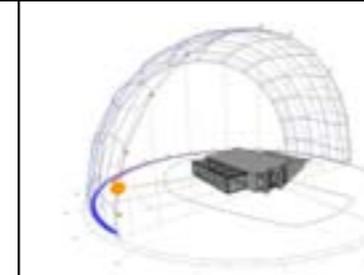
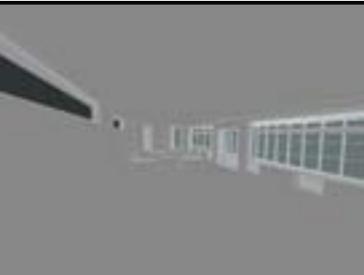
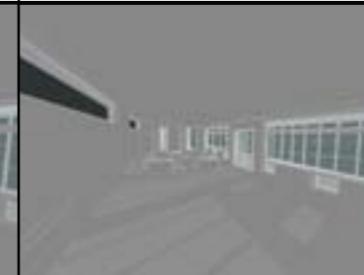
	9:00	12:00	17:00
VISTA EXTERIOR			
VISTA INTERIOR			

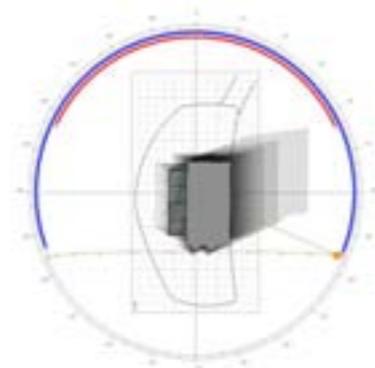


G77.- Analisis de Soleamiento Junio

## SOLEAMIENTO

Solsticio del 21 de Diciembre

	9:00	12:00	17:00
VISTA EXTERIOR			
VISTA INTERIOR			



G78.- Analisis de Soleamiento Diciembre

## ANÁLISIS TÉRMICO (ECOTECH)

Luego de concluir con los análisis, descritos anteriormente, vamos a realizar la comprobación de datos y verificar que lo dicho inicialmente nos de un buen confort térmico dentro del área social descrita.

En cuanto al microclima de esta área: por ser en el lugar alto de la ciudad, los vientos corren más y no tiene ningún árbol u objeto que rompa con el mismo. El terreno es totalmente abierto, como podemos ver en la siguiente foto panorámica.

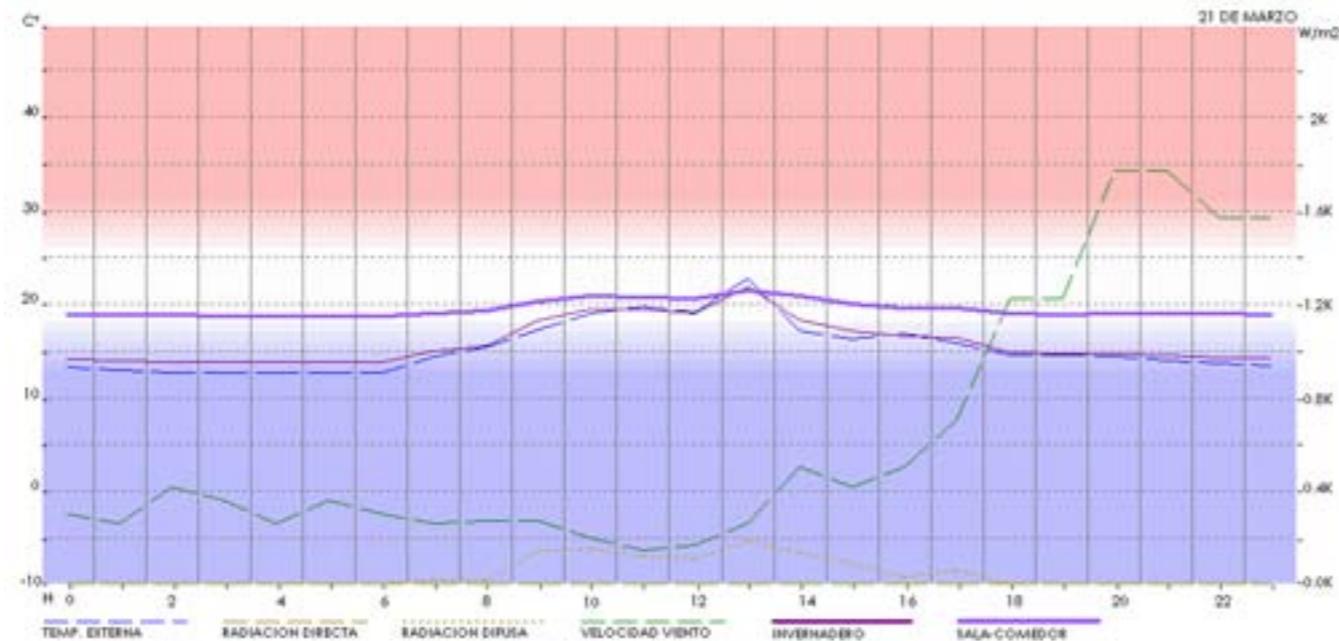


G79.- Panorámica de la ciudad de Cuenca

## Los resultados del analisis térmico

### Equinoccio 21 Marzo

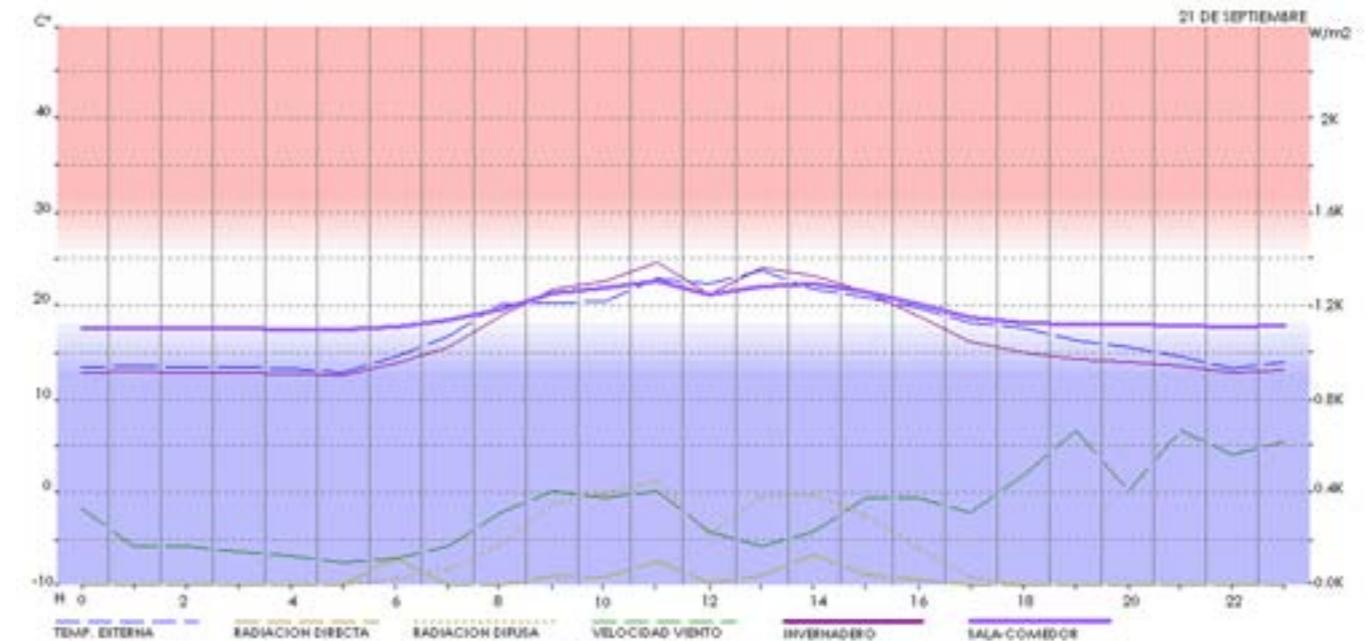
Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Temp. Int	18,9	18,9	18,8	18,8	18,7	18,7	18,7	19	19,2	20,3	20,8	20,8	20,6	21,4	20,9	20,1	19,6	19,6	19	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Temp. ext	13,3	13	12,6	12,6	12,6	12,7	12,7	14,4	15,4	17,2	19	19,7	19,2	22,8	17,1	16,3	16,9	15,8	14,5	14,5	14,4	14	13,6	13,4



G80.- Analisis térmico Marzo

### Equinoccio 21 de Septiembre

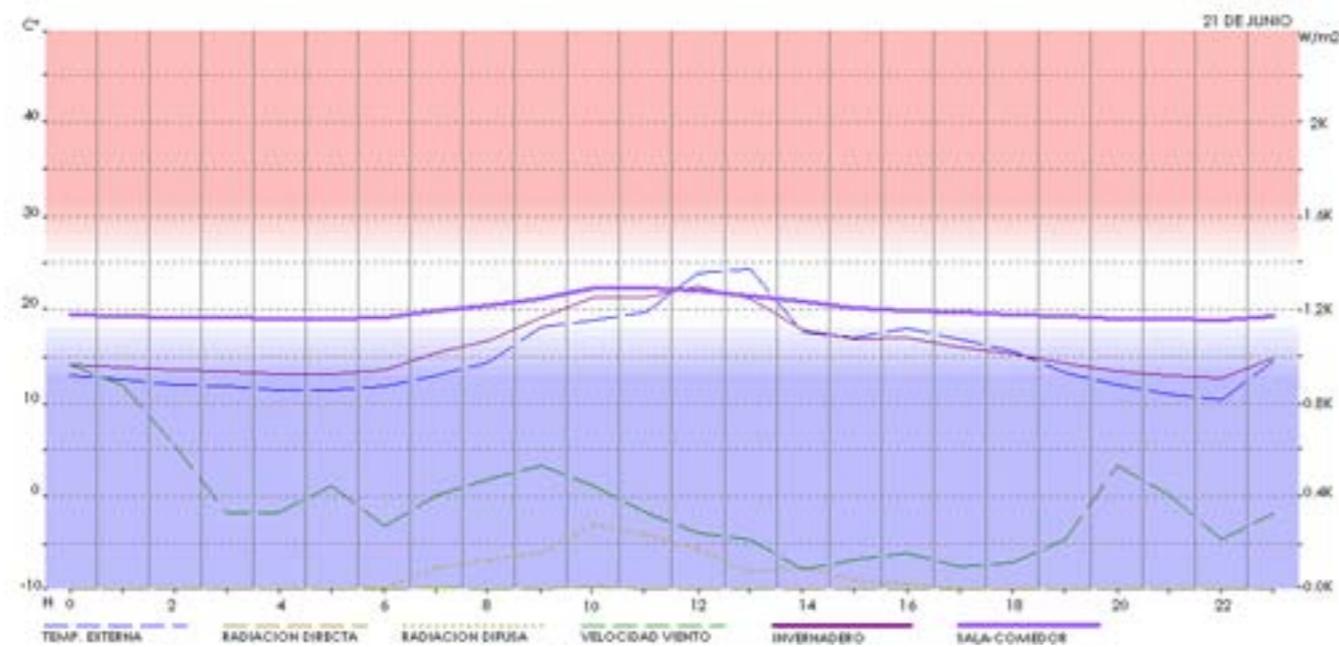
Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Temp. Int	17,6	17,6	17,6	17,5	17,5	17,4	17,7	18,4	19,6	21,3	21,9	22,6	21,1	22	22,3	21,4	20,1	18,7	18,2	18	18	17,9	17,7	17,8
Temp. ext	13,4	13,5	13,4	13,4	13,2	12,8	14,6	16,7	20,1	20,3	20,5	22,9	22,3	23,8	21,7	20,9	19,7	18,2	17,5	16,2	15,6	14,6	13,3	13,9



G81.- Analisis térmico Septiembre

### Solsticio 21 Junio

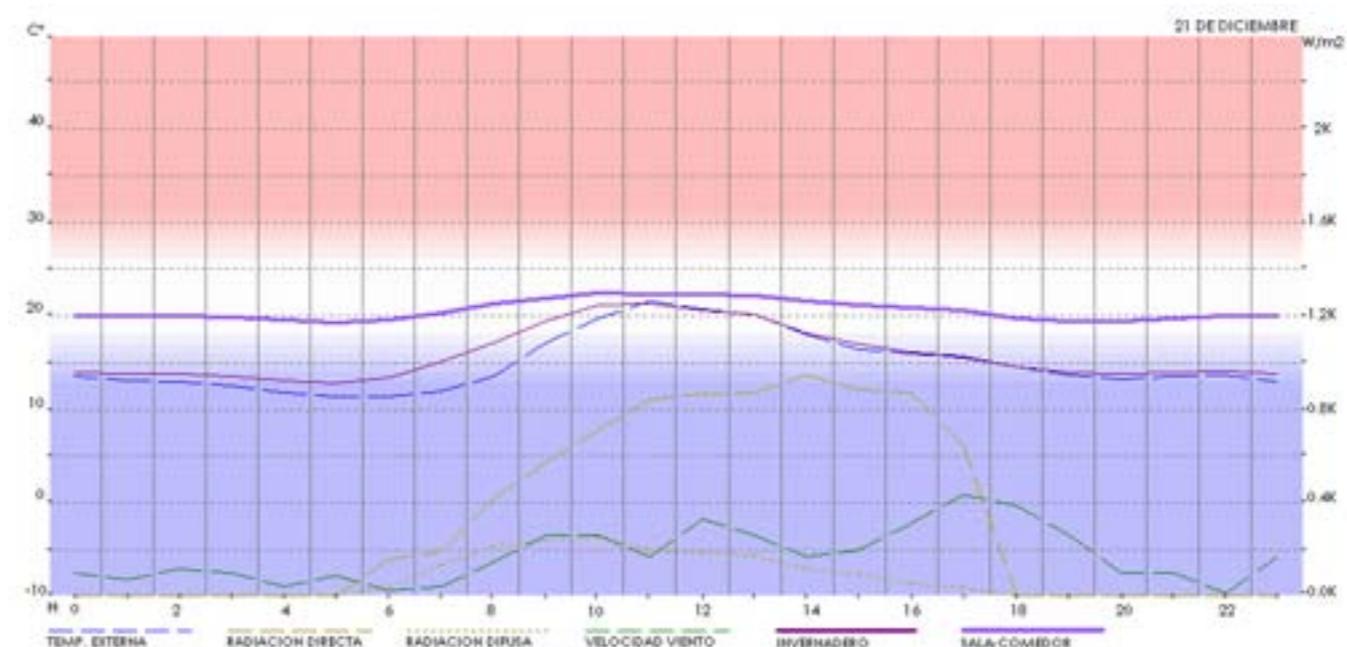
Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Temp. Int	19,4	19,2	19,2	19,1	19,1	19	19,1	19,8	20,4	21,1	22,3	22,3	22,1	21,5	20,9	20,1	19,9	19,7	19,4	19,2	19	19	18,9	19,2
Temp. ext	13	12,5	11,9	11,8	11,3	11,3	11,8	13	14,4	18,2	18,9	19,7	23,9	24,3	17,5	17	18	16,8	15,5	13,3	11,9	11	10,3	14,5



G82.- Analisis térmico Junio

### Solsticio 21 Diciembre

Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Temp. Int	20	20	20	19,8	19,6	19,3	19,6	20,3	21,2	21,9	22,5	22,4	22,3	22,1	21,6	21,1	20,9	20,5	19,7	19,5	19,5	19,7	19,9	20,1
Temp. ext	13,5	13,1	13	12,5	11,8	11,3	11,3	11,9	13,5	17,1	19,7	21,6	20,7	20,1	18	16,4	16	15,5	14,6	13,6	13,2	13,5	13,7	13



G83.- Analisis térmico Diciembre

# CONCLUSIÓN

La metodología de diseño aplicada para este estudio determino unos resultados de temperaturas interiores con las cuales nos mantenemos el 100% de las horas del día con niveles de confort, estos datos han sido validados con el software de simulación climática "ecotect", el cual analiza y calcula la variación diaria de temperatura y las diferencias que se mantienen con el ambiente exterior.

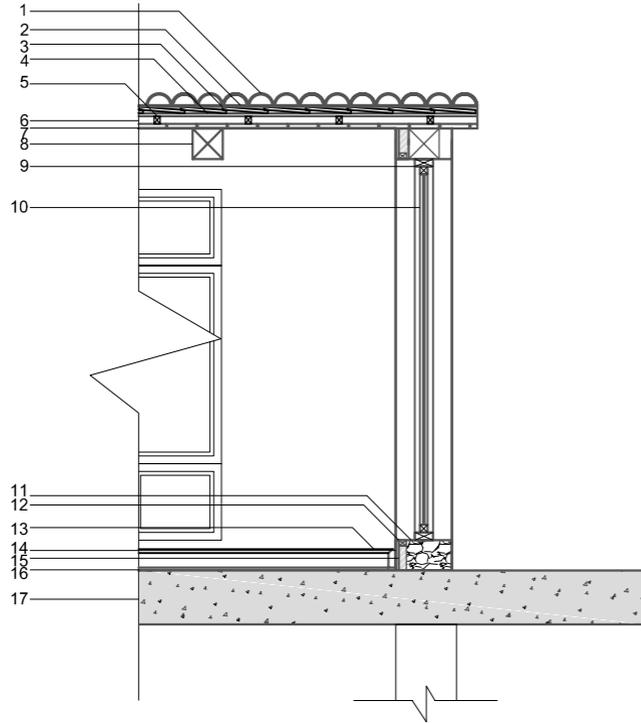
Como se definen en los cuadros, la temperatura diaria interior se mantiene muy constante dentro de los rangos de 17,5° a 22,6°, con lo cual dispondremos de temperaturas reguladas en el día y por la noche valores que eviten tener disconfort por frío, ya que estamos 4° por encima de la media en las horas de la noche.

Se plantea que el diseño de esta área social no solo tenga una calidad estética, sino una calidad ambiental en lo que se refiere a temperaturas, todo esto como consecuencia de una razonable aplicación de estrategias de diseño que determinan su forma, orientación, materiales, emplazamiento, disposición de vanos y llenos, etc.

Con las condiciones terminas ideales podemos promover un ahorro de recursos energéticos, debido a que evitamos el empleo de calefactores u otros elementos que consuman energía para aumentar la temperatura de manera artificial.

**ANEXOS**



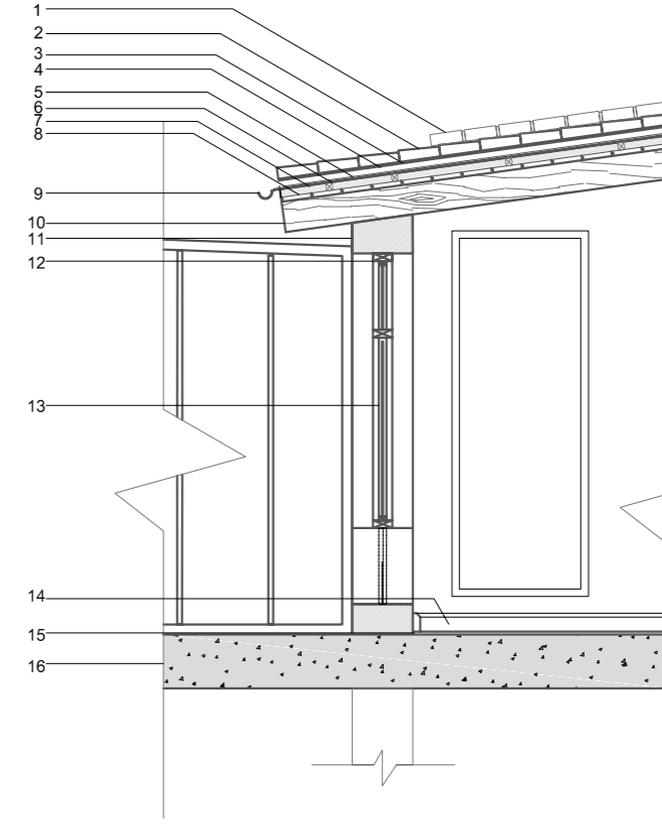


SECCION CONSTRUCTIVA  
PARED DE PIEDRA CON AISLANTE DE PAJA  
FACHADA NORTE

- 1.- TEJA CERAMICA (40X19CM SOLAPE DE 12CM)
- 2.-CHOBA
- 3.-ENTARIMADO DE MADERA(10x2.5cm)
- 4.- PLAYWOOD 12mm
- 5.-TIRA DE MADERA 4X5cm
- 6.-AISLAMIENTO DE PAJA
- 7.-FALSO TECHO DE ENTABLADO MACHIEMBRADO
- 8.-TIRANTES DE MADERA
- 9.-MARCO DE MADERA
- 10.-DOBLE VIDRIO DE 6mm
- 11.-PIEDRA (30cm)
- 12.-TIRAS DE MADERA DE 4X5cm
- 13.- BARREDERA DE MADERA
- 14.- MADERA
- 15.-AISLANETE DE PAJA 5cm
- 16.- ENDUELADO
- 17.-LOSA DE HORMIGON ARMADO

G87.- Seccion Constructiva Fachada Norte

ESC 1\_50



SECCION CONSTRUCTIVA  
PARED DE ADOBE SALIDA AL INVERNADERO

- 1.- REMATE DE LADRILLO ARTESANAL CON MORTERO IMPERMEABILIZADO
- 2.- TEJA CERAMICA (40X19CM SOLAPE DE 12CM)
- 3.-CHOBA
- 4.-ENTARIMADO DE MADERA(10x2.5cm)
- 5.- PLAYWOOD 12mm
- 6.-TIRA DE MADERA 4X5cm
- 7.-AISLAMIENTO DE PAJA
- 8.-FALSO TECHO DE ENTABLADO MACHIEMBRADO
- 9.-CANAL DE LATON PINTADO
- 10.-TIRANTES DE MADERA
- 11.-MAMPOSTERIA DE ADOBE 40cm
- 12.-MARCO DE MADERA
- 13.-DOBLE VIDRIO DE 6mm
- 14.-BARREDERA DE MADERA
- 15.-ENDUELADO
- 16.-LOSA DE HORMIGON ARMADO

G88.- Seccion Constructiva Pared de Adobe

ESC 1\_50



G89.- Comedor en el día.



G90.- Comedor en la noche.



G91.- Comedor malla.



G92.- Comedor en el día vista lateral.

COMEDOR



©93.- Sala en la noche.



©94.- Sala en la noche vista a Cuenca.



©95.- Sala malla.



SALA

©96.- Sala en el día vista lateral.



G97.- Sala en el día vista a Cuenca.



G98.- Sala en el día.



G99.- Vista desde el Comedor y Sala.

## SALA INVERNADERO



G100.- Sala invernadero en la noche.



G101.- Sala invernadero en el día.



G102.- Sala invernadero malla.

# BIBLIOGRAFÍA

## LIBROS

FENANDEZ, F., RASILLA, D., GALÁN, E. y CAÑADA, R. "Caracterización del régimen bioclimático medio del área metropolitana de Madrid mediante la aplicación de la temperatura fisiológica (PET)", en: Fernández, F., Galán, E. y Cañada, R (Ed.): Clima, ciudad y ecosistemas, Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A, nº 7, pp. 505-514, 2010.

SERRA, R. Arquitectura y climas, Barcelona, Gustavo Gili. B Arquitectura, 1999.

C.I.E.M.A.T Clima, lugar y arquitectura: manual de diseño bioclimático Madrid Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, (B Ingenieros & B Arquitectura). 1989.

DE HERDE, A. y GONZÁLEZ, J.A. Arquitectura bioclimática, Vigo, Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia (B Arquitectura & B Gª e H). 1997.

FARIÑA TOJO, J. La ciudad y el medio natural, Madrid, Ed. Akal, 1998.

GONZÁLEZ SANDINO, R. Análisis bioclimático de la arquitectura, Sevilla Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Col. Textos de Arquitectura. B Ingenieros & B Arquitectura & B General & B Biología B Empresariales & B Farmacia, 1994.

IZARD, J. L. Arquitectura bioclimática, Barcelona, Gustavo Gili (B. Arquitectura), 1980.

LÓPEZ DE ASIAÍN, J. Arquitectura, energía y medio ambiente, Sevilla Escuela Técnica Superior de Arquitectura. B Arquitectura & B General, 1980.

LÓPEZ DE ASIAÍN, J. Arquitectura, ciudad, medioambiente, Sevilla, Universidad de Sevilla y Consejería de Obras Públicas y Transportes, Colección Kora.

B Arquitectura & B General & B Gª e Hª, 2001.

## INTERNET/FOTOGRAFÍAS

GRINMONT P, Condiciones de confort en los espacios arquitectónicos cerrados Internet: <http://tecnogrin.blogspot.com/2007/10/tema-6-condiciones-de-confort-en-los.html>, Acceso: 27 de Julio 2012

Crítica y opinión cultural Internet: <http://criticayopinioncultural.blogspot.com/2010/12/vistazo-en-contra-de-cuenca.html> Acceso: 29 de julio 2012

Gabriel, Cuenca desde turi, Fotografía Ecuador Internet: <http://fotografiaecuador.com/photo/iglesia-de-turi/next?context=user> Acceso: 27 de Julio 2012

Carpintería Tradicional, Bioconstrucción, Internet. <http://carpinteria-tradicional.es/es/trabajos/bioconstruccion> Acceso: 27 de Julio 2012

Arquitectura sostenible, fardos de paja, internet: <http://www.verdescasas.com/natural-de-construccion/fardos-de-paja/> Acceso: 29 de Julio 2012

Español, orange, Internet: <http://espanol.torange.biz/Invoice-and-background/texture/Textura-Scala-4684.html/> Acceso: 30 de Julio 2012

Bicolage Decoración, mejorar nudos de la madera, internet: <http://bricolaje-decoracion.com/page/4?dur=625.html> Acceso: 30 de Julio 2012

La Casa sostenible, mejorar nudos de la madera, internet: <http://lacasasostenible.blogspot.com/2012/04/casa-con-palets-de-construccion.html> Acceso: 5 de Agosto 2012

Verbo Arquitectura, Super Posición 12, internet: <http://labllerva32009.blogspot.com/2009/03/superposicion-12.html> Acceso: 5 de Agosto 2012

Postales desde el fin del mundo, El canto budista del bambú, internet: <http://albertrub.wordpress.com/2010/05/05/el-canto-budista-del-bambu/> Acceso: 6 de Agosto 2012

Nativa Bambú- Montañita Internet: <http://www.quito.biz/entretenimiento/turism/34-quito/3353-nativa-bambu-premiada-qmejor-construccion-de> Acceso: 6 de Agosto 2012

La habitación roja, Un ladrillo en grandes pretenciones, internet: <http://mapashita80.blogspot.com/2009/11/un-ladrillo-con-grandes-prensiones.html> Acceso: 6 de Agosto 2012

Ciencia Eco, internet: <http://www.concienciaeco.com/2011/10/10/el-primero-jardin-vertical-de-espana-en-caixaforum-madrid/> Acceso: 6 de Agosto 2012

Jardines Verticales Monterrey Internet: <http://jardines-verticales-mty.blogspot.com/2012/07/jardin-vertical-en-el-aeropuerto-de.html> Acceso: 6 de Agosto 2012

2012, UO Solar Radiation Monitoring Laboratory. Internet: <http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html> Acceso: 10 de Agosto 2012

# BIBLIOGRAFÍA