

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: EL MURO

S  
S  
S  
S  
M  
U  
R  
M  
A  
C



PROYECTO COFINANCIADO  
POR LA UNIÓN EUROPEA

Medio ambiente y  
eficiencia de los recursos



MAC 2014-2020  
Cooperación Territorial



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Esta publicación forma parte del proyecto europeo SOSTURMAC, co-financiado por el programa INTERREG MAC 2014-2020 (<http://www.mac-interreg.org/>), dentro de su 1ª Convocatoria en el Eje Estratégico 4 "Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos". Su contenido es responsabilidad de los socios del proyecto y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea. Ni la Comisión Europea ni otra persona actuando en su nombre es responsable del posible uso de la información que contiene esta publicación.

## ***Título: Soluciones bioclimáticas parametrizadas en el 24LAB: El Muro. Proyecto SOSTURMAC (Año 2020)***

### ***Coordinador de la edición:***

ITER - Instituto Tecnológico y de Energías Renovables. Contacto: Polígono Industrial de Granadilla, s/n. 38600. Granadilla de Abona. S/C de Tenerife. [www.iter.es](http://www.iter.es)  
[difusión@iter.es](mailto:difusión@iter.es)

### ***Resto de Entidades Participantes:***

**AIET - Agencia Insular de Energía de Tenerife, Fundación Canaria**

**CICOP - Fundación Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio**

**DNA - Direção Nacional do Ambiente (Ministério da Agricultura e Ambiente)**

**IPC - Instituto de Patrimonio Cultural**

**UNICV - Universidade de Cabo Verde**

**INIDA - Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário**

**CMSF - Câmara Municipal de São Filipe. Ilha do Fogo**

**PNF - Parque Natural de Fogo**

Este documento se enmarca en la actividad 2.1.2: "Establecimiento de criterios de intervención y restauración arquitectónica sostenible en el patrimonio" del proyecto SOSTURMAC, que persigue promover actuaciones sostenibles que pongan en valor el patrimonio natural y arquitectónico de Canarias y Cabo Verde, favoreciendo su conservación y proporcionando valores añadidos a su oferta de turismo sostenible y científico. Su difusión por terceros contribuiría a aumentar su eficiencia, por lo que puede ser reproducido y distribuido libremente, en su totalidad o en parte, siempre y cuando se cite la autoría del mismo por parte del Proyecto SOSTURMAC (PCT-MAC 2014-2020) y se trate de usos no comerciales.

Otra documentación del proyecto está disponible en <http://sosturmac.iter.es/>

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: EL MURO



# TABLA DE CONTENIDO

<b>ANÁLISIS TIPOLOGICO</b>	<b>5</b>
• Emplazamiento	5
• Función	5
• Orientación	5
• Forma	5
• Distribución	5
• Concepto	5
• Dimensiones	6
• Envoltente. Fachada Sur	7
• Envoltente. Fachada Norte	7
• Envoltente. Fachada Este	7
• Envoltente. Fachada Oeste	8
• Envoltente. Cubierta	8
• Envoltente. Lucernarios	8
• Envoltente. Materiales	8
• Envoltente. Entorno Próximo	8
<b>SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>9</b>
• Instalación Fotovoltaica	9
• Instalación Solar Térmica	9
<b>SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO</b>	<b>11</b>
• Plan de monitorización	13
<b>FICHAS BIOCLIMÁTICAS</b>	<b>14</b>
• Análisis de los datos	14

# ANÁLISIS TIPOLOGICO

## Emplazamiento

Esta vivienda se asienta sobre el extremo Sur de la parcela, destinada a las construcciones bioclimáticas. La parcela se encuentra en una ladera que desciende convirtiéndose en una explanada, frente al mar, cayendo hacia el Sur. Toda la vegetación circundante corresponde a especies que integran el grupo de matorral de costa, típicos de la zona Sur de la isla, junto con abundantes ejemplares del género *Euphorbia*.

## Función

Vivienda unifamiliar aislada para uso residencial en régimen de alquiler.

## Orientación

La fachada principal está orientada hacia al Sur.

## Forma

Esta edificación posee un eje el cual divide la casa en dos mitades, una mitad al Sur en forma de romboide con cubierta a un agua cuya pendiente cae hacia el Sur, la otra mitad al Norte, esta vez con forma de prisma y con cubierta plana. La edificación se concibe en una sola planta.

## Distribución

La vivienda se genera a partir de un muro capaz de separar e integrar a la vez dos espacios diferentes:

- La zona de día, lugar de convivencia y comunicación, formalizada arquitectónicamente en un espacio continuo, abierto, luminoso, de materiales ligeros y transparentes.
- La zona de noche, lugar para la reflexión y el descanso, área privada e íntima, formalizada a su vez como espacios fragmentados y cerrados, de materiales pétreos opacos y pesados.

## Concepto

Se ha intentado que la vivienda se integre al máximo en todos los sentidos, siendo viable en su totalidad, insertándose en el medio donde se ubica, contemplando todos los parámetros que le afectan para obtener el máximo rendimiento de las condiciones bioclimáticas del lugar, siendo un proyecto renovador en la solución planteada, y construyéndose con materiales reciclados o reciclables en su mayoría sin superar los medios económicos de que se dispone para su ejecución.

Partimos de la premisa de que no existe una arquitectura bioclimática, sino que el bioclimatismo es un componente básico de la arquitectura, potenciado en este caso como objetivo fundamental del proyecto. La vivienda se concibe de y para el lugar, proyectándose para un futuro más ecológico y equilibrado, integrando en su arquitectura, y de una forma actual, el paisaje, la cultura, la historia, los materiales de la zona, reinterpretando la lógica constructiva de la arquitectura del lugar; en definitiva, buscando el bienestar de las personas que la van a habitar.

Se ha intentado conseguir que esta pequeña vivienda disfrute del confort en el más amplio sentido de la palabra, con espacios regulados y traspasados de lado a lado por la luz y por el viento, espacios que, por el uso de sistemas pasivos de captación y protección, se transforman a lo largo del día y de las distintas estaciones, adaptándose permanentemente a las condiciones exteriores.

La vivienda se genera a partir de un muro capaz de separar e integrar a la vez dos espacios diferentes:

- La zona de día, lugar de convivencia y comunicación, formalizada arquitectónicamente

en un espacio continuo, abierto, luminoso, de materiales ligeros y transparentes;  
- La zona de noche, lugar para la reflexión y el descanso, privada e íntima, formalizada a su vez como espacios fragmentados y cerrados, de materiales pétreos, opacos, pesados...

El muro, construido con lajas basálticas a la manera tradicional, es un elemento de identificación con el lugar y generador de espacios: marca la entrada, integra y separa a la vez los dos espacios distintos de la vivienda (día y noche), sirve de apoyo a la estructura de madera que conforma la zona de día, y a la de hormigón de la zona de noche, actúa como elemento de almacenamiento de calor durante los días fríos, de protección del sol y de captación y orientación del viento durante los cálidos y por último, está siempre presente, como cualificador de los espacios a los que pertenece.

La entrada a la vivienda se realiza acompañando al muro, accediendo a un espacio único, en el que se encuentran la zona de estar y el comedor. Este espacio queda definido por el muro y una doble cubierta (una transparente y otra de regulación del soleamiento) sustentada por una estructura de madera laminada que continua hacia el exterior, al igual que la tarima de madera del suelo. De esta manera, el espacio interior se prolonga hacia el exterior, incorporándose el uno en el otro, y haciendo que un pequeño espacio se convierta en otro mayor. Por tanto, las terrazas exteriores forman parte de la vivienda, prolongándose a su vez en dos pequeños jardines laterales que serían tratados por el equipo de urbanistas que realice la implantación, y que podrían hacerse con la técnica de cultivo local de "enarenado" para aprovechar al máximo la humedad del ambiente.

La zona de servicio, que incluye la cocina, la despensa y el cuarto de instalaciones, cierra la vivienda al Este, protegiéndola del soleamiento mediante un cerramiento de paneles aislantes con terminación en tableros de madera laminada de alta densidad. En su parte superior, la cubierta incorpora los elementos de captación de energía solar. En la fachada Oeste, el arbolado previsto en el jardín que cierra la perspectiva, junto con la fachada exterior de lamas de acero galvanizado, actúan para protegerla del soleamiento.

Al otro lado del muro, una galería sirve de gran cámara de aire, de colchón entre la zona de día y la zona de noche, canalizando la ventilación cruzada a las dependencias que da acceso. La zona de noche se materializa en un volumen blanco, puro, con pequeños huecos que expresan su carácter cerrado e íntimo, volumen que contrasta con la textura del muro de piedra. Los dormitorios se conciben únicamente como pequeños espacios para el descanso, de dimensiones ajustadas exclusivamente a su función.

## Dimensiones

• Superficie de parcela:	314,16 m <sup>2</sup>
• Superficie construida total:	128,99 m <sup>2</sup>
• Superficie construida útil:	103,32 m <sup>2</sup>
• Entrada:	1,08 m <sup>2</sup>
• Vestíbulo:	2,04 m <sup>2</sup>
• Salón estar comedor:	44,62 m <sup>2</sup>
• Cocina:	6,80 m <sup>2</sup>
• Instalaciones:	1,54 m <sup>2</sup>
• Despensa:	1,54 m <sup>2</sup>
• Galería:	11,18 m <sup>2</sup>
• Dormitorio matrimonial:	12,86 m <sup>2</sup>
• Dormitorio doble:	7,94 m <sup>2</sup>
• Dormitorio simple:	6,18 m <sup>2</sup>
• Dormitorio simple:	6,18 m <sup>2</sup>
• Baño:	4,02 m <sup>2</sup>
• Baño:	4,02 m <sup>2</sup>
• Terraza:	52,82 m <sup>2</sup>
• Jardín:	12,12 m <sup>2</sup>

## Envolvente. Fachada Sur

Se trata de una fachada mixta por una parte una fachada acristalada de superficie total 21,6 m<sup>2</sup>, compuesta por 3 tramos de bastidores de acero galvanizado en caliente en los que se montan unos cristales tipo climalit 6+6+6. Estos cristales se encuentran protegidos de la radiación solar mediante unas hojas correderas de lamas fijas de perfiles conformados en frío de acero galvanizado sobre 3 carriles independientes coeficiente de reducción de incidencia solar 75% superficie por tramo 7,20 m<sup>2</sup>. Situado sobre estas estructuras se sitúa una superficie acristalada 6+6+6 climalit de lamas fijas con superficie por tramo de 1,95 m<sup>2</sup> y 5,85 m<sup>2</sup> de superficie total.

La otra parte de la fachada Sur se conforma mediante una estructura portante metálica en cuyo interior se coloca una plancha de poliestireno expandido de 40 cm de espesor y una cámara de aire de 40 cm y terminación a dos caras de paneles de madera baquelizada de 5 mm con un espesor total de fachada de 16 cm.

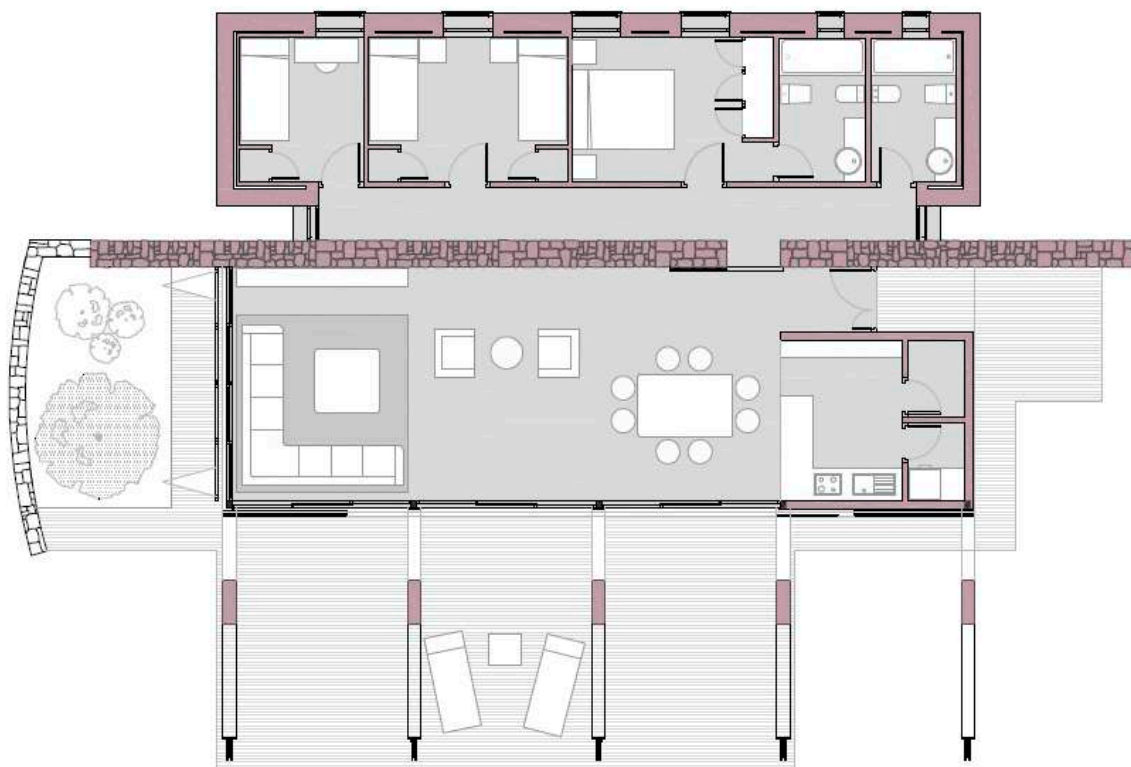
## Envolvente. Fachada Norte

La fachada Norte corresponde a un muro de hormigón H 175 y acero corrugado AEH 400N encofrado a dos caras. Representa una superficie total de 37,6 m<sup>2</sup> con un porcentaje de huecos 8% en forma de ventana protegidas mediante persianas de lamas de aluminio orientables.

## Envolvente. Fachada Este

La fachada Este correspondiente a la parte de día se conforma mediante una estructura portante metálica en cuyo interior se coloca una plancha de poliestireno expandido de 40 cm de espesor y una cámara de aire de 40 cm y terminación a dos caras de paneles de madera baquelizada de 5 mm con un espesor total de fachada de 16 cm. En cuanto a la parte de noche corresponde a un muro de hormigón H 175 y acero corrugado AEH 400N encofrado a dos caras con una superficie total de 12,9 m<sup>2</sup> con un porcentaje de huecos inferior a 10% en forma de ventana protegidas mediante persianas de lamas de aluminio orientables.

### 07 CASA BIOCLIMATICA EL MURO



CASAS ITER  
BIOCLIMATICAS

## Envolvente. Fachada Oeste

Se trata de una fachada mixta compuesta por dos partes una la parte de noche corresponde a un muro de hormigón H 175 y acero corrugado AEH 400N encofrado a dos caras con una superficie total de 12,9 m<sup>2</sup> con un porcentaje de huecos inferior a 10% en forma de ventana protegidas mediante persianas de lamas de aluminio orientables.

La otra parte una fachada acristalada de superficie total 15,30 m<sup>2</sup>, compuesta por 2 tramos de bastidores de acero galvanizado en caliente en los que se montan unos cristales tipo climalit 6+6+6. Estos cristales se encuentran protegidos de la radiación solar mediante unas hojas correderas de lamas fijas de perfiles conformados en frío de acero galvanizado sobre 2 carriles independientes coeficiente de reducción de incidencia solar 75% superficie por tramo 5,25 m<sup>2</sup>, más un fijo acristalado e igualmente protegido mediante lamas fijas de superficie 4,80 m<sup>2</sup>.

## Envolvente. Cubierta

La cubierta se compone de dos áreas diferentes una vinculada a la parte de noche formada por un forjado unidireccional con vigueta semirresistente y bovedilla de hormigón vibrado de canto 25 con capa de compresión de 5 cm e intereje de 70 cm.

Respecto a la zona de día se trata de una cubierta construida mediante pilares y piezas de unión de acero A42-b con protección anticorrosión mediante galvanizado en caliente junto a estructura mixta de vigas de madera laminada encolada de abeto con tornillería de unión de acero de alta resistencia galvanizada en caliente con tratamientos antixilófagos, insecticida fungicida e hidro-repelente el muro de mampostería basáltica se utiliza como elemento estructural en donde se apoyan los pórticos mixtos compuestos por pilares de acero A42-b y las vigas de madera encolada.

## Envolvente. Lucernarios

La superficie de lucernarios con la que cuenta la vivienda es extensa, toda la cubierta bajo la que se sitúa el salón es en sí mismo un lucernario protegido mediante una cubierta metálica en forma de lamas que ayuda a tamizar la luz y la incidencia solar reduciéndola en un 60%. Superficie total de cubierta acristalada orientación Sur bajo protección de cubierta metálica con cámara de aire de unos 15 cm y superficie total de 73 m<sup>2</sup>. Superficie de lucernario vertical 8,68 m<sup>2</sup> orientado a la vertiente Norte en el salón.

## Envolvente. Materiales

Hormigón H-1745.  
Acero en barra corrugada AEH-400 N.  
Piedra basáltica.  
Acero estructural.  
Madera laminada encolada.  
Bloque de hormigón vibrado.  
Tablero de madera de alta densidad.  
Entarimado de madera de IROKO.  
Acero galvanizado conformado en frío.  
Acristalamiento acústico tipo Climalit con Planitherm 6+6.

## Envolvente. Entorno Próximo

La vivienda se asienta dentro del entorno característico del tabaibal-cardonal predominante en la zona, conformado por especies sensibles, pero bien adaptadas a las condiciones climáticas existentes.

La creación de la doble vertiente Norte Sur para favorecer la circulación de aire, hace necesario que la vegetación para una y otra vertiente sea diferente de manera que el gradiente térmico quede asegurado. En el ajardinado del patio Este se ha optado por crear una tapizante como es la *Lantana cámara* mientras que el patio Oeste se ha considerado el contar con una especie de porte mayor como son las adelfas o *Nerium oleander*.

# SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES

## • Instalación Fotovoltaica

La instalación fotovoltaica consta de 12 paneles fotovoltaicos orientados al Sur y con una inclinación de 20° sobre estructura fija integrada en la cubierta de la vivienda. Los paneles son del tipo monocristalino con una potencia pico de 155 Wp y 1,86 kWp de potencia total del generador. Esta instalación dispone de un inversor para permitir la conexión a la red eléctrica. Se estima que la energía anual producida ascienda a unos 3.162 Kwh.

### Componentes

Panel fotovoltaico modelo Solar World 155 P-1 monocristalino de dimensiones 1.610 x 810 x 34 mm<sup>3</sup>, un peso de 15 Kg. y área de captación de 1,30 m<sup>2</sup>. Formado por 72 células en serie. Las principales características eléctricas son:

Potencia máxima:	155 +/- 3%
Voltaje a máxima potencia:	34,8 V
Intensidad a máxima potencia:	4,46 A
Voltaje circuito abierto:	43,6 V
Corriente de cortocircuito:	4,90 A
Eficiencia del módulo:	15%

Estructura rígida de perfiles de aluminio sujetos a lastres de hormigón y tornillería de sujeción adecuada.

Inversor de conexión a red Sunny Boy 2000 TL o similar de principales características:

Potencia máxima CC:	2.500 W
Tensión máxima de continua:	600 V
Potencia nominal CA:	2.000 W
Potencia máxima CA:	2.500 W
Conexión monofásica	
Rendimiento máximo:	96%

## • Instalación Solar Térmica

La instalación para la producción de agua caliente se ha resuelto mediante la colocación de un sistema forzado integrado en el edificio que consta de dos captadores solares, con una inclinación de 20° y orientados al Sur. El depósito interacumulador de 200 l de capacidad es el necesario para el consumo previsto de la vivienda y un grupo de bombeo necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

### Componentes

Captadores solares modelo CU-1208-P de la marca Constante Solar, con una superficie total de captación de 4,42 m<sup>2</sup>. Formado por un vidrio solar templado, una parrilla de 12 tubos absorbedores de cobre con recubrimiento selectivo de Cr+Si+Ni de alta absorbancia.

Los principales parámetros son:

Factor Ganancias:	$\eta_0 = 0,790$
Factor Pérdidas:	$a_1 = 3,641$ $a_2 = 0,016$

Depósito interacumulador modelo 209 SPTC de la marca SICC con serpentín fijo de 200 l de capacidad y con tratamiento interno anticorrosivo. Para su disposición en vertical o en

horizontal, con un peso en vacío de 79 Kg y dimensiones 1,465 m de largo y 0.6 m de diámetro.

## Grupo de bombeo

Los Grupos de Bombeo de CONSTANTE SOLAR han sido diseñados para simplificar el conexionado hidráulico de los elementos de control y seguridad en instalaciones de EST para sistemas forzados. Desarrollados para cumplir con la normativa vigente con un diseño compacto y de fácil montaje que permite reducir los tiempos de instalación.

### Componentes

Bomba de circulación solar, Vaso de expansión solar, Válvula de seguridad solar. Grupo de llenado automático. Manómetro. Termómetro. Válvula reguladora de caudal. Válvula de retención. Válvulas de cierre. Conexiones universales. Filtro. Termostato diferencial automático. Sondas de temperatura.



## SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO

Sólo en situaciones climáticas excepcionales como las Islas Canarias (con temperatura y humedad prácticamente constantes todo el año) podemos plantearnos el cubrir las necesidades de confort mediante elementos arquitectónicos y las energéticas mediante el aprovechamiento del sol.

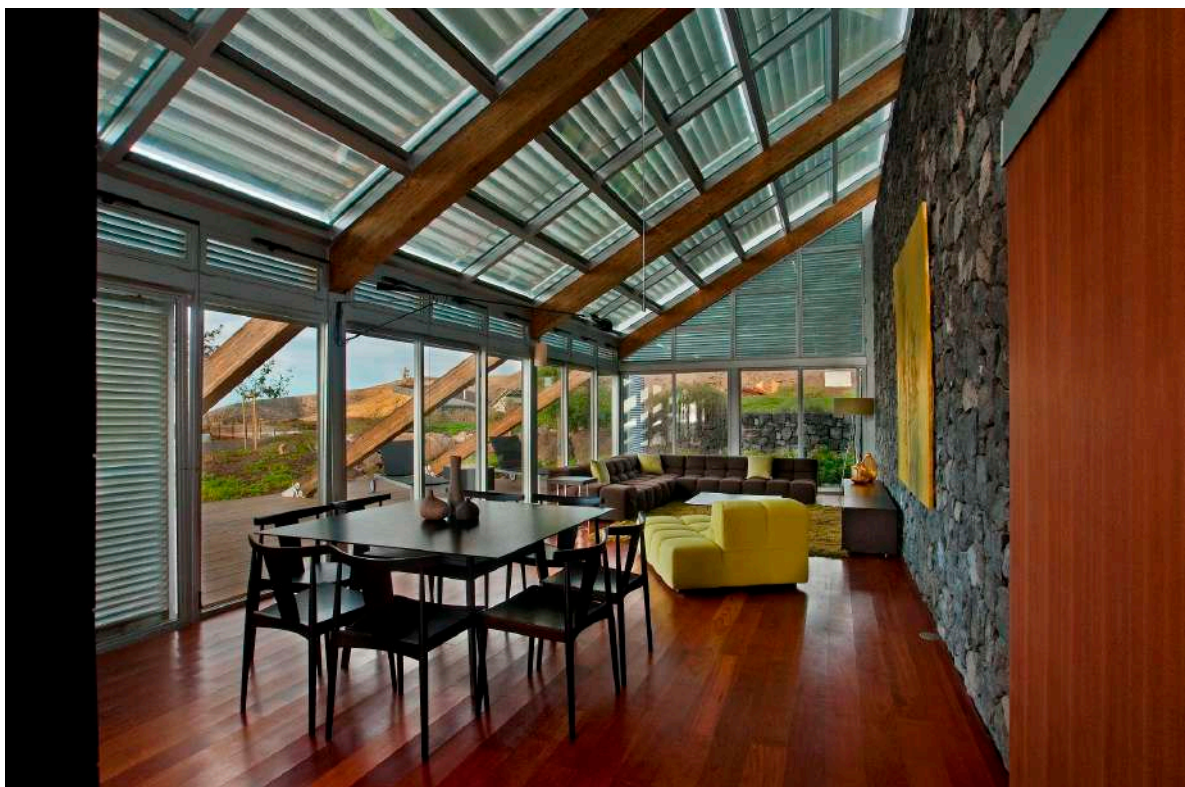
Los autores han creído necesaria la integración entre la arquitectura y los sistemas de captación y protección de la energía solar, y de aprovechamiento del viento. La vivienda será así un lugar siempre adaptado a las condiciones exteriores, donde el usuario, en una práctica habitual en nuestra cultura mediterránea, se convierte en parte activa del control del confort.

La orientación de la vivienda responde a una serie de factores climáticos y arquitectónicos que se resumen a continuación:

- Los datos de soleamiento nos permiten obtener las medias anuales de la orientación e inclinación de los rayos solares, que son los óptimos para la situación de las superficies captadoras de energía solar. Como se observa en los esquemas correspondientes, la orientación óptima es de 11° al Noreste, y la inclinación respecto a la horizontal de 29°.

- La dirección de los vientos dominantes es buena para las dos fachadas captadoras de la vivienda, Norte y Este. Se mejora la ventilación cruzada Este-Oeste mediante el citado giro de 11°, de manera que el viento es conducido por el muro y potenciado por los efectos venturi y esquina.

- Con la orientación elegida se optimiza la protección de la vivienda respecto al soleamiento de poniente, como es recomendable en zonas climáticas de intensa radiación solar. Por el contrario, se mejora la captación del sol de la mañana, que incide agradablemente sobre la zona de estar. La zona de noche, al estar orientada al Norte, y expuesta a los fuertes vientos, se materializa como un bloque cerrado de pequeños huecos.



Aunque las variaciones climáticas entre las distintas estaciones no son muy acusadas, entendemos que se puede obtener un mejor rendimiento en el comportamiento bioclimático de la vivienda mediante los distintos sistemas pasivos proyectados, como a continuación se expone.

En invierno (captación):

- Durante el día, la apertura de las persianas o estores interiores permiten la captación de la energía solar y su almacenamiento en el muro, sin que el sol incida directamente sobre los ocupantes, calentando el ambiente hasta llegar a la temperatura de confort.

- Durante la noche, se produce la reemisión del calor almacenado en el muro, elemento de gran inercia térmica, evitándose las pérdidas por radiación mediante los estores interiores de tela aluminizada, que la reflejan, impidiendo el enfriamiento.

- La zona de noche, muy cerrada, queda aislada del exterior, protegida de los vientos fríos del Noreste. Por el contrario, el muro hace que la zona Sur quede a resguardo del viento, permitiendo el uso de los espacios exteriores a modo de terraza.

En verano (protección):

- Durante el día, la doble cubierta impide la ganancia de calor por radiación directa del sol: su parte superior, formada por lamas de acero galvanizado, impide el paso y refleja la radiación solar. Al estar separada de la cubierta de vidrio, se produce una ventilación entre ambas que evita la transmisión del calor hacia el interior. En la fachada Sur, unos paneles correderas de lamas cumplen una función similar, complementados por los estores interiores de tela aluminizada. Por otra parte, la ventilación cruzada producida por la captación de los vientos húmedos y frescos del Noreste ayuda a disminuir la temperatura interior. Cuando no existe viento, la apertura de la parte superior del muro permite la creación de corrientes que, por convección, contribuyen a mejorar el confort.

- Durante la noche, los dormitorios se ventilan captando el viento del Noreste, creándose corrientes al abrir los montantes superiores de las puertas a la galería, que actúa como conductora, potenciando las corrientes mediante el efecto "Venturi" (Aceleración de la velocidad del viento al disminuir la sección).

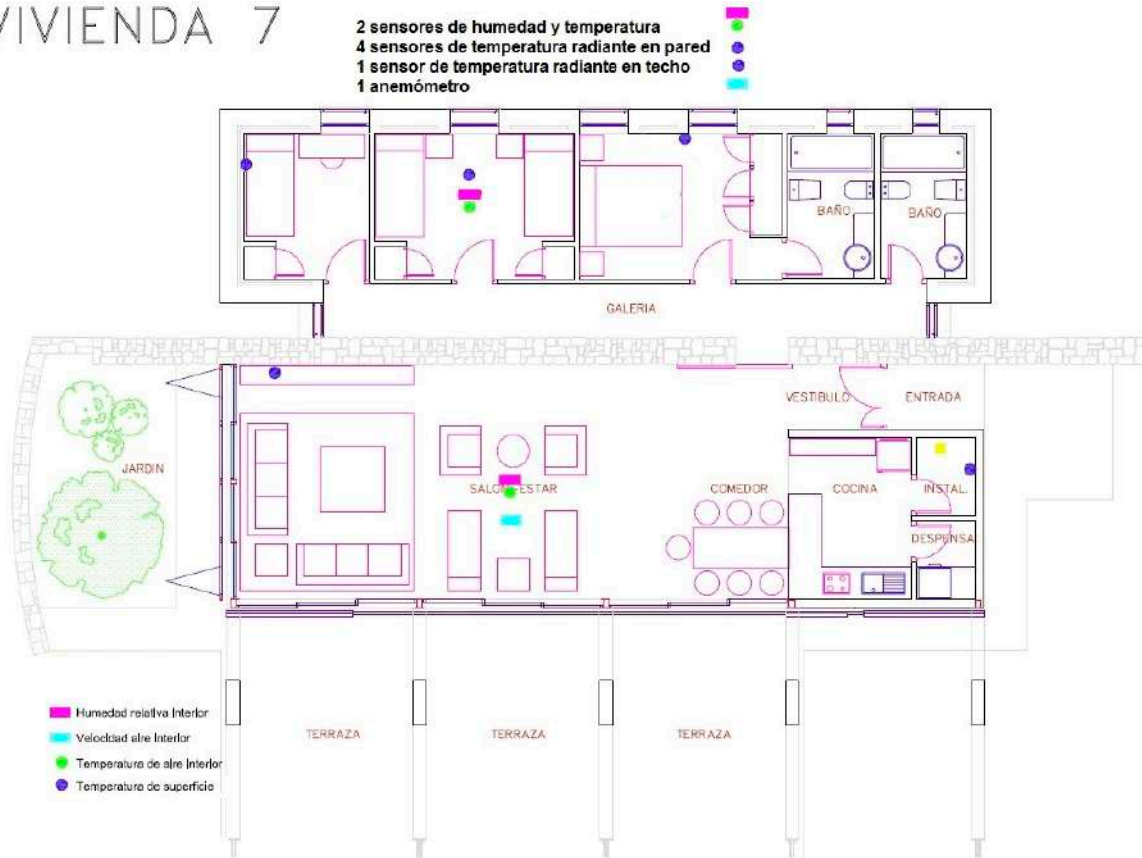


## • Plan de monitorización

El plan de monitorización consta de una red de sensores integrada por 4 sensores de temperatura radiante en pared que aportarán información sobre la temperatura registrada en las vertientes de la vivienda.

Dos sensores de temperatura y humedad se encargarán recabar datos del ambiente, uno en el salón y otro en uno de los dormitorios. El anemómetro se ha colocado en la parte de la casa en donde se estima que los habitantes desarrollen la mayor parte periodo de estancia. Toda la instalación se completa con último sensor de temperatura en el techo.

### VIVIENDA 7



# FICHAS BIOCLIMÁTICAS

## • Análisis de los datos

Los datos obtenidos en la monitorización se deben analizar para entender el funcionamiento climático de cada una de las unidades alojativas. Para ello se realiza un procesado de los datos y la vinculación entre ellos de manera que obtengamos unos valores apropiados y ciertos para la utilización de gráficos de confort que parametrizan las soluciones.

### Anualidades realizadas

**2010**

Primer análisis de los datos de la monitorización con establecimiento de los índices de cumplimiento.

Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

Lugar:	<b>El Muro</b>		
Latitud:	28°	Longitud:	16°
Altitud:	12 m	Hora Meridiano:	

Análisis Solar 2010												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>MJ/m²día</i>											
	13,44	17,00	17,99	19,82	23,91	25,40	27,05	22,85	18,67	17,62	14,20	11,35

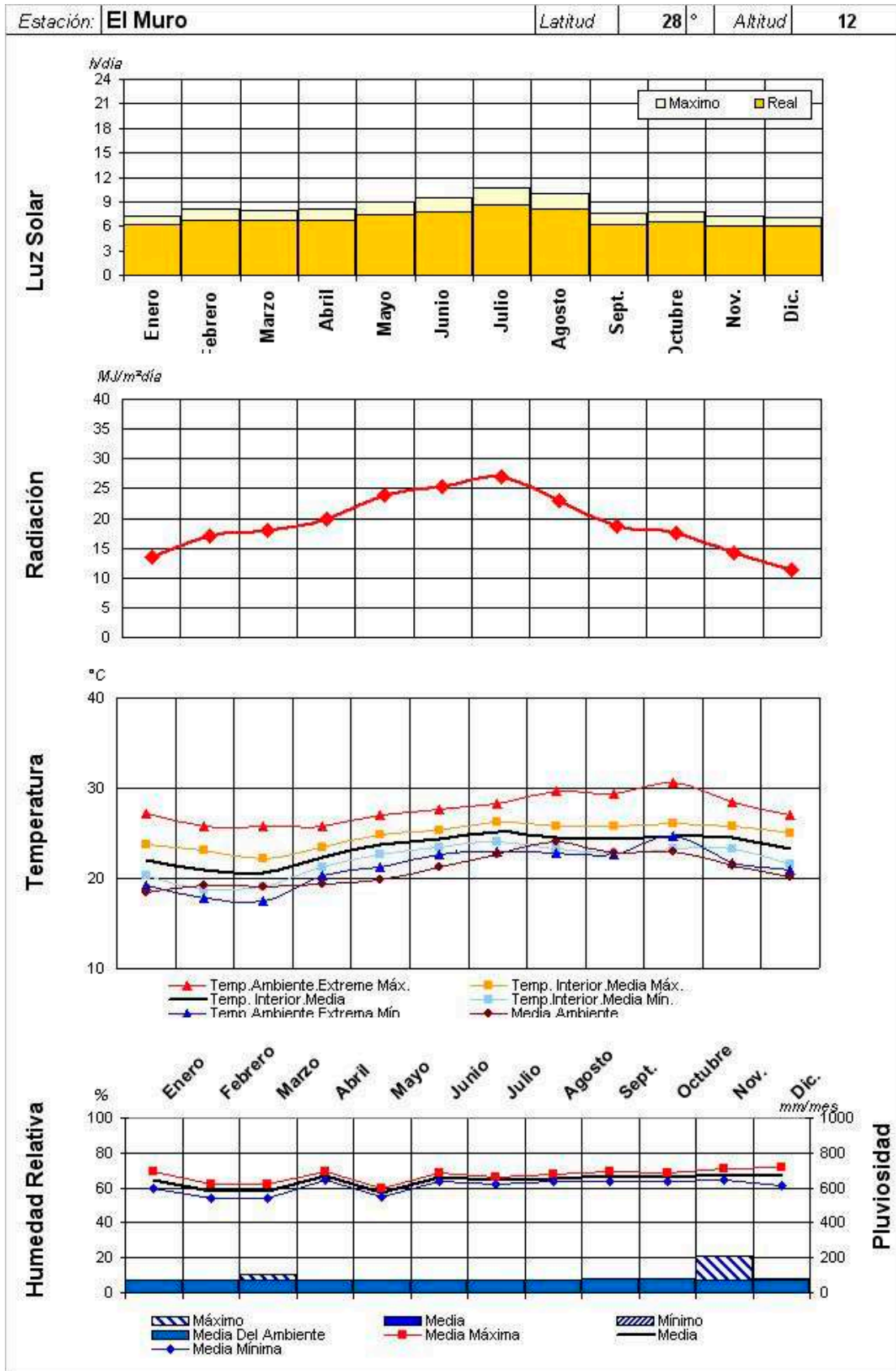
Análisis de Temperaturas 2010												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	5,2	4,9	5,2	3,5	3,3	3,3	3,1	5,1	5,0	6,0	3,9	3,8
<b>Media Máxima</b>	23,7	23,07	22,22	23,48	24,87	25,32	26,22	25,82	25,72	26,15	25,72	24,97
<b>Media</b>	22,035	20,935	20,615	22,35	23,77	24,405	25,155	24,555	24,305	24,71	24,505	23,29
<b>Media Mínima</b>	20,37	18,8	19,01	21,21	22,67	23,49	24,09	23,29	22,89	23,27	23,29	21,61
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,755	-3,055	-3,135	-2,065	-2,59	-1,725	-2,175	-1,675	-1,625	-0,03	-2,825	-2,41

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2010												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	70	62	62	69	60	69	67	68	70	69	71	72
<b>Media</b>	65	58	58	67	57	66	64	66	67	66	68	67
<b>Media Mínima</b>	59	54	54	65	55	64	62	64	64	64	64	62
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	<i>Dirección y velocidad: m/s</i>											
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,19	0,24	0,11	0,32	0,52	1,13	1,50	1,55	1,35	1,23	0,68	0,33

Gráficos comparativos podemos valorar el acople de los factores físicos climáticos interiores y exteriores.

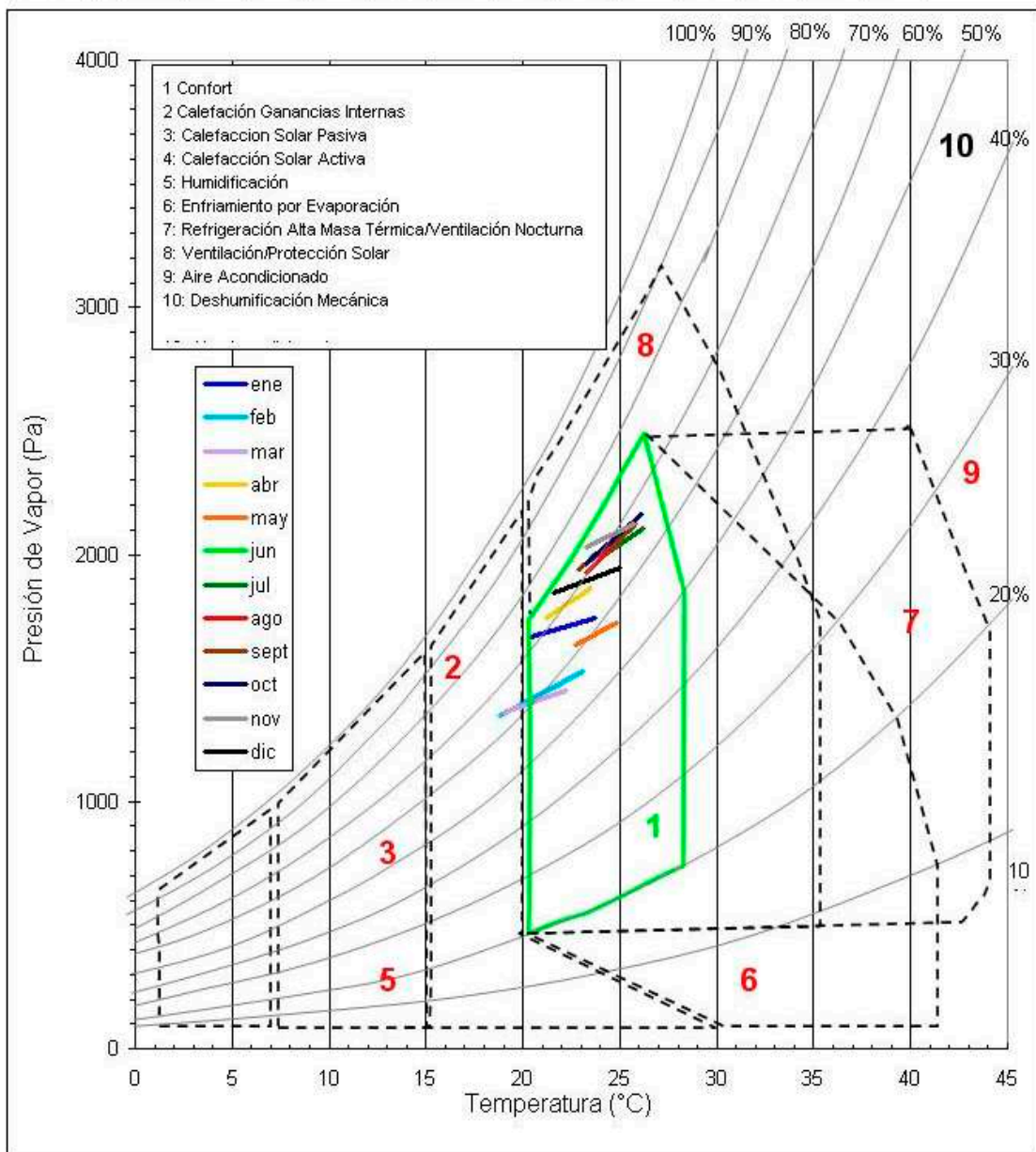


Aplicación del diagrama de Givoni para establecer si la unidad ha permanecido en confort y determinación de correcciones en los casos de desconfort.

## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Muro</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

Datos Climáticos												
Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,7	23,07	22,22	23,48	24,87	25,32	26,22	25,82	25,72	26,15	25,72	24,97
HR Mín. (%)	59	54	54	65	55	64	62	64	64	64	64	62
Presión (Pa)	1741	1525	1448	1865	1724	2061	2106	2123	2111	2165	2127	1947
Temp. Mín. (°C)	20,37	18,8	19,01	21,21	22,67	23,49	24,09	23,29	22,89	23,27	23,29	21,61
HR Máx. (%)	70	62	62	69	60	69	67	68	70	69	71	72
Presión (Pa)	1667	1345	1363	1742	1637	1993	1993	1928	1938	1967	2031	1844



En este primer gráfico se constata como los valores climáticos registrados, se encuadran en su mayoría dentro del área de confort establecida, únicamente los valores medios mínimos

de los meses más fríos, en este caso febrero y marzo sitúan sus extremos ligeramente por debajo de los 20° haciéndose necesario aumentar las captaciones solares pasiva para enmendarlas. Los valores de humedad relativa están dentro de los valores normales para esta ubicación.

La amplitud térmica mostrada denota una inercia térmica adecuada permaneciendo unas temperaturas medias homogéneas a lo largo del año de estudio.

A continuación, se muestran las estrategias seguidas en esta vivienda, su grado de efectividad junto las posibles medidas correctoras.

Soluciones adoptadas	Eficacia	Efecto producido	Medidas correctoras
Orientación Sur	Óptima	-	-
Protección de las fachadas Este y Oeste mediante porcentaje de huecos inferior al 50%	Óptima	-	-
Protección de cubierta. Solución lama metálica fija + cámara de aire ventilada 0,1 m + estructura metálica y vidrio Climalit plus	Óptima	-	-
Creación de dos zonas diferenciadas en ambos patios Este y Oeste para ventilación cruzada	Óptima	-	-
Ganancias solares mediante fachada acristalada (hermeticidad baja) orientada al Sur	Óptima	-	-
Protecciones solares fijas orientación Este mediante toldo y prolongación de cubierta	Óptima	-	-
Protecciones solares fijas orientación Suroeste mediante lamas metálicas	Óptima	-	-
Lucernario. Superficie de lucernario 4,78 m <sup>2</sup> . Dispuestos a lo largo del eje Este-Oeste y con orientación Norte	Óptima	-	-
Cerramiento Sur exterior en fachada con coeficiente de transmisión de calor de 1,13 Kcal/h x m <sup>2</sup> x ° C	Óptima	-	-

Cerramiento cubierta de vidrio protegida mediante lamas metálicas con coef. de transmisión de calor de 1,15 Kcal/h x m <sup>2</sup> x ° C	Óptima	-	-
Ventilación cruzada debido a la doble orientación Este-Oeste	Óptima	-	-
Ventilación natural debido al efecto venturi	Óptima	-	-
Instalación Solar para la generación de A.C.S. en vivienda unifamiliar 200 l y 3,85 m <sup>2</sup> superficie de colector a 30°	Óptima	-	-
Instalación Solar Fotovoltaica 3,15 kWp en vivienda unifamiliar	Óptima	-	-

# 2013

Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

Lugar:	<b>La Estrella</b>		
Latitud:	28°	Longitud:	16°
Altitud:	22 m	Hora Meridiano:	

Análisis Solar 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,87	4,78	6,15	5,85	7,13	7,39	7,51	6,81	6,02	4,38	3,64	3,56

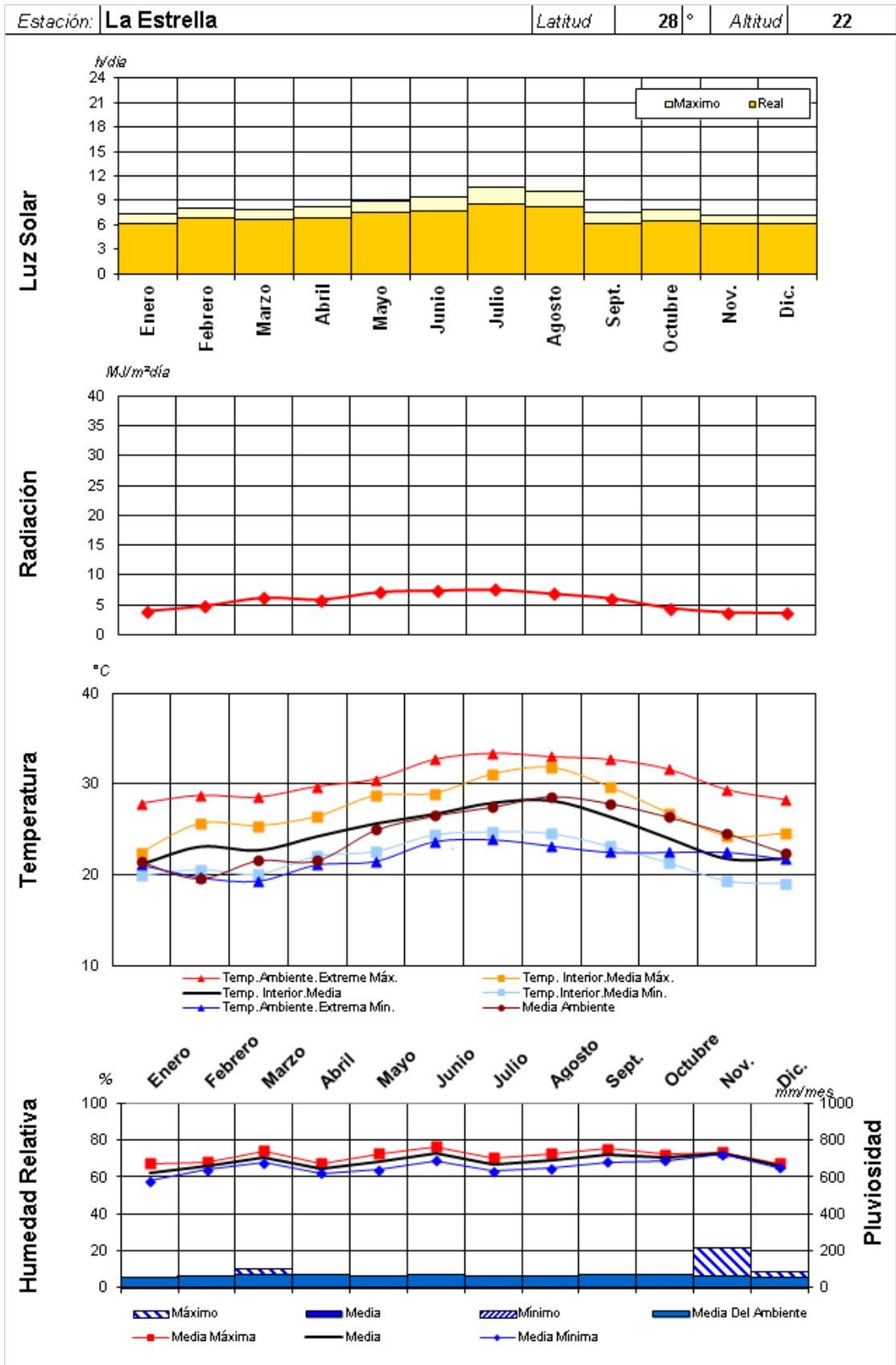
Análisis de Temperaturas 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,8	28,7	28,5	29,7	30,5	32,7	33,4	33	32,7	31,6	29,3	28,2
Diff.	5,7	5,6	5,8	5,5	4,9	6,0	5,5	4,9	6,3	7,6	7,6	6,5
<b>Media Máxima</b>	24,393	25,5861	25,345	26,37	28,665	28,908	31,043	31,739	29,611	26,7175	24,24	24,505
<b>Media</b>	22,133	23,0661	22,68	24,2	25,615	26,658	27,893	28,139	26,361	23,9925	21,74	21,74
<b>Media Mínima</b>	19,873	20,5461	20,015	22,03	22,565	24,408	24,743	24,539	23,111	21,2675	19,24	18,975
<b>Extrema Mínima</b>	21,1	19,7	19,3	21,1	21,5	23,68	23,9	23,2	22,5	22,5	22,5	21,7
<b>Media Ambiente</b>	21,433	19,6179	21,583	21,58	24,934	26,482	27,478	28,625	27,847	26,3706	24,545	22,371
Diff.	-1,033	-3,36608	-3,3804	-3,0982	-4,1146	-2,9784	-3,9928	-4,9391	-3,8607	-1,492514	0,76025	-0,0397

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	67	68	74	67	73	76	70	73	75	72	73	67
<b>Media</b>	63	66	71	65	68	73	67	69	72	71	73	66
<b>Media Mínima</b>	58	64	68	62	64	69	63	65	68	69	72	65
<b>Media Ambiente</b>	58	61	69	68	66	71	64	66	73	71	66	59

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,28	0,21	0,21	0,42	0,52	1,03	1,40	1,25	0,95	0,89	0,78	0,45

Gráficos comparativos podemos valorar el acople de los factores físicos climáticos interiores y exteriores.



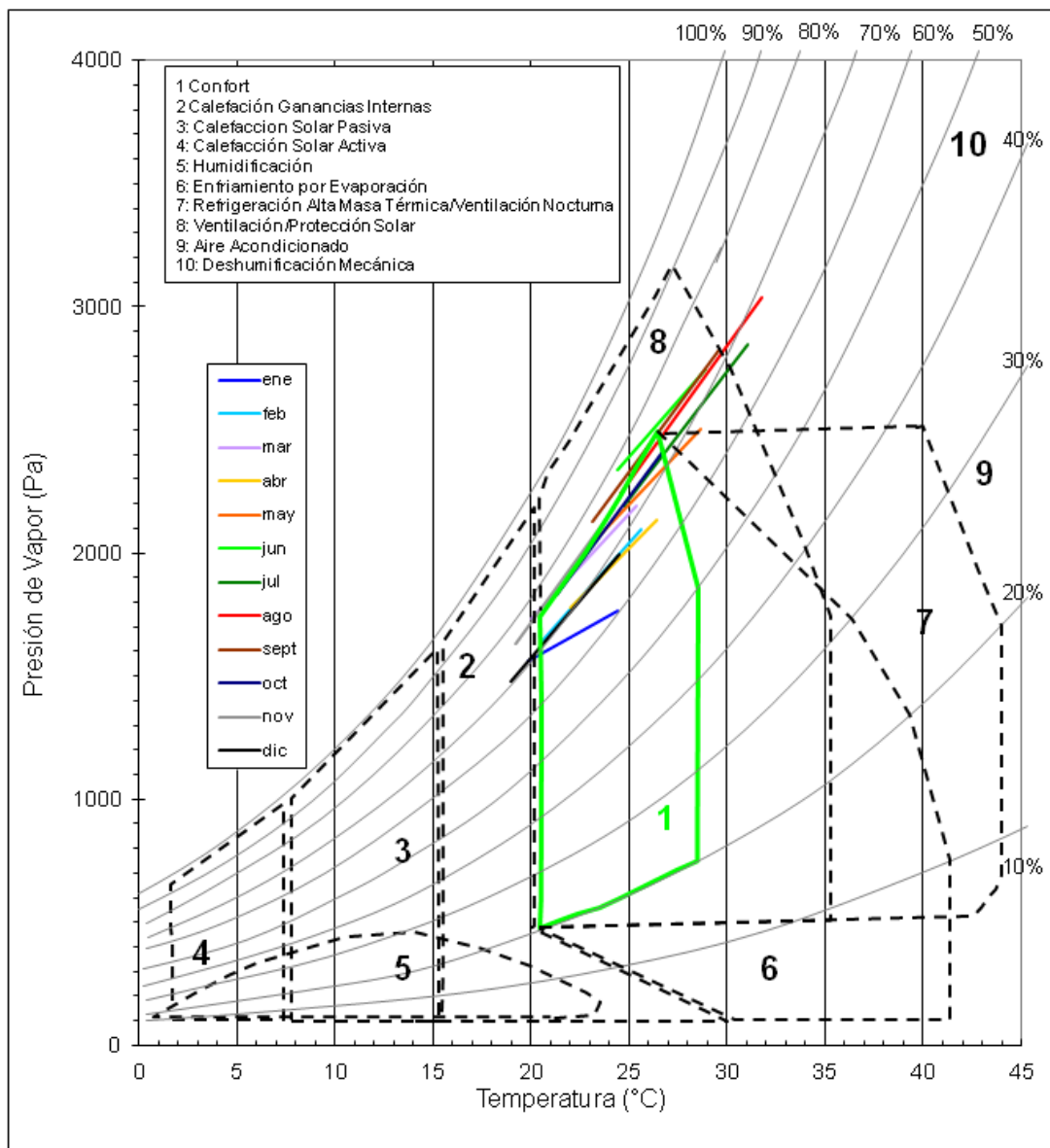
Aplicación del diagrama de Givoni para establecer si la unidad ha permanecido en confort y determinación de correcciones en los casos de desconfort.

## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>La Estrella</b>	
Longitud (°)	16	
Latitud (°)	28	
Altitud (m)	22	

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,39	25,59	25,35	26,37	28,66	28,91	31,04	31,74	29,61	26,72	24,24	24,5
HR Min. (%)	58	64	68	62	64	69	63	65	68	69	72	65
Presión (Pa)	1763	2097	2190	2133	2505	2747	2847	3037	2830	2415	2183	1995
Temp. Mín. (°C)	19,87	20,55	20,02	22,03	22,56	24,41	24,74	24,54	23,11	21,27	19,24	18,97
HR Máx. (%)	67	68	74	67	73	76	70	73	75	72	73	67
Presión (Pa)	1561	1643	1734	1778	1991	2335	2190	2244	2127	1828	1633	1478



Lugar:	El Muro													
Latitud:	28°						Longitud:						16°	
Altitud:	12 m						Hora Meridiano:							

**Análisis Solar 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,61	4,75	6,22	6,29	7,38	7,27	7,12	7,53	5,31	4,59	3,78	3,35

**Análisis de Temperaturas 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	3,3	3,7	2,3	1,6	3,3	3,6	2,2	2,9	2,6	4,8	4,0	3,8
<b>Media Máxima</b>	25,545	24,2574	25,093	25,36	24,871	24,986	27,211	28,079	28,091	27,3726	25,581	24,964
<b>Media</b>	23,88	22,1224	23,488	24,22	23,771	24,071	26,146	26,814	26,676	25,9326	24,366	23,284
<b>Media Mínima</b>	22,215	19,9874	21,883	23,09	22,671	23,156	25,081	25,549	25,261	24,4926	23,151	21,604
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-4,6	-4,24239	-6,008	-3,943	-2,5909	-1,3907	-3,1661	-3,9342	-3,9955	-1,25264	-2,6856	-2,4039

**Análisis de Precipitaciones**

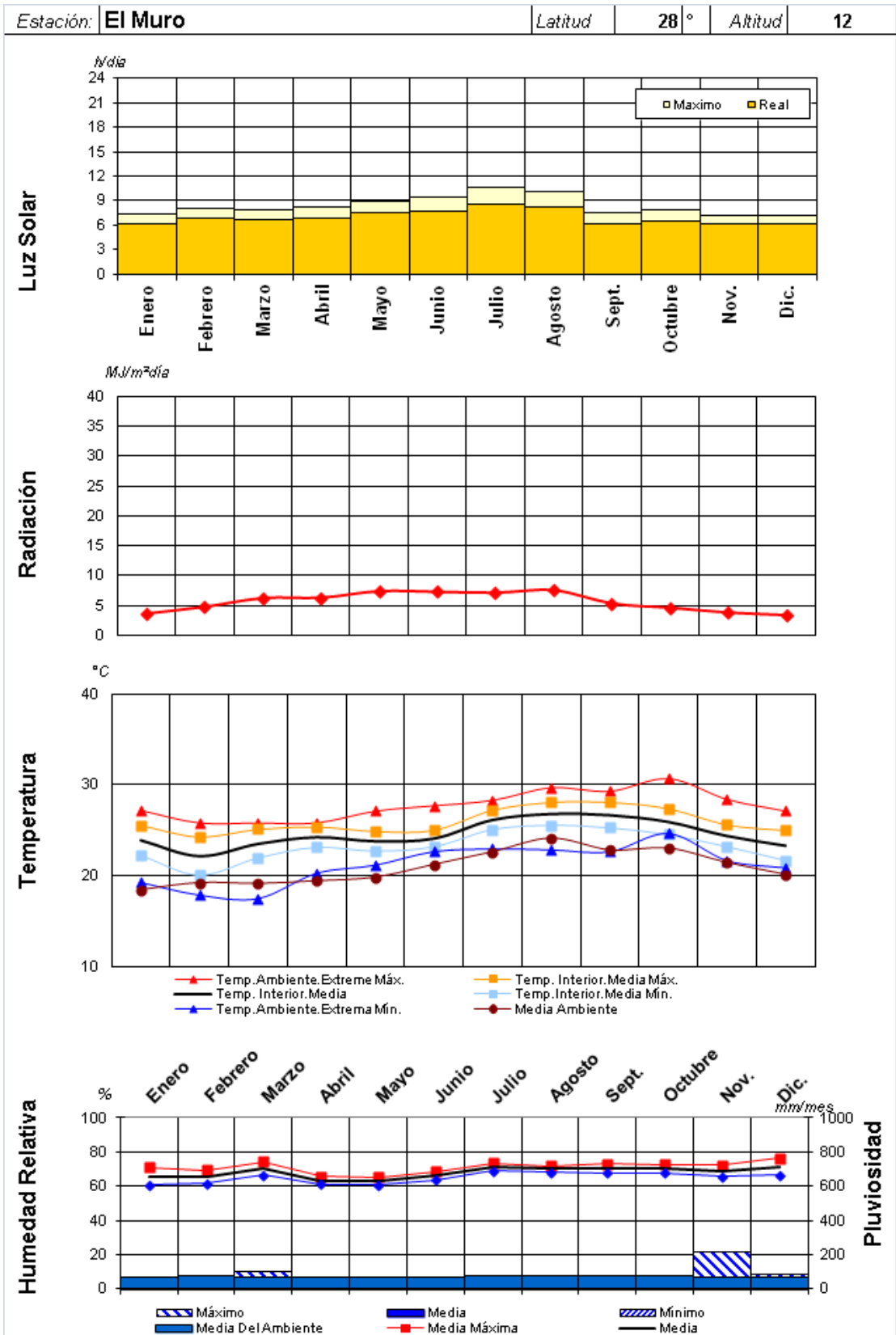
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

**Análisis de Humedad 2014**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	71	70	75	66	65	69	74	72	73	73	72	76
<b>Media</b>	66	66	71	63	63	66	71	70	70	70	69	71
<b>Media Mínima</b>	61	62	67	61	61	64	69	68	68	68	66	66
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

**Análisis del Viento**

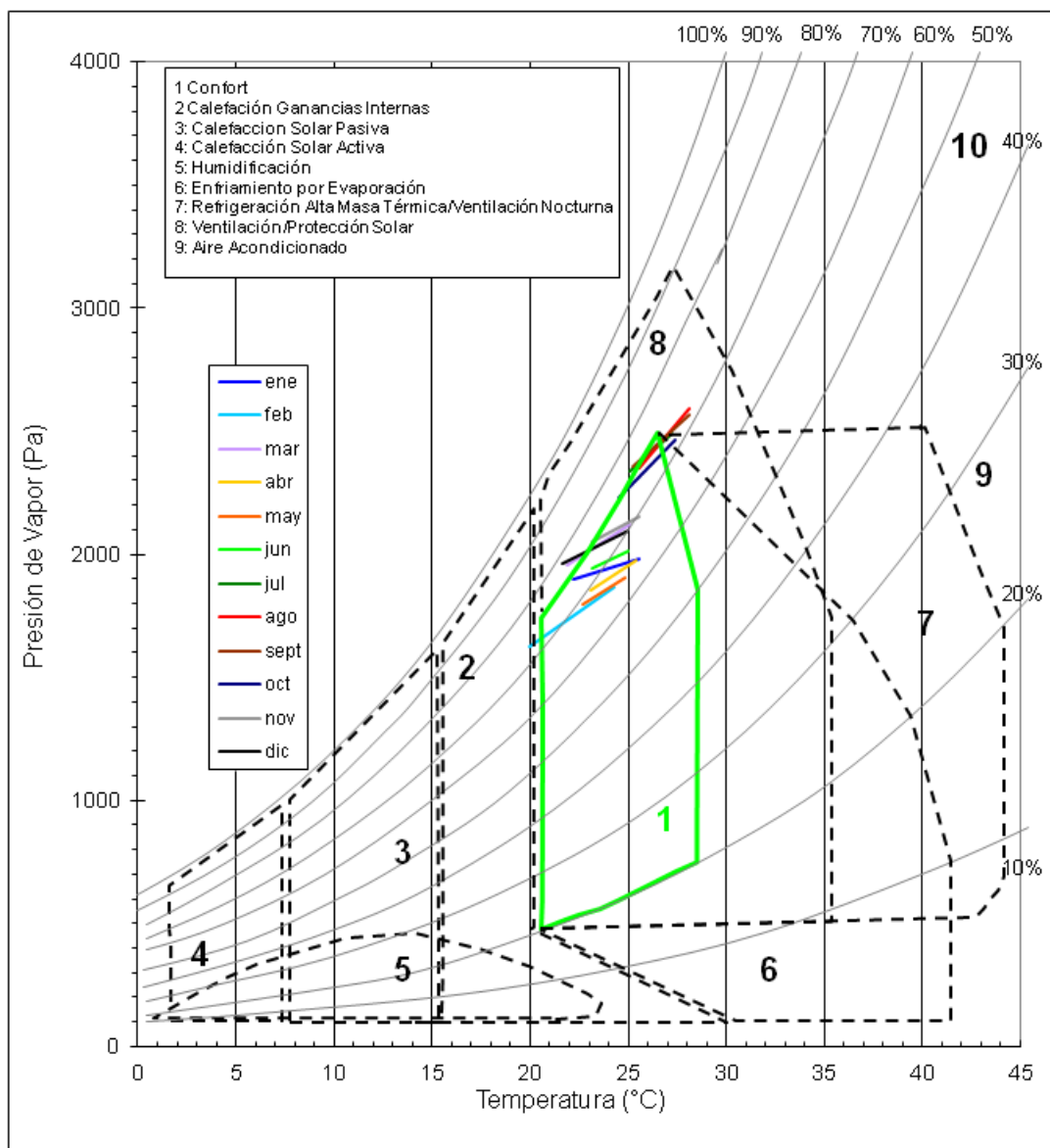
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,19	0,24	0,11	0,32	0,52	1,13	1,50	1,55	1,35	1,23	0,68	0,33



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Muro</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

Datos Climáticos												
Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	25,55	24,26	25,09	25,36	24,87	24,99	27,21	28,08	28,09	27,37	25,58	24,96
HR Mín. (%)	61	62	67	61	61	64	69	68	68	68	66	66
Presión (Pa)	1984	1867	2119	1976	1906	2011	2488	2593	2569	2464	2153	2096
Temp. Mín. (°C)	22,22	19,99	21,88	23,09	22,67	23,16	25,08	25,55	25,26	24,49	23,15	21,6
HR Máx. (%)	71	70	75	66	65	69	74	72	73	73	72	76
Presión (Pa)	1899	1625	1955	1856	1796	1945	2341	2353	2355	2233	2053	1965



Lugar:	El Muro												
Latitud:	28°						Longitud:						16°
Altitud:	12 m						Hora Meridiano:						

**Análisis Solar 2015**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,79	4,25	5,77	6,09	7,57	7,27	7,97	6,53	4,33	3,32	3,37	3,37

**Análisis de Temperaturas 2015**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	5,1	4,9	4,4	3,3	3,1	3,1	1,9	3,6	2,5	4,5	3,8	3,4
<b>Media Máxima</b>	23,728	23,0435	23,001	23,62	25,132	25,533	27,466	27,375	28,215	27,6712	25,836	24,317
<b>Media</b>	22,063	20,9085	21,396	22,49	24,032	24,618	26,401	26,11	26,8	26,2312	24,621	23,668
<b>Media Mínima</b>	20,398	18,7735	19,791	21,35	22,932	23,703	25,336	24,845	25,385	24,7912	23,406	23,02
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,7827	-3,02847	-3,9163	-2,2072	-2,8517	-1,9377	-3,4208	-3,23	-4,12	-1,551154	-2,9405	-2,7883

**Análisis de Precipitaciones**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

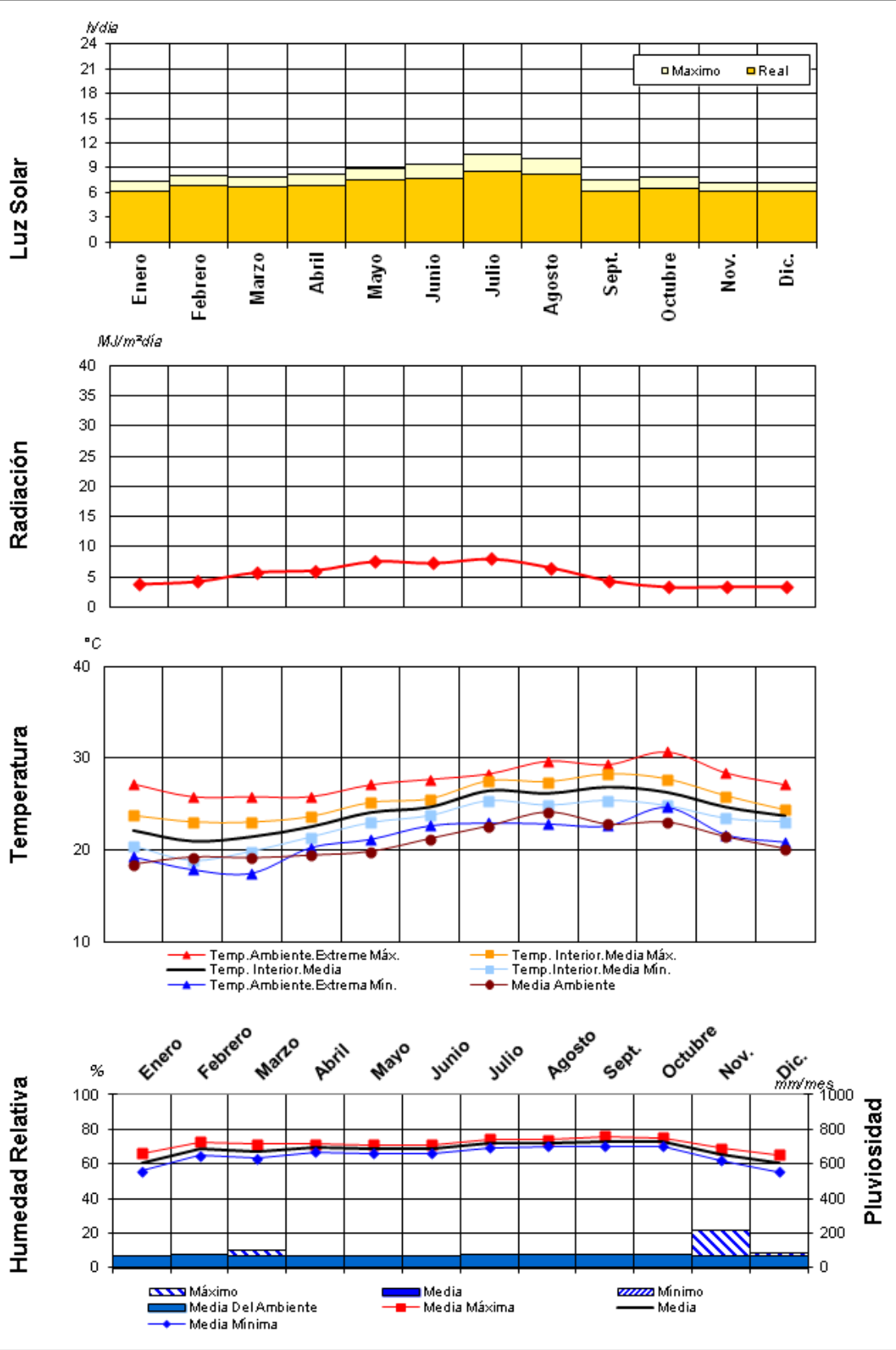
**Análisis de Humedad 2015**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	66	73	71	72	71	71	74	74	76	75	69	65
<b>Media</b>	61	69	67	69	69	69	72	72	73	73	66	60
<b>Media Mínima</b>	56	65	63	67	66	66	70	70	70	70	62	55
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

**Análisis del Viento**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	<i>Dirección y velocidad: m/s</i>											
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,19	0,24	0,11	0,32	0,52	1,13	1,50	1,55	1,35	1,23	0,68	0,33

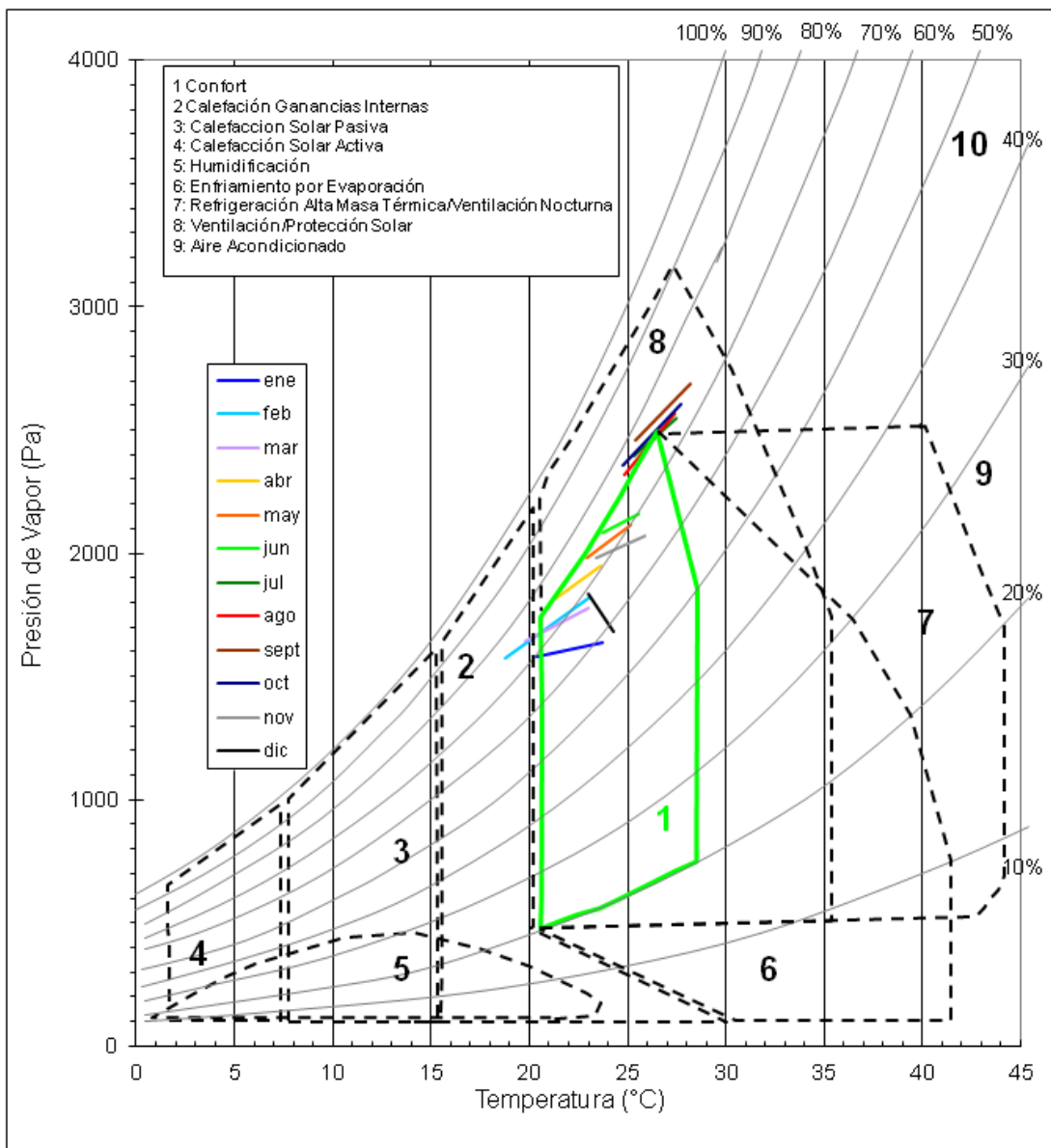
Estación: **El Muro** Latitud **28°** Altitud **12**



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Muro</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...		23,73	23,04	23	23,62	25,13	25,53	27,47	27,38	28,22	27,67	25,84	24,32
Temp. Max. (°C)		56	65	63	67	66	66	70	70	70	67	62	55
HR Mín. (%)		1638	1824	1779	1951	2115	2159	2548	2564	2690	2604	2069	1683
Presión (Pa)		20,4	18,77	19,79	21,35	22,93	23,7	25,34	24,85	25,39	24,79	23,41	23,02
Temp. Mín. (°C)		66	73	71	72	71	71	74	74	76	75	69	65
HR Máx. (%)		1583	1575	1645	1818	1982	2083	2396	2321	2459	2354	1983	1833
Presión (Pa)													



Lugar:	El Muro											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	12 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,03	4,71	5,41	5,86	6,25	7,75	7,71	7,10	6,22	4,80	3,83	3,31

### Análisis de Temperaturas 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	5,0	2,6	2,0	2,7	3,7	3,5	3,9	5,0	4,3	4,8	5,1	4,0
<b>Media Máxima</b>	23,874	25,3373	25,392	24,27	24,544	25,075	25,437	25,964	26,437	27,3667	24,533	24,829
<b>Media</b>	22,209	23,2023	23,787	23,13	23,444	24,16	24,372	24,699	25,022	25,9267	23,318	23,149
<b>Media Mínima</b>	20,544	21,0673	22,182	22	22,344	23,245	23,307	23,434	23,607	24,4867	22,103	21,469
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,9292	-5,32234	-6,3069	-2,852	-2,264	-1,4799	-1,3923	-1,8192	-2,342	-1,246741	-1,6382	-2,2686

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

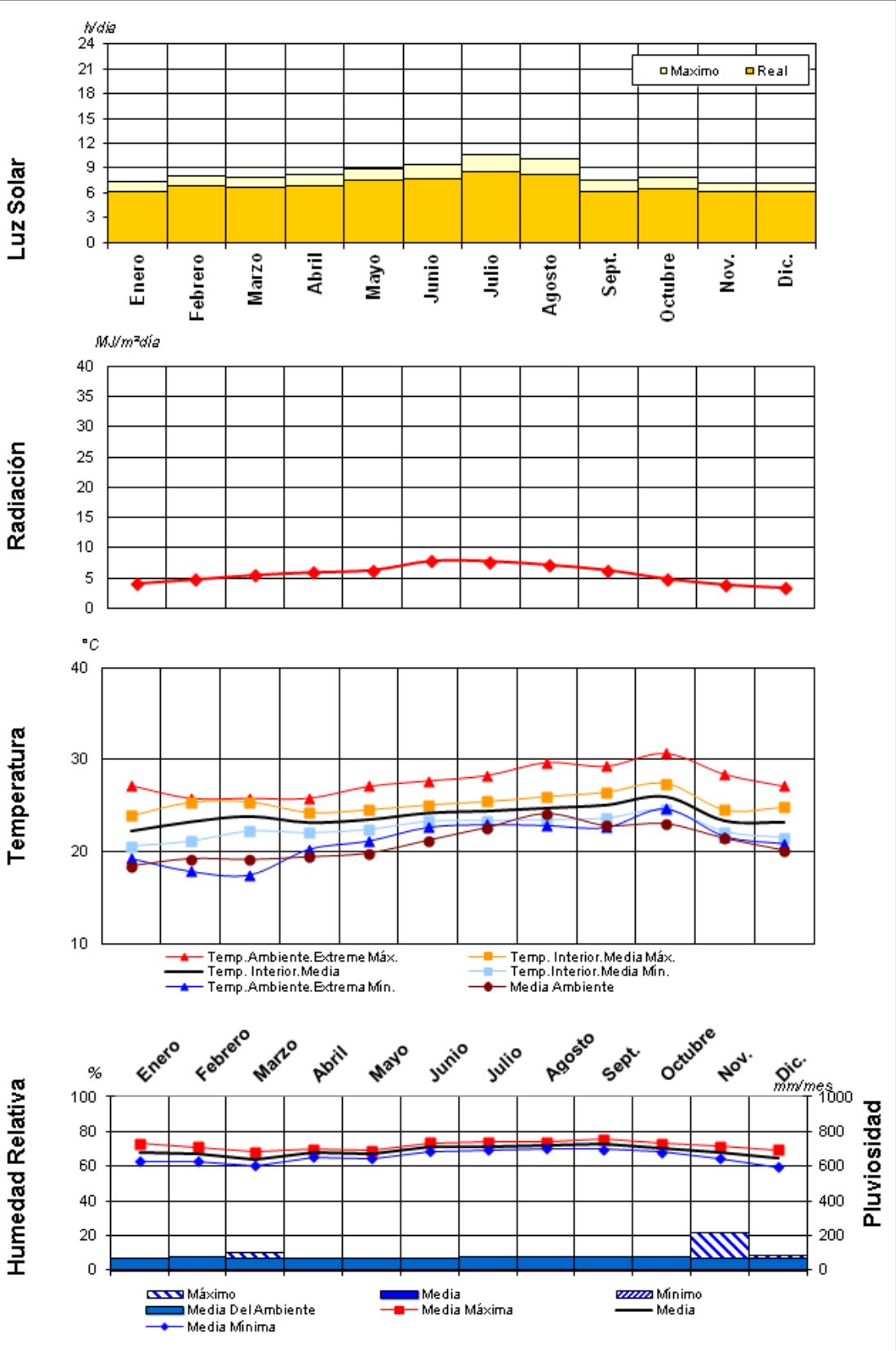
### Análisis de Humedad 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	73	71	68	70	69	73	74	74	75	73	71	70
<b>Media</b>	68	67	64	68	67	71	72	72	73	71	68	65
<b>Media Mínima</b>	63	63	60	65	64	68	69	70	70	68	65	60
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

Estación: **El Muro** Latitud **28°** Altitud **12**

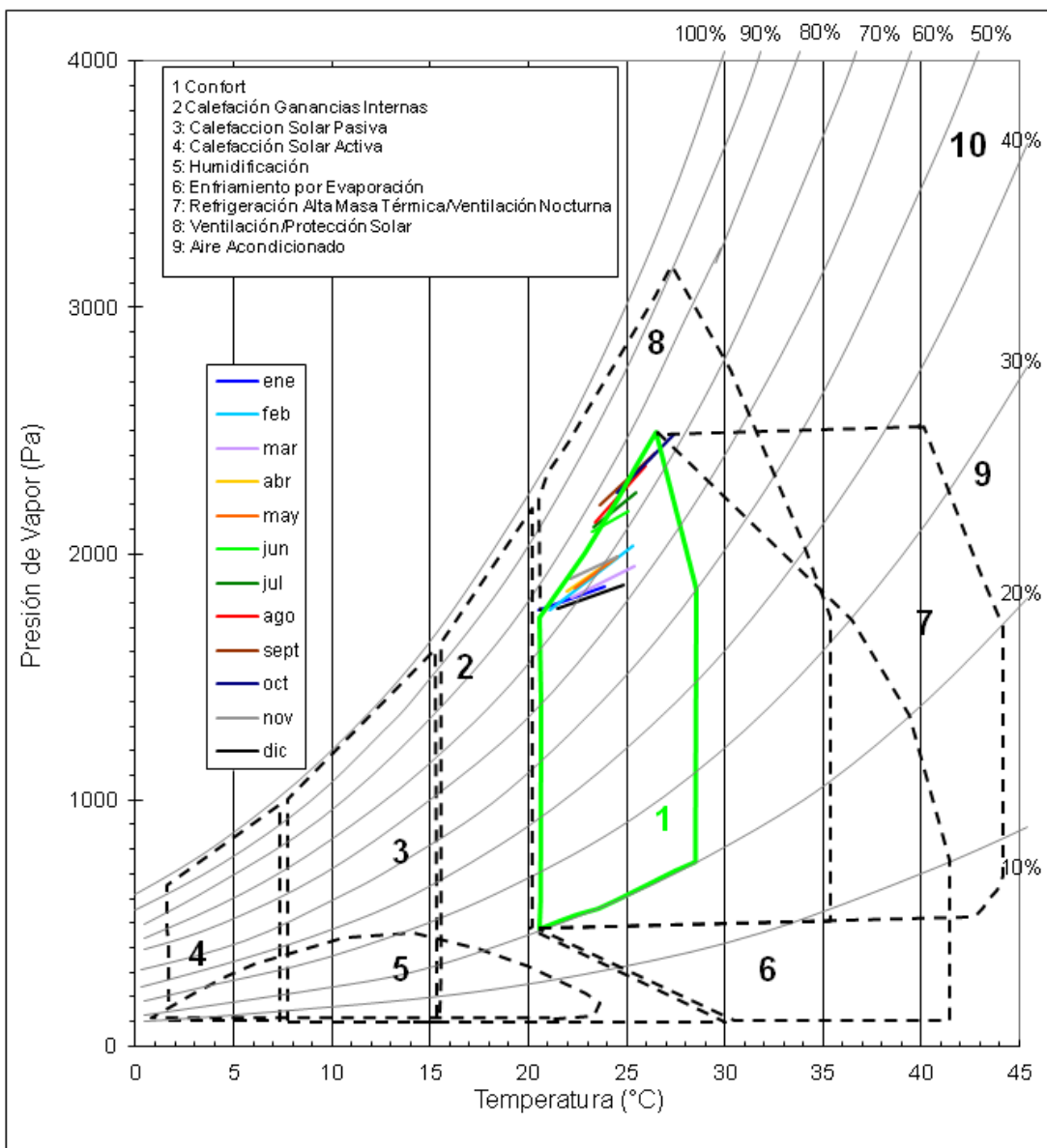


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	El Muro
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,87	25,34	25,39	24,27	24,54	25,07	25,44	25,96	26,44	27,37	24,53	24,83
HR Mín. (%)	63	63	60	65	64	68	69	70	70	68	65	60
Presión (Pa)	1865	2034	1952	1978	1986	2174	2248	2354	2408	2484	1991	1871
Temp. Mín. (°C)	20,54	21,07	22,18	22	22,34	23,24	23,31	23,43	23,61	24,49	22,1	21,47
HR Máx. (%)	73	71	68	70	69	73	74	74	75	73	71	70
Presión (Pa)	1771	1770	1822	1847	1863	2092	2111	2128	2198	2249	1898	1779



Lugar:	El Muro												
Latitud:	28°						Longitud:						16°
Altitud:	12 m						Hora Meridiano:						

**Análisis Solar 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,81	4,60	5,97	6,67	6,22	7,53	6,80	6,15	5,90	4,74	3,77	3,72

**Análisis de Temperaturas 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	1,2	0,9	1,0	-1,4	1,3	1,7	2,7	2,9	2,6	4,4	2,9	2,9
<b>Media Máxima</b>	27,62	26,9902	26,438	28,32	26,869	26,962	26,648	28,076	28,144	27,7704	26,698	25,897
<b>Media</b>	25,955	24,8552	24,833	27,19	25,769	26,047	25,583	26,811	26,729	26,3304	25,483	24,217
<b>Media Mínima</b>	24,29	22,7202	23,228	26,05	24,689	25,132	24,518	25,546	25,314	24,8904	24,268	22,537
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-6,6751	-6,97524	-7,3527	-6,9058	-4,5888	-3,3667	-2,6031	-3,9313	-4,049	-1,650381	-3,8035	-3,3368

**Análisis de Precipitaciones**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

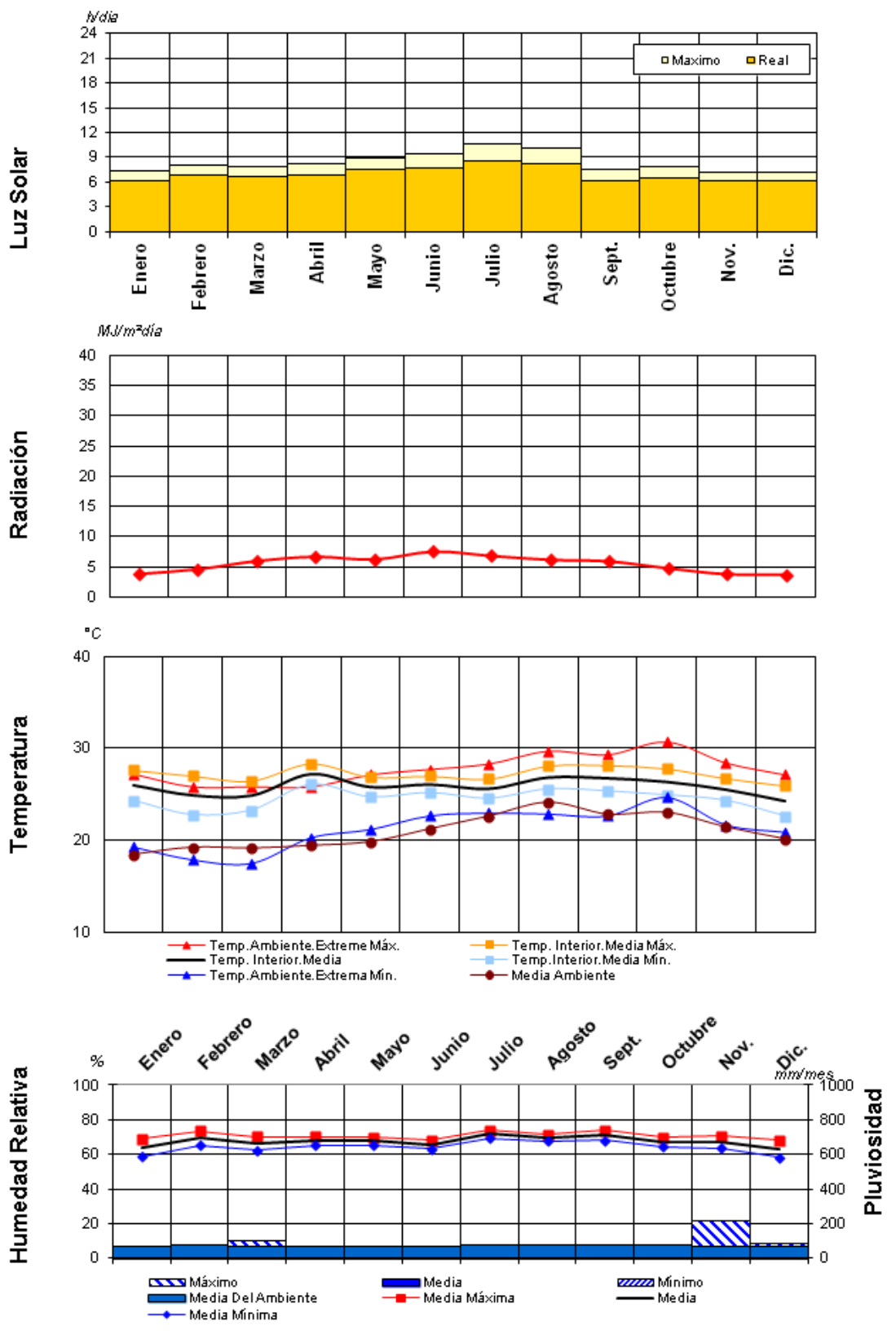
**Análisis de Humedad 2017**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	69	73	70	70	70	68	74	72	74	70	71	68
<b>Media</b>	64	69	66	68	68	66	72	70	71	67	67	63
<b>Media Mínima</b>	59	65	62	65	65	63	69	68	68	65	64	58
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

**Análisis del Viento**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,19	0,24	0,11	0,32	0,52	1,13	1,50	1,55	1,35	1,23	0,68	0,33

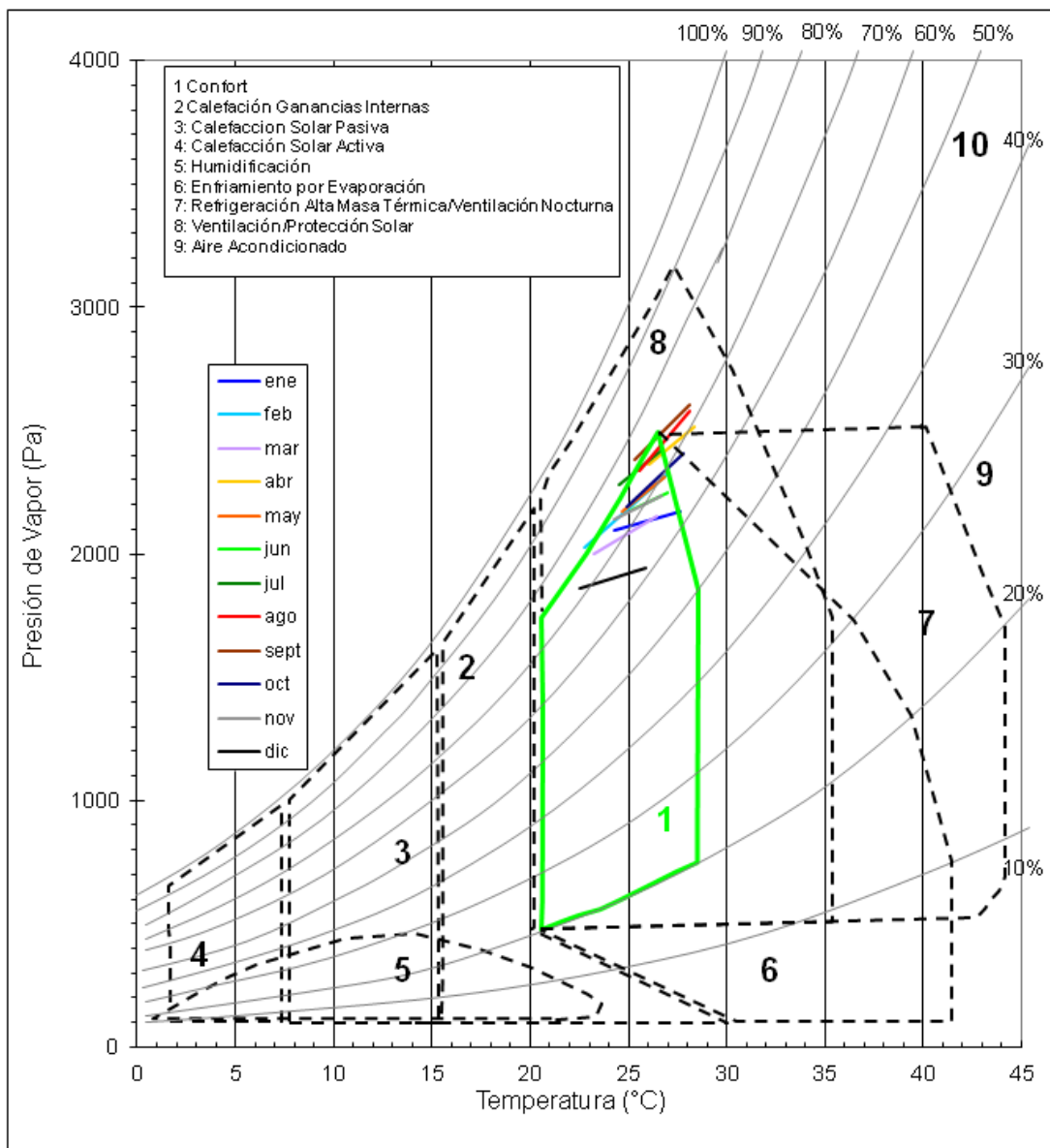
Estación: **El Muro** Latitud **28°** Altitud **12**



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Muro</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

Datos Climáticos												
Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	27,62	26,99	26,44	28,32	26,87	26,96	26,65	28,08	28,14	27,77	26,7	25,9
HR Mín. (%)	59	65	62	65	65	63	69	68	68	65	64	58
Presión (Pa)	2172	2328	2152	2519	2310	2247	2423	2579	2602	2409	2235	1944
Temp. Mín. (°C)	24,29	22,72	23,23	26,05	24,67	25,13	24,52	25,55	25,31	24,89	24,27	22,54
HR Máx. (%)	69	73	70	70	70	68	74	72	74	70	71	68
Presión (Pa)	2095	2024	2003	2362	2171	2178	2277	2340	2384	2191	2139	1859



Lugar:	El Muro											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	12 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,09	4,40	5,75	6,38	5,67	6,97	7,80	7,06	6,25	4,69	3,58	3,88

### Análisis de Temperaturas 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	27,2	25,8	25,8	25,8	27,1	27,7	28,3	29,7	29,3	30,7	28,4	27,1
Diff.	6,0	4,3	3,7	2,2	4,0	2,2	2,8	2,2	3,4	4,6	5,1	4,7
<b>Media Máxima</b>	22,83	23,45	23,93	26,24	25,42	27,44	27,44	29,8	26,48	28,99	26,08	24,53
<b>Media</b>	21,235	21,47	22,055	23,56	23,09	25,525	25,525	27,53	25,9	26,15	23,325	22,375
<b>Media Mínima</b>	19,64	19,49	20,18	20,88	20,76	23,61	23,61	25,26	25,32	23,31	20,57	20,22
<b>Extrema Mínima</b>	19,28	17,88	17,48	20,28	21,18	22,68	22,98	22,88	22,68	24,68	21,68	20,88
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-1,955	-3,59	-4,575	-3,28	-1,91	-2,845	-2,545	-4,65	-3,22	-1,47	-1,645	-1,495

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

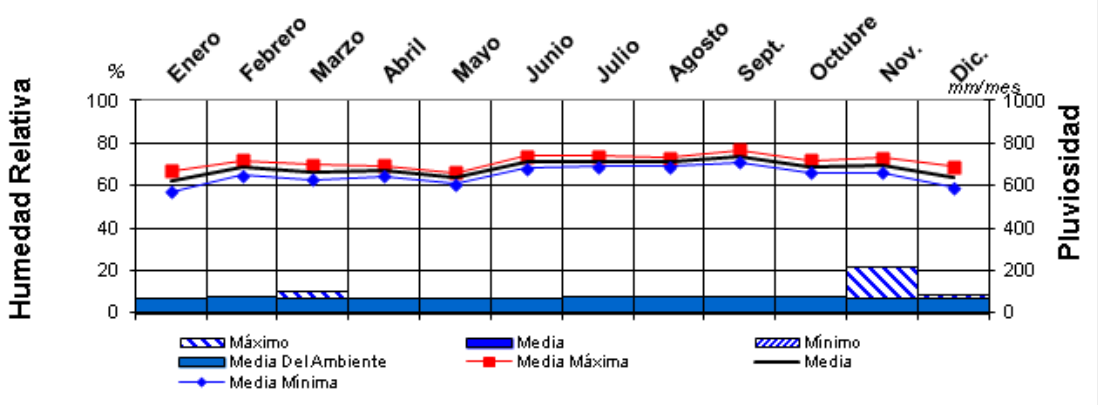
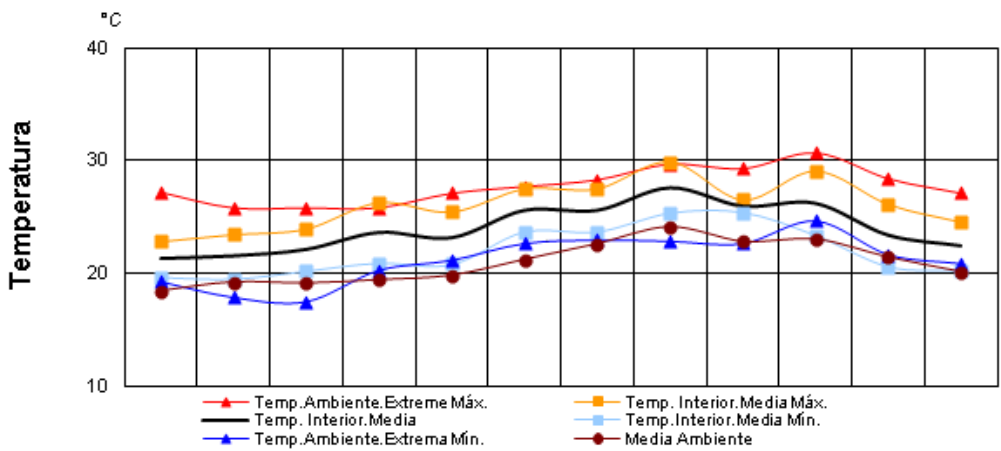
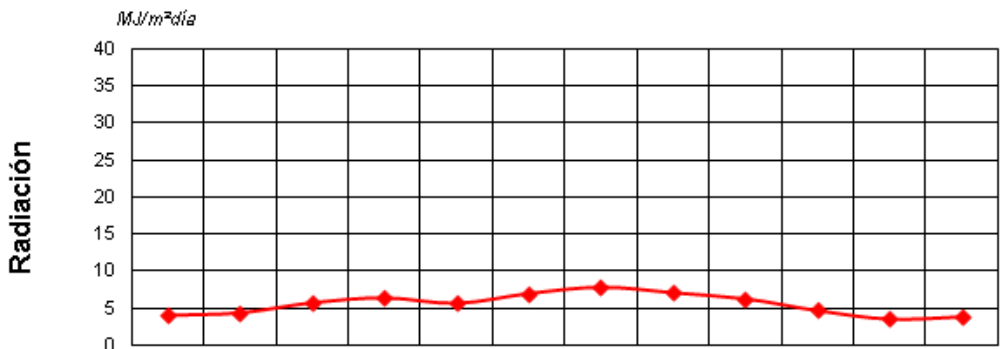
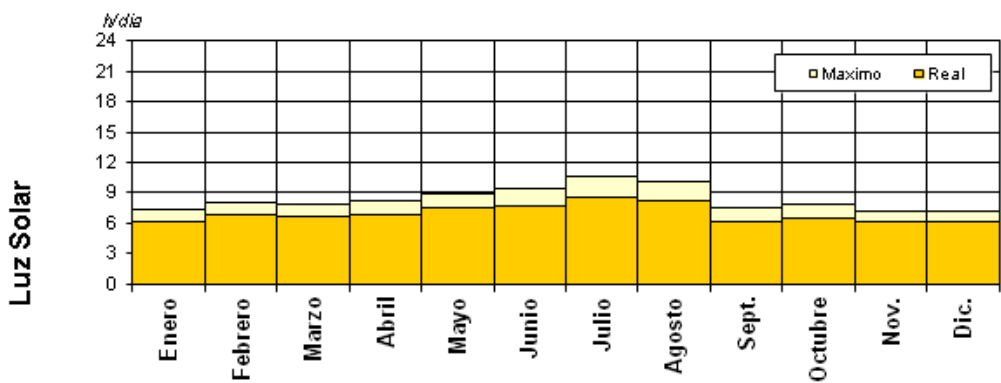
### Análisis de Humedad 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	67	72	70	69	66	74	74	73	77	72	73	69
<b>Media</b>	62	69	67	67	64	71	72	71	74	69	70	64
<b>Media Mínima</b>	57	65	63	65	61	68	69	69	71	66	66	59
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

Estación: **El Muro** Latitud **28°** Altitud **12**



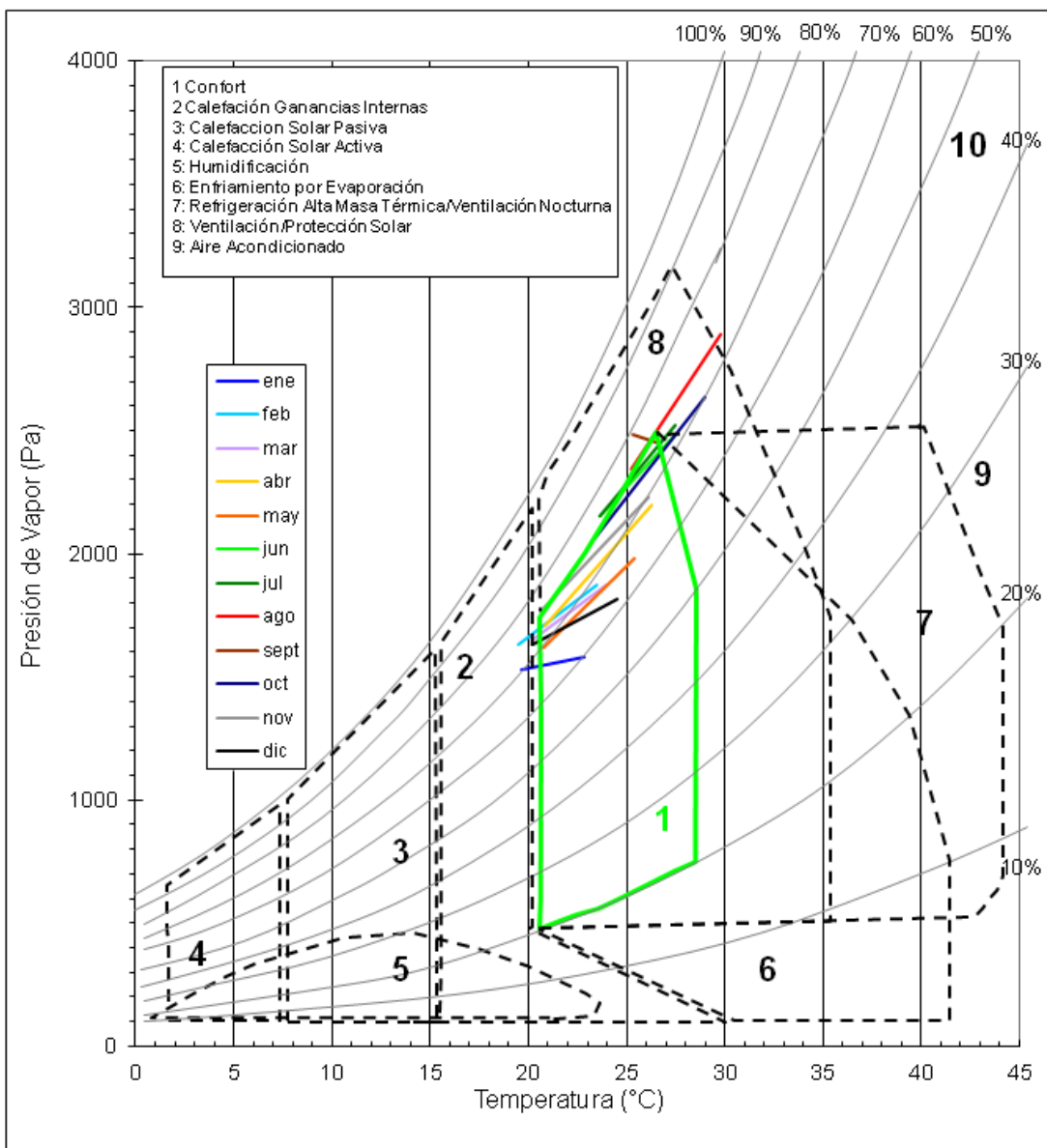
Soluciones bioclimáticas parametrizadas en el 24LAB \_ El Muro

## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	El Muro
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	22,83	23,45	23,93	26,24	25,42	27,44	27,44	29,8	26,48	28,99	26,08	24,53
HR Mín. (%)	57	65	63	65	61	68	69	69	71	66	66	59
Presión (Pa)	1584	1875	1870	2199	1979	2486	2522	2892	2453	2640	2227	1816
Temp. Mín. (°C)	19,64	19,49	20,18	20,88	20,76	23,61	23,61	25,26	25,32	23,31	20,57	20,22
HR Máx. (%)	67	72	70	69	66	74	74	73	77	72	73	69
Presión (Pa)	1531	1630	1653	1707	1616	2155	2155	2346	2484	2059	1766	1634



Lugar: **El Muro**  
 Latitud: 28°  
 Altitud: 12 m  
 Longitud: 16°  
 Hora Meridiano:

### Análisis Solar 2019

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>MJ/m²día</i>											
	13,44	17,00	17,99	19,82	23,91	25,40	27,05	22,85	18,67	17,62	14,20	11,35

### Análisis de Temperaturas 2019

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	24,95	25,7	27,58	29,11	29,23	28,01	28	33,4	27,5	32,45	28,38	26,56
Diff.	3,2	3,4	5,5	5,7	4,6	1,9	1,8	6,3	0,5	6,4	4,2	3,7
<b>Media Máxima</b>	23,333	24,3013	23,956	26,09	26,975	27,98	28,08	29,373	27,532	28,907	26,442	24,977
<b>Media</b>	21,738	22,3213	22,081	23,41	24,645	26,065	26,165	27,103	26,952	26,067	24,224	22,908
<b>Media Mínima</b>	20,143	20,3413	20,206	20,73	22,315	24,15	24,25	24,833	26,372	23,227	22,007	20,84
<b>Extrema Mínima</b>	17,96	17,85	19,42	20,05	20,31	22,41	22,41	23,53	24,12	20,46	19,74	19,56
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-3,7777	-4,47133	-2,6612	-3,3556	-4,335	-3,6546	-3,7546	-3,5735	-2,8322	-5,606995	-4,4842	-3,3481

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

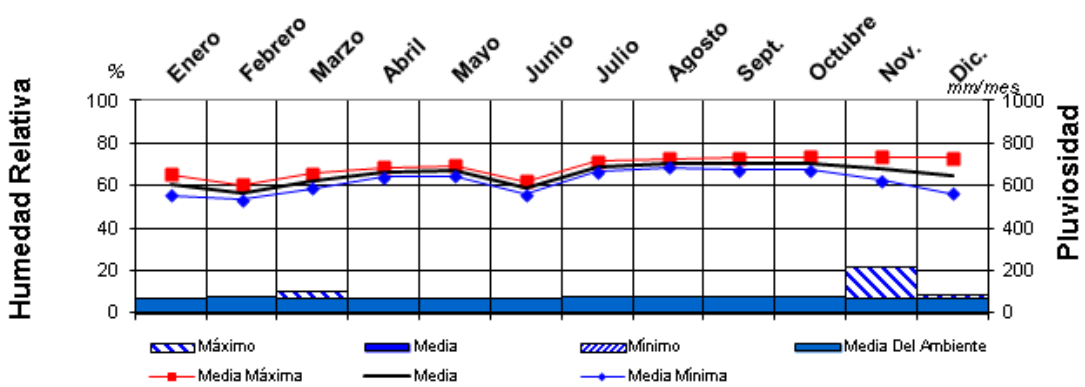
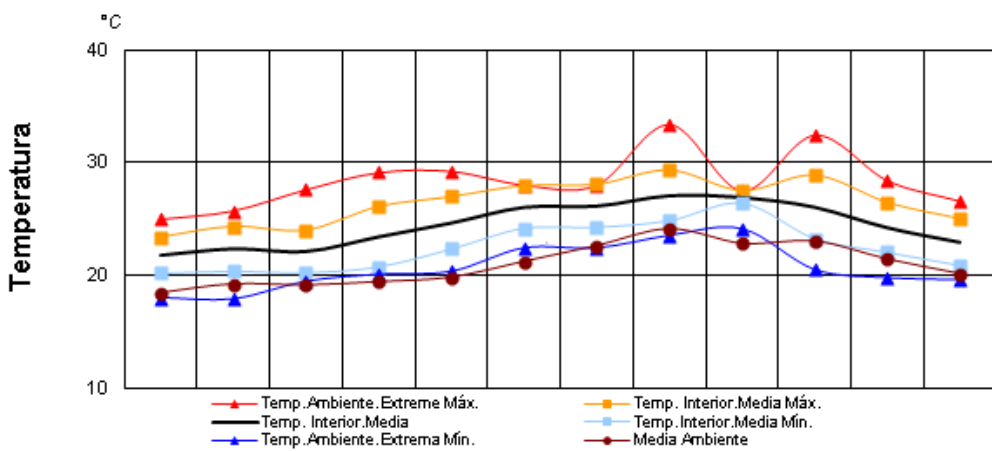
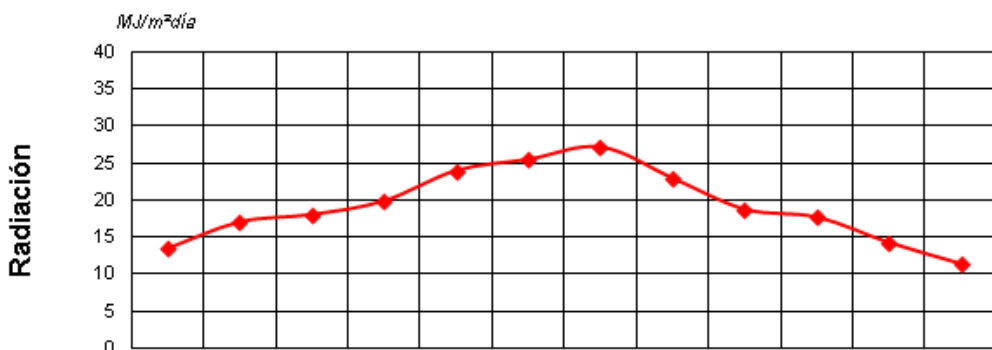
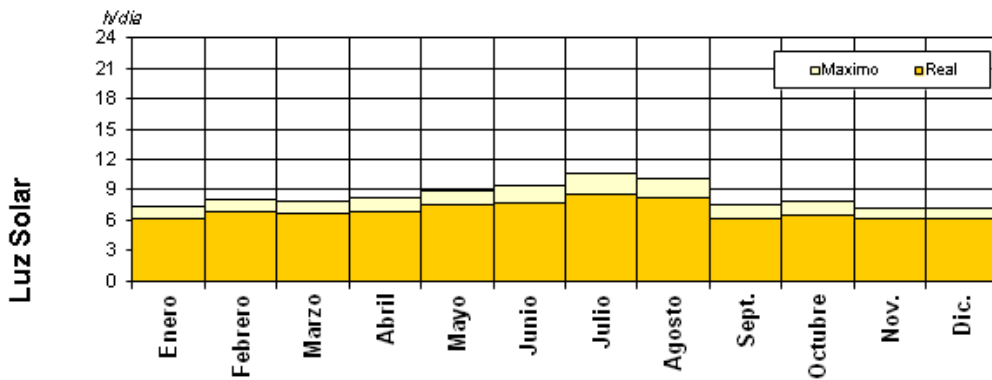
### Análisis de Humedad 2019

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	65	60	66	69	70	62	72	73	73	73	74	73
<b>Media</b>	60	57	62	66	67	59	69	71	70	70	68	65
<b>Media Mínima</b>	55	53	59	64	65	56	67	69	67	67	62	56
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,19	0,24	0,11	0,32	0,52	1,13	1,50	1,55	1,35	1,23	0,68	0,33

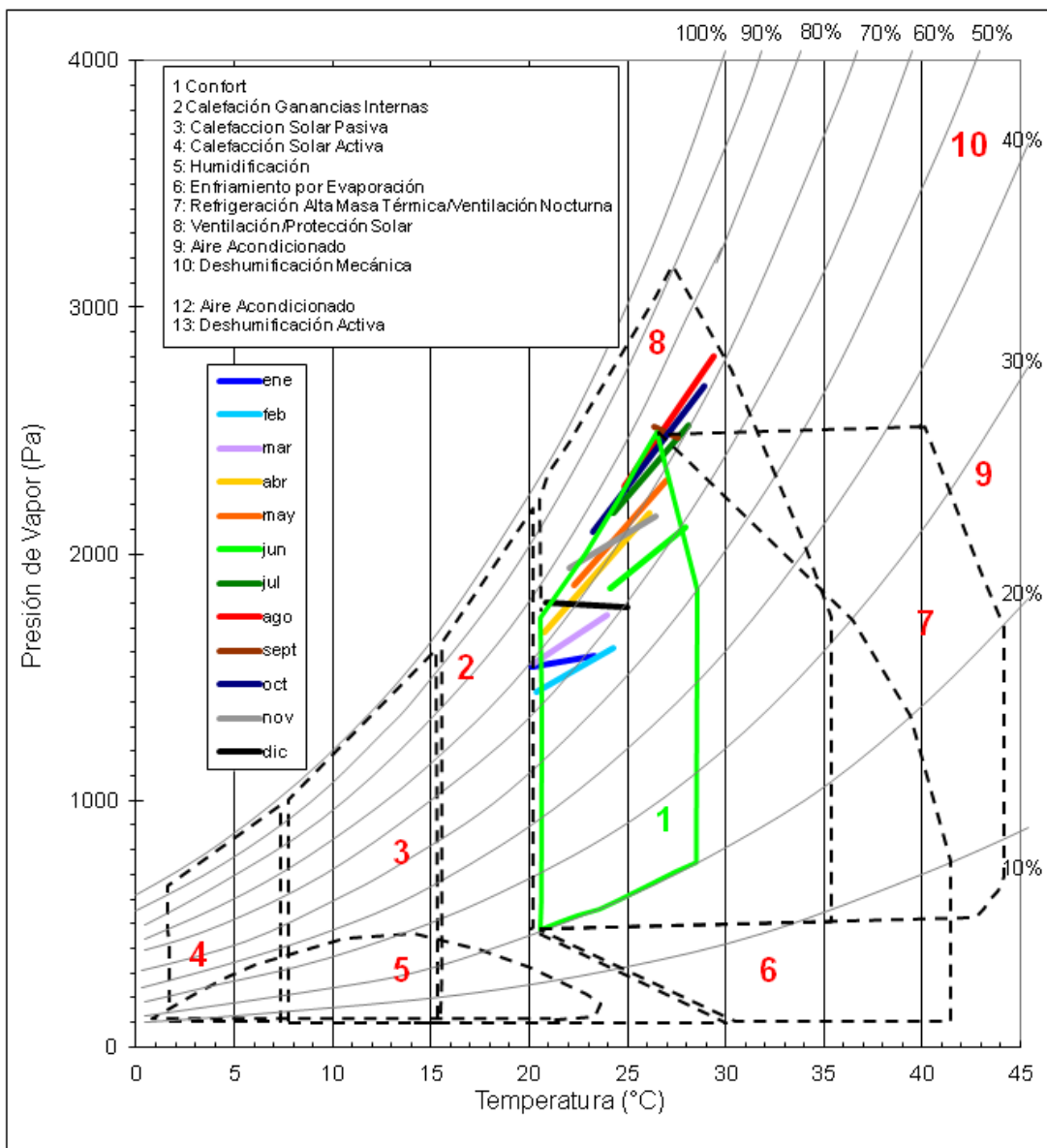
Estación: **El Muro** Latitud **28°** Altitud **12**



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Muro</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...		23,33	24,3	23,96	26,09	26,98	27,98	28,08	29,37	27,53	28,91	26,44	24,98
Temp. Max. (°C)		55	53	59	64	65	56	67	69	67	67	62	56
HR Mín. (%)		1588	1619	1749	2163	2298	2110	2525	2803	2472	2683	2151	1782
Presión (Pa)		20,14	20,34	20,21	20,73	22,32	24,15	24,25	24,83	26,37	23,23	22,01	20,84
Temp. Mín. (°C)		65	60	66	69	70	62	72	73	73	73	74	73
HR Máx. (%)		1543	1440	1558	1680	1874	1863	2165	2273	2515	2089	1944	1800
Presión (Pa)													



A la vista de los datos analizados en las distintas series anuales, la casa objeto de estudio muestra una evolución en cuanto a la amplitud térmica registrada, desde los inicios siendo esta de unos pocos grados y terminando en las últimas anualidades en torno a los 5 o 6°.

En general, los datos analizados muestran un comportamiento dentro de los estándares de confort si bien algún mes cálido de alguna anualidad sobrepasa estos valores, recurriendo entonces a las ventilaciones para tratar reducir las puntas térmicas.