

SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: LAS BÓVEDAS

S
S
S
S
T
U
R
M
A
C



PROYECTO COFINANCIADO
POR LA UNIÓN EUROPEA

Medio ambiente y
eficiencia de los recursos



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: Las Bóvedas. 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
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: LAS BÓVEDAS



TABLA DE CONTENIDO

ANÁLISIS TIPOLOGICO	5
• Emplazamiento	5
• Función	5
• Orientación	5
• Forma	5
• Distribución	5
• Dimensiones	6
• Envoltente. Fachada Sur	7
• Envoltente. Fachada Norte	7
• Envoltente. Fachada Este y Oeste	7
• Envoltente. Cubierta	8
• Envoltente. Lucernarios	8
• Envoltente. Materiales	8
• Envoltente. Entorno Próximo	8
SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES	9
• Instalación Fotovoltaica	9
• Instalación Solar Térmica	9
SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO	11
• Ganancias Directas	11
• Protección fachada Sur	11
• Protección de las fachadas Este, Oeste y Norte	12
• Muros y cerramientos	12
• Ventilación. Tubos de Ventilación	12
• Plan de monitorización	13
FICHAS BIOCLIMÁTICAS	14
• Análisis de los datos	14

ANÁLISIS TIPOLÓGICO

Emplazamiento

La vivienda se sitúa en el extremo Sur de la parcela, a unos 14 m sobre el nivel de mar. Prácticamente la totalidad de la vivienda se encuentra de manera soterrada únicamente destacando sobre la superficie los sistemas de captación solar y los distintos mecanismos de aireación. Al igual que el resto de demás viviendas bioclimáticas, ésta se encuentre rodeada de una vegetación adaptada a las condiciones del medio, sobre todo especies del género *Euphorbia*.

Función

Vivienda unifamiliar aislada para uso residencial en régimen de alquiler.

Orientación

La fachada principal de la casa se orienta hacia el Sur.

Forma

Esta edificación se circunscribe a la parcela circular propuesta, resultando una construcción que vista en planta tiene una forma semejante a un rectángulo conformando un eje Norte Sur principal, sobre ese espacio se erigen tres bóvedas, una central y principal y dos anexas a los lados. La fachada Sur está constituida por una terraza abierta, bajo pérgola de madera. Se trata de una vivienda enterrada, cuyo suelo se halla a 2,30 m por debajo del terreno natural.

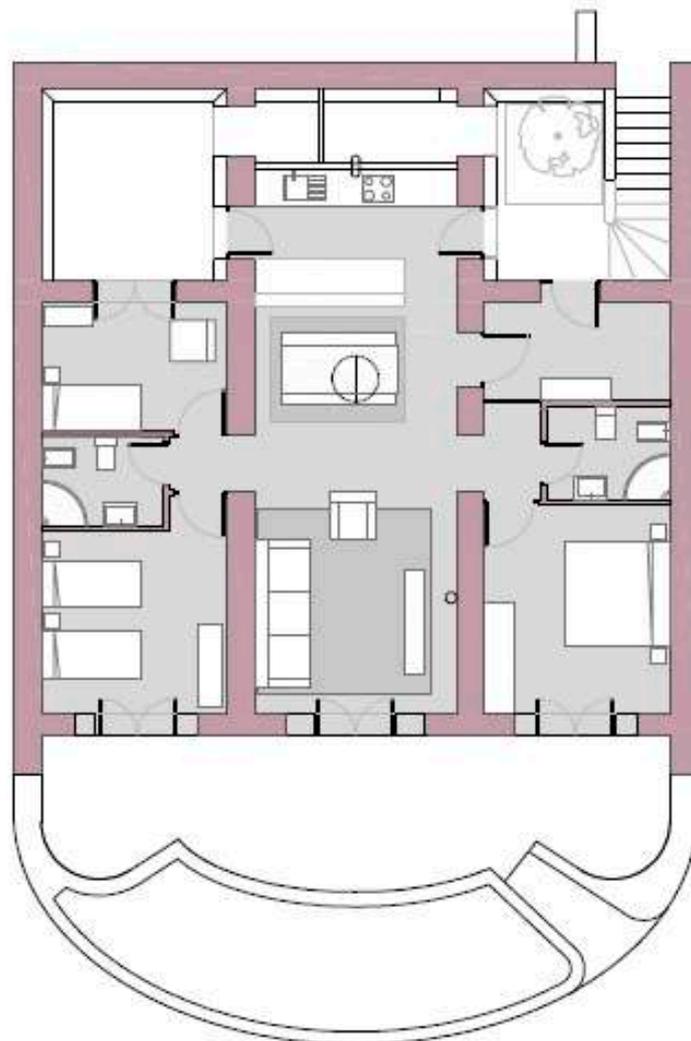
Distribución

La distribución de la vivienda se conforma a un eje principal Norte-Sur y dos secundarios, en el principal y con forma de abovedada se sitúan la cocina y el salón comedor casi unidos, desde la cocina se accede a los patios dispuestos al Norte. El salón-comedor a continuación, desde donde tenemos acceso a las diferentes estancias laterales, a un lado dormitorio principal, baño y pequeño estudio; y en el contrario dos dormitorios con un baño. Al término del estar se encuentra la salida a la terraza transitable.

Dimensiones

• Superficie lote:	213,50 m ²
• Ocupación en planta:	132,20 m ²
• Superficie útil residencial:	123,20 m ²
• Planta vivienda:	89,63 m ²
• Vestíbulo:	6,60 m ²
• Salón estudio:	28,50 m ²
• Cocina:	9,90 m ²
• Dormitorio matrimonial:	12,35 m ²
• Dormitorio Norte:	8,06 m ²
• Dormitorio Sur:	13,52 m ²
• Cuarto de lavado:	2,07 m ²
• Cuarto de instalaciones:	3,80 m ²
• Cuarto de baño:	3,83 m ²
• Cuarto de ducha:	3,70 m ²
• Distribuidor Este:	1,82 m ²
• Distribuidor Oeste:	1,54 m ²
• Terraza:	28,50 m ²
• Patios:	19,40 m ²

■ CASA BIOCLIMÁTICA LAS BÓVEDAS



Envolvente. Fachada Sur

Esta fachada se organiza a través de una terraza, en arco, con frontón, abierta a ángulos de orto y ocaso de invierno, cubierta de estructura de lamas de madera fijas, solado de baldosas de barro de color muy claro, y jardín inclinado según pendiente natural del terreno, cuyos elementos tienen las siguientes finalidades. Frontón protegido con alero superior. Carpintería acristalada de madera de riga 12,30 m², con cristal pulido de 4 mm de espesor. Fachada de mampostería de piedra volcánica mediante encofrado perdido de 30 cm, chapado interiormente mediante plaqueta de termoarcilla aislante con superficie de 36 m².

Envolvente. Fachada Norte

Fachada de resuelto mediante muro de mampostería de piedra volcánica ligera, chapado interiormente mediante plaqueta de termoarcilla aislante.

Casetón de instalaciones de formado por estructura metálica forrada mediante bloque de hormigón vibrado y carpintería de madera.

Envolvente. Fachada Este y Oeste

Muros perimetrales Este y Oeste formados por mampostería de piedra volcánica ligera, espesor 50 cm. Las fachadas se encuentran protegidas bajo el terreno circundante.



Envolvente. Cubierta

Cubierta no transitable, abovedada realizadas mediante mampostería bloque de tosca espesor de 30 cm, impermeabilización, terminación con capa gruesa de piedra volcánica ligera y 15 cm de picón.

Envolvente. Lucernarios

La vivienda cuenta con 3 lucernarios cenitales circulares dos de 70 cm de diámetro para los situados en los baños y de 90 cm el situado en el salón.

Envolvente. Materiales

Bóvedas, muros y suelos de piedra.

Tres bóvedas con eje Norte-Sur construidas con mampostería concertada de piedra volcánica ligera sobre muros de mampostería de la misma piedra revocados interiormente con un mínimo de 3 cm de mortero de cal y cemento, y solados de baldosas igualmente de piedra.

Envolvente. Entorno Próximo

Patios. La vivienda cuenta con dos patios situados al Oeste ajardinado mediante ejemplares de *Bambusa vulgaris*.

La terraza Sur se encuentra ajardinada mediante tapizantes rastrera *Lantana camara* y un ejemplar de adelfa o *Nerium oleander*.



SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES

• Instalación Fotovoltaica

La instalación fotovoltaica consta de 22 paneles fotovoltaicos orientados al Sur y con una inclinación de 10° sobre estructura fija de madera integrada en la pérgola de la vivienda. Los paneles son del tipo multicristalino con una potencia pico de 130 Wp y 2,86 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 4.862 Kwh.

Componentes

Panel fotovoltaico modelo Kyocera 130 GHT-2 multicristalino de dimensiones 1.425 x 652 x 36 mm³, un peso de 12,2 Kg. y área de captación de 0,93 m². Formado por 36 células en serie. Las principales características eléctricas son:

Potencia máxima:	130 +10/- 5%
Voltaje a máxima potencia:	17,6 V
Intensidad a máxima potencia:	7,39 A
Voltaje circuito abierto:	21,9 V
Corriente de cortocircuito:	8,02 A
Eficiencia del módulo:	16%

Inversor de conexión a red Sunny Boy 3000 TL o similar de principales características:

Potencia máxima CC:	3.500 W
Tensión máxima de continua:	600 V
Potencia nominal CA:	3.000 W
Potencia máxima CA:	3.500 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 tres captadores solares, con una inclinación de 30° 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 6,64 m². 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 SPT 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

• Ganancias Directas

Las ganancias directas se realizan a través de dos vertientes diferentes, la primera a través de los lucernarios cenitales que proporcionan la carga lumínica necesaria a lo largo del año en las estancias alejadas de las fachadas, esta carga lumínica puede ser regulada de manera manual mediante la adición de más o menos picón material usado en la resolución de la cubierta de manera que en verano se reduce el exceso de iluminación mediante esta técnica.

La otra vertiente es la luz difusa captada a través de las fachadas Norte y Sur, en el caso de la orientada al Norte la luz incidente en los patios revestidos de colores claros es desplazada hacia el interior de las estancias permitiendo una captación natural.

En el caso de la vertiente Sur los dormitorios y la estancia principal son Surtidas de luz mediante las grandes puertas con vidrieras. Ante los excesos de radiación se han dispuesto los siguientes sistemas protectores.

• Protección fachada Sur

La terraza Sur se ha diseñado como un arco, abierta a ángulos de orto y ocaso de invierno, esta superficie se encuentra protegida mediante un entramado de lamas fijas de madera, con el fin de proteger frente al viento predominante del NE. Una superficie bajo pérgola que suponen 38 m², colocada estratégicamente para tamizar los rayos solares del medio día solar y permitir con mayor grado la entrada antes y después del medio día.



- **Protección de las fachadas Este, Oeste y Norte**

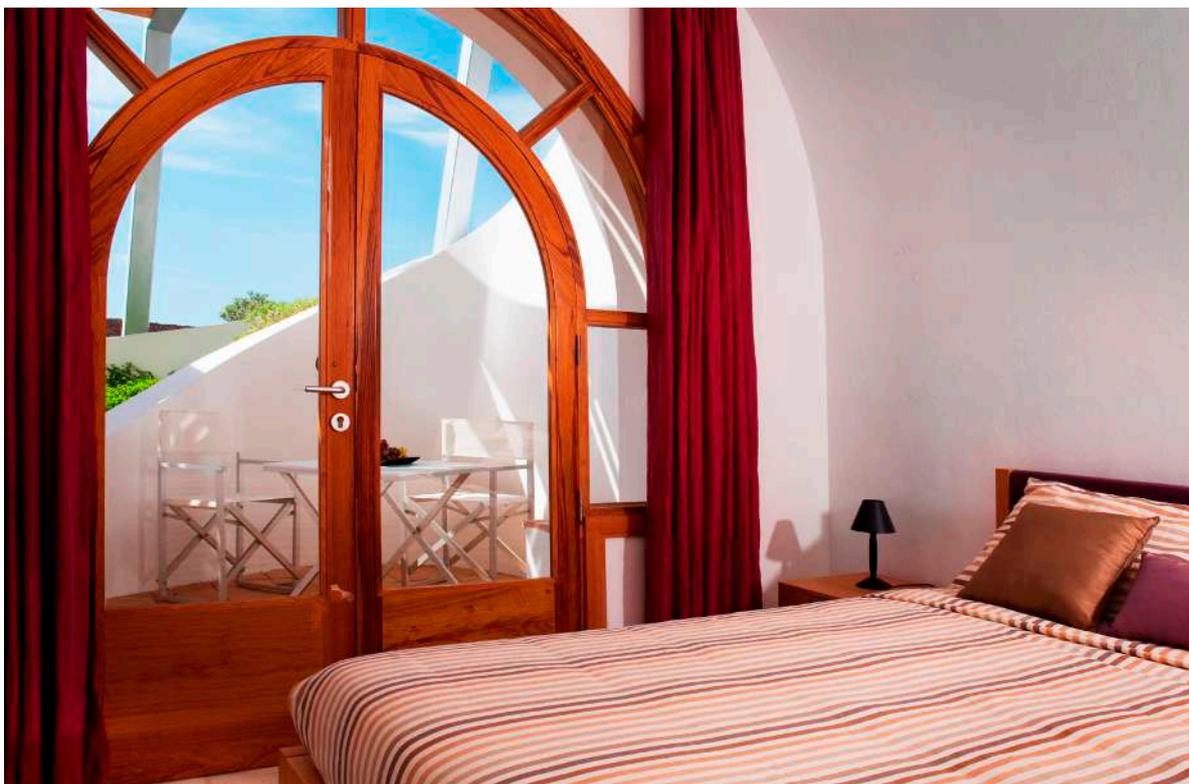
Tanto las vertiente Este, Oeste y Norte se encuentran protegidas mediante el terreno, de manera que no quedan expuestas al medio.

- **Muros y cerramientos**

Todos los muros perimetrales que conforman la vivienda están elaborados de mampostería de piedra volcánica ligera con un grosor que oscila desde los 80 cm en las partes bajas y 50 cm en los encuentros con las bóvedas, todo esto le confiere un coeficiente de transmisión de calor bastante bajo. Esta gran inercia térmica junto al soterramiento de la totalidad de la cubierta permite que las oscilaciones térmicas queden amortiguadas en gran medida confiriéndole a la vivienda un microclima óptimo.

- **Ventilación. Tubos de Ventilación**

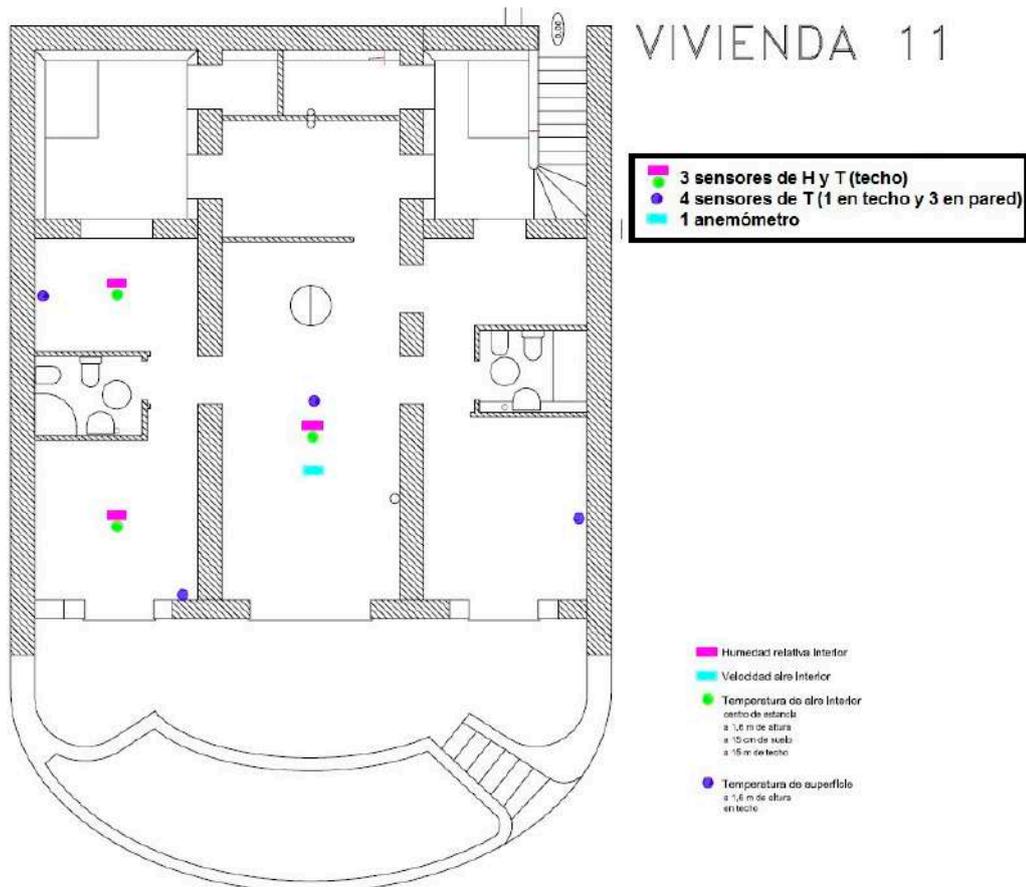
Cada dependencia de la vivienda tiene un tubo vertical para evacuación de aire caliente o calentado, de acero que al calentarse por la acción del sol crea una corriente ascendente que extrae el aire del interior. Tienen en su extremo inferior un sistema de cerramiento que se acciona con vara metálica y que impide la caída de elementos extraños al interior.



• Plan de monitorización

El plan de monitorización consta de una red de sensores integrada por 4 sensores de temperatura en pared y uno de techo que aportarán información sobre la temperatura registrada en las orientaciones Este, Oeste y Sur en el caso de los sensores de pared.

Tres sensores de temperatura y humedad se encargarán recolectar datos ambientales, uno en el salón, otro en uno de los dormitorios y el tercero se sitúa en una estancia con orientación Norte. El anemómetro se ha colocado en la parte de la casa, donde se desarrolla la vida diaria el salón.



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:	Las Bóvedas			
Latitud:	28°	Longitud:	16°	
Altitud:	11 m	Hora Meridiano:		

Análisis Solar 2010												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	<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%
Radiación	<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

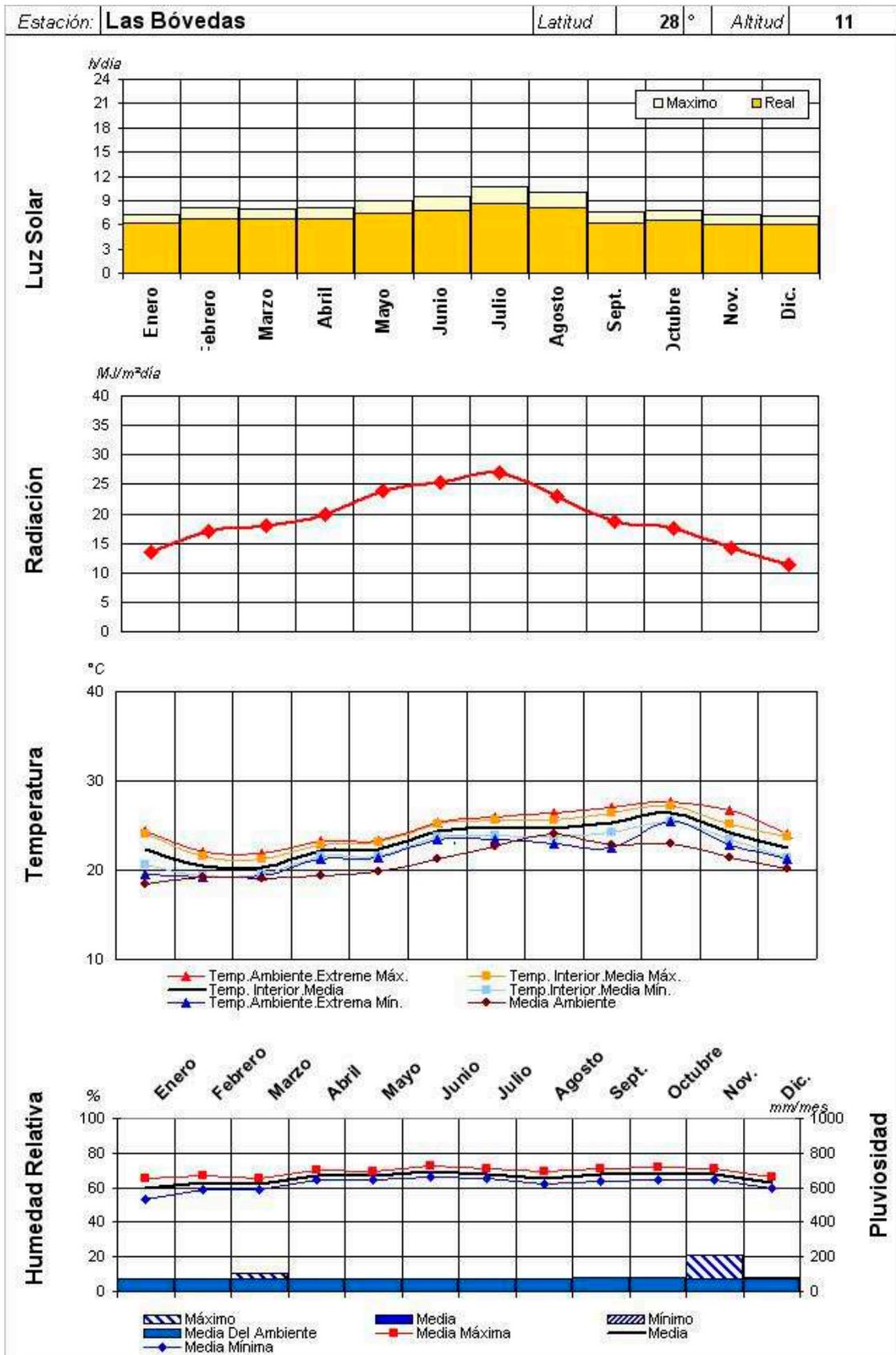
Análisis de Temperaturas 2010													°C
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24	
Diff.	2,0	1,6	1,4	1,1	0,9	0,8	1,3	1,8	1,7	1,3	2,4	1,4	
Media Máxima	24,1	21,62	21,3	22,88	23,1	25,14	25,6	25,6	26,4	27,26	25,18	23,68	
Media	22,39	20,53	20,39	22,19	22,35	24,45	24,75	24,65	25,3	26,34	24,29	22,56	
Media Mínima	20,68	19,44	19,48	21,5	21,6	23,76	23,9	23,7	24,2	25,42	23,4	21,44	
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3	
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1	
Diff.	-2,79	-1,33	-1,09	-0,89	-0,95	-0,95	-1,25	-1,65	-2,8	-0,94	-1,49	-1,26	

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

Análisis de Humedad 2010													%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Media Máxima	66	67	65	70	69	72	71	69	71	72	71	66	
Media	60	63	62	67	67	69	68	66	68	68	68	63	
Media Mínima	53	59	59	64	65	66	65	62	64	64	64	60	
Media Ambiente	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71	

Análisis del Viento													<i>Dirección y velocidad: m/s</i>
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90	
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19	

Los sensores nos indican que dentro de la vivienda se alcanzan máximas relativamente estables y moderadas con respecto a las medias exteriores. Cabe destacar la pequeña diferencia que existe entre las máximas y mínimas medias con una variación media de entre 2 y 3°. Los meses más lluviosos son noviembre y marzo, con casi nula incidencia de lluvia en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre como también se observa en la gráfica siguiente.



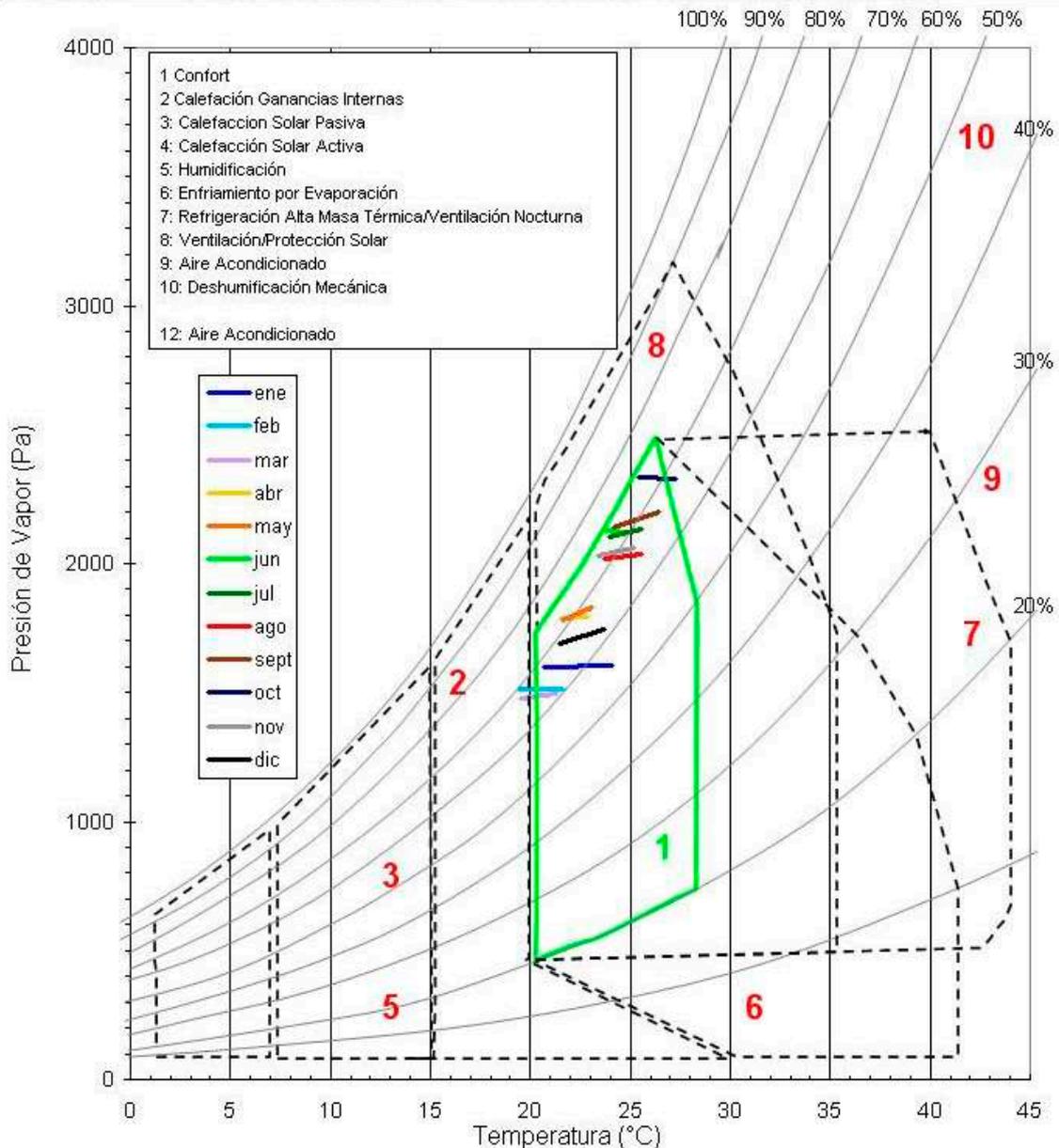
La humedad relativa media, dentro de la vivienda se mantiene relativamente estable sin grandes cambios a lo largo de todo el periodo de extracción de datos y siendo la media interior ligeramente inferior a la registrada en el exterior. El viento es especialmente incidente en los meses de julio y agosto, pero se encuentra presente a lo largo de año todo el año, soplando principalmente con componente Noreste.

Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,1	21,62	21,3	22,88	23,1	25,14	25,6	25,6	26,4	27,26	25,18	23,68
HR Mín. (%)	53	59	59	64	65	66	65	62	64	64	64	60
Presión (Pa)	1603	1511	1498	1794	1829	2119	2132	2033	2201	2329	2061	1748
Temp. Mín. (°C)	20,68	19,44	19,48	21,5	21,6	23,76	23,9	23,7	24,2	25,42	23,4	21,44
HR Máx. (%)	66	67	65	70	69	72	71	69	71	72	71	66
Presión (Pa)	1599	1513	1479	1790	1782	2126	2104	2020	2142	2334	2031	1690



Como se muestra en el gráfico, las temperaturas registradas indican que la vivienda permanece bajo condiciones de confort a lo largo de casi todo el año. Las diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas alcanzan muy valores bajos, lo que indica que la temperatura dentro de la vivienda no sufre alteraciones importantes, sino que ésta evoluciona de manera suave. La inercia térmica de la casa es baja evitando sobre calentarse los meses calurosos y sobre enfriarse en los meses más frescos. Por lo tanto, en el caso que nos ocupa, podemos afirmar que las estrategias planeadas en la vivienda han Surtido el efecto esperado y contribuyen a estabilizar la temperatura manteniendo unas condiciones adecuadas y benignas para el desarrollo de sus habitantes.

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	-	-
Construcción en forma rectangular compacta	Óptima	-	-
Protección de la fachada Norte y Sur forradas interiormente con termoarcilla aislante con gran inercia térmica	Óptima	-	-
Protección de la fachada Sur mediante protección solar abierta al ocaso y orto de invierno	Óptima	-	-
Protección de las fachadas Este y Oeste mediante soterramiento total y gruesos muros de mampostería 60 cm con gran inercia térmica	Óptima	-	-
Protección de la cubierta mediante: revoco interior de mortero, bóveda de piedra volcánica 30 cm + lámina impermeabilizante de bentonita sobre mortero de terminación + 20 cm de piedra volcánica ligera (jable) + 15 cm de picón negro	Óptima	-	-
Protección frente al exceso de viento	Óptima	-	-
Ganancias solares mediante carpintería acristalada 4 mm orientada al Sur con 12 m ² superficie de fachada	Óptima	-	-

Creación de espacios semienterrados y obtener protección frente a las variaciones bruscas de temperatura	Óptima	-	-
Cerramiento exterior en fachada Norte y Sur coeficiente de transmisión de calor d 0,81 Kcal/h x m ² x ° C	Óptima	-	-
Cerramiento exterior en cubierta con coeficiente de transmisión de calor 0,9 Kcal/h x m ² x ° C	Óptima	-	-
Creación de patios en fachadas opuestas con distinto ajardinamiento que garantizan ventilación cruzada natural	Óptima	-	-
Ventilación natural a través extractores eólicos de aire calentado	Óptima	-	-
Suelo pétreo sobre encachado y solera que permite el seguimiento de las temperaturas del suelo	Óptima	-	-
Lucernarios cenitales en cada una de las bóvedas que permiten la iluminación natural a lo largo del día. Diámetros 70 y 90 cm y regulación manual de la irradiación	Óptima	-	-
Patios con solado de baldosa de barro de color claro que permite la humectación y corrección en caso de baja humedad relativa	Óptima	-	-
Jardín inclinado superficie verde con el fin de absorber radiación	Óptima	-	-
Recubrimiento interior a base de mortero bastardo de cal y cemento que permite la refracción de la energía	Óptima	-	-
Instalación Solar para la generación de A.C.S. en vivienda unifamiliar	Óptima	-	-
Instalación Solar Fotovoltaica 1,86 kWp en vivienda	Óptima	-	-

Lugar:	Las Bóvedas													
Latitud:	28°						Longitud:						16°	
Altitud:	11 m						Hora Meridiano:							

Análisis Solar 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	horas/día											
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%
Radiación	Kwh/m²día											
	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.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	24,4	22,1	21,8	-0,8	-2,4	-1,8	-3,1	-5,2	-5,0	-2,9	2,8	0,1
Media Máxima	0	0	0	24,8	26,73	30,26	31,85	32,1	32,29	31,7446	28,55	24,07
Media	0	0	0	24,11	25,66	27,14	29,06	31,64	32,04	30,488	23,86	23,86
Media Mínima	0	0	0	23,36	24,48	25,94	26,46	30,71	31,9	28,1017	23,9	23,64
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	21,43	19,6179	21,58	21,58	24,93	26,48	27,48	28,63	27,85	26,3706	24,54	22,37
Diff.	19,6	19,2	19,3	-2,81257	-4,26056	-3,63913	-5,56272	-8,6431	-9,5369	-5,0880107	-1,06299	-2,55892

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

Análisis de Humedad 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	0	0	0	77	76	77	77	76	76	75	73	66
Media	0	0	0	69	73	75	74	74	74	71	67	64
Media Mínima	0	0	0	67	68	72	70	70	73	69	61	61
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

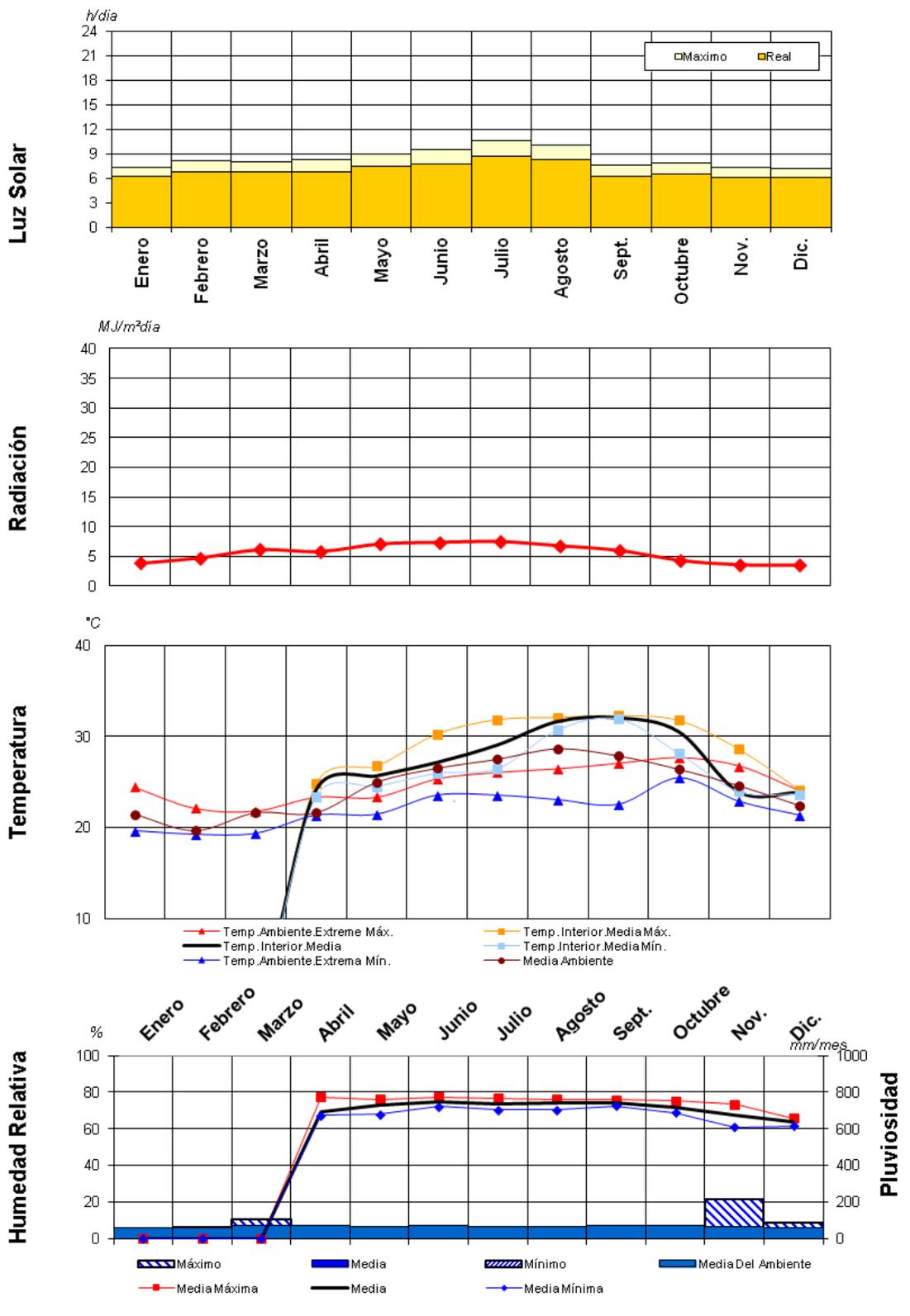
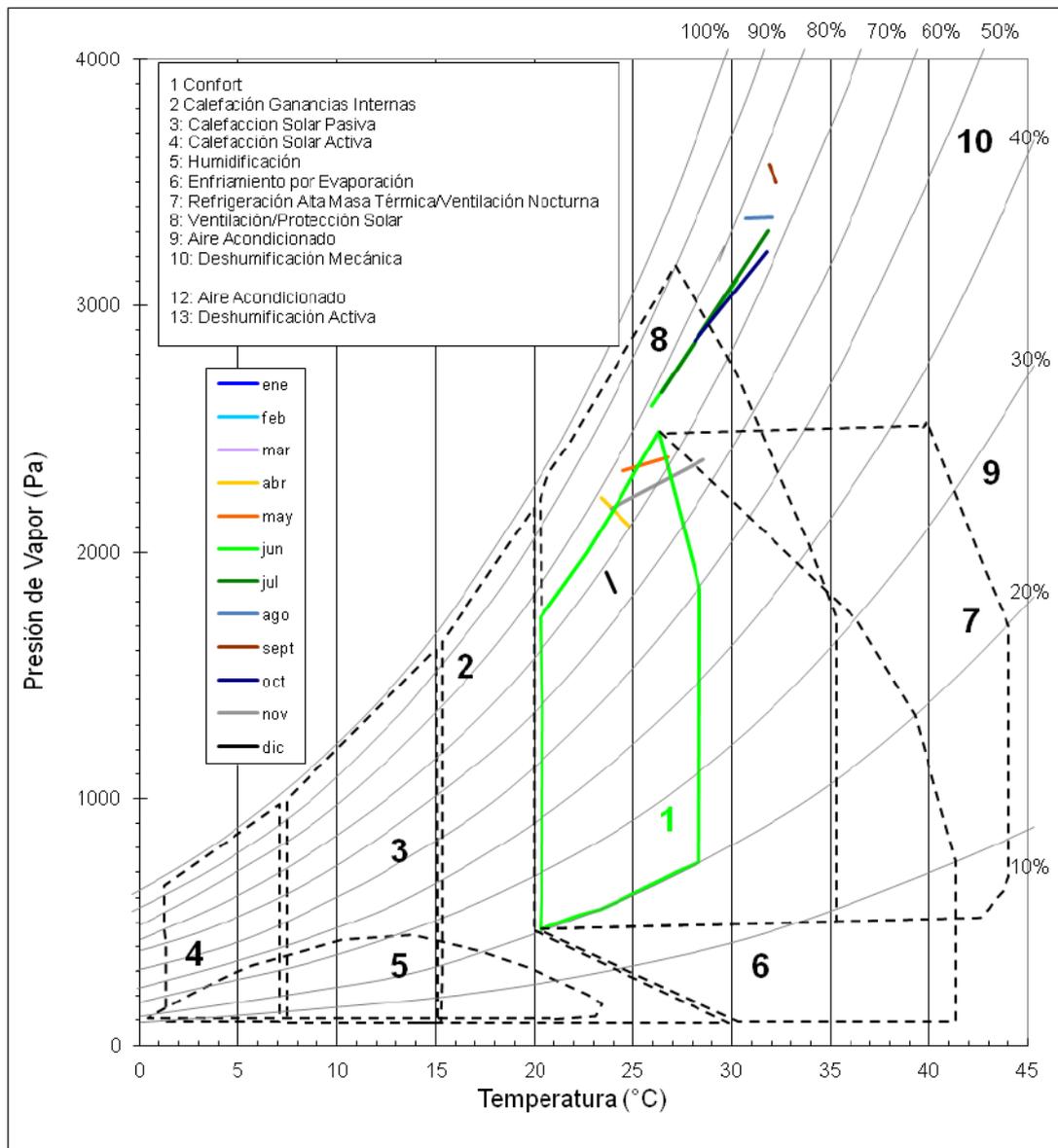


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	0	0	0	24,8	26,7	30,3	31,8	32,1	32,3	31,7	28,6	24,1
HR Mín. (%)	0	0	0	67	68	72	70	70	73	69	61	61
Presión (Pa)	0	0	0	2107	2382	3102	3305	3359	3502	3217	2376	1838
Temp. Mín. (°C)	0	0	0	23,4	24,5	25,9	26,5	30,7	31,9	28,1	23,9	23,6
HR Máx. (%)	0	0	0	77	76	77	77	76	76	75	73	66
Presión (Pa)	0	0	0	2221	2330	2591	2645	3352	3572	2856	2176	1920



Lugar:	Las Bóvedas											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	11 m					Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	<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%
Radiación	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,13	4,65	5,26	6,87	6,72	8,03	7,76	6,57	5,68	4,86	3,52	3,12

Análisis de Temperaturas 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	2,0	1,6	1,4	1,1	0,9	0,8	1,3	1,8	1,7	1,3	2,4	1,4
Media Máxima	24,1	21,62	21,3	22,88	23,1	25,14	25,6	25,6	26,4	27,26	25,18	23,68
Media	22,39	20,53	20,39	22,19	22,35	24,45	24,75	24,65	25,3	26,34	24,29	22,56
Media Mínima	20,68	19,44	19,48	21,5	21,6	23,76	23,9	23,7	24,2	25,42	23,4	21,44
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	21,41	21,2569	22,37	23,82	23,22	24,46	26,32	28,16	26,79	25,9752	23,91	22,08
Diff.	-2,79	-1,33	-1,09	-0,89	-0,95	-0,95	-1,25	-1,65	-2,8	-0,94	-1,49	-1,26

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

Análisis de Humedad 2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	66	67	65	70	69	72	71	69	71	72	71	66
Media	60	63	62	67	67	69	68	66	68	68	68	63
Media Mínima	53	59	59	64	65	66	65	62	64	64	64	60
Media Ambiente	61	64	74	61	62	66	73	66	71	70	69	71

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

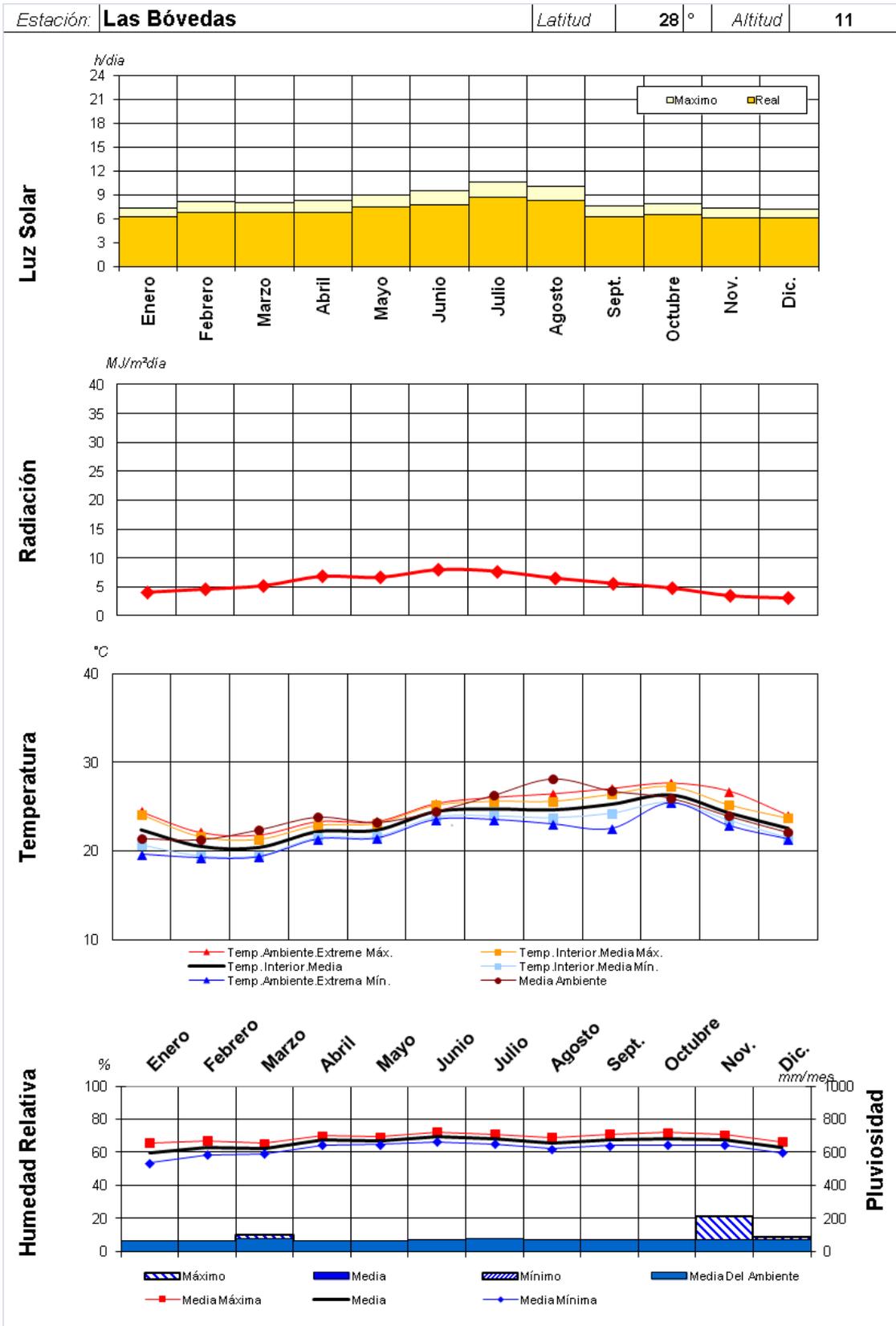
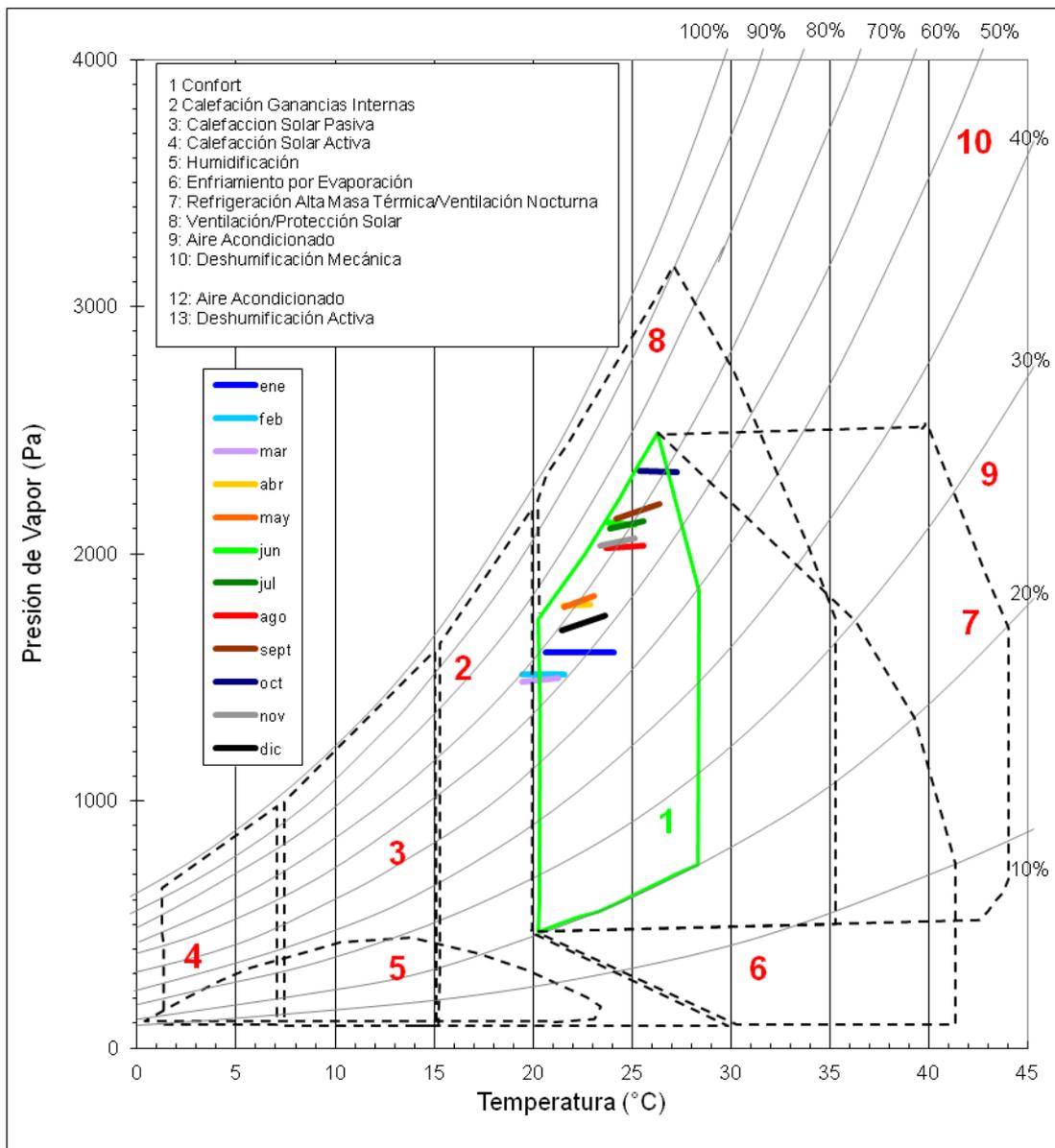


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas	
Longitud (°)	16	
Latitud (°)	28	
Altitud (m)	11	

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,1	21,6	21,3	22,9	23,1	25,1	25,6	25,6	26,4	27,3	25,2	23,7
HR Mín. (%)	53	59	59	64	65	66	65	62	64	64	64	60
Presión (Pa)	1603	1511	1498	1794	1829	2119	2132	2033	2201	2329	2061	1748
Temp. Mín. (°C)	20,7	19,4	19,5	21,5	21,6	23,8	23,9	23,7	24,2	25,4	23,4	21,4
HR Máx. (%)	66	67	65	70	69	72	71	69	71	72	71	66
Presión (Pa)	1599	1513	1479	1790	1782	2126	2104	2020	2142	2334	2031	1690



Lugar:	Las Bóvedas												
Latitud:	28°						Longitud:						16°
Altitud:	11 m						Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2014

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	<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%
Radiación	<i>Kwh/m²/día</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.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	2,7	0,8	0,4	0,8	0,3	1,1	0,3	-0,4	-0,2	0,8	3,6	1,0
Media Máxima	22,53	21,7821	21,58	23,11	23,58	25,31	26,18	27,42	27,87	27,3475	26,5	23,72
Media	21,74	21,3058	21,36	22,47	23,03	24,25	25,66	26,84	27,17	26,8444	23,08	23,02
Media Mínima	20,92	20,7692	21,01	21,62	22,42	23,06	25,01	26,2	26,34	25,93	23,81	22,27
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,14489	-2,1058333	-2,05736	-1,172	-1,62696	-0,74763	-2,16151	-3,84311	-4,67143	-1,4443694	-0,27543	-1,72372

Análisis de Precipitaciones

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

Análisis de Humedad 2014

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	74	72	72	78	76	78	76	77	76	73	72	76
Media	69	69	69	73	73	75	74	74	73	70	68	68
Media Mínima	64	64	66	70	68	72	70	70	69	63	63	64
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

Estación: **Las Bóvedas** Latitud: **28°** Altitud: **11**

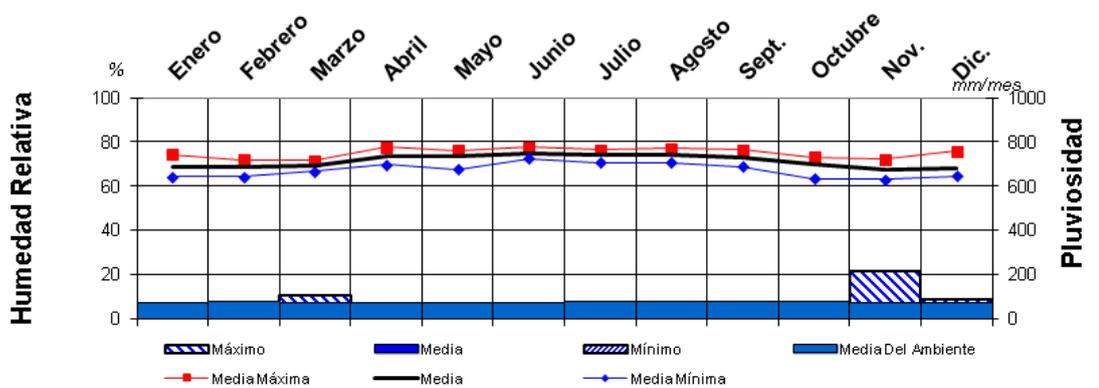
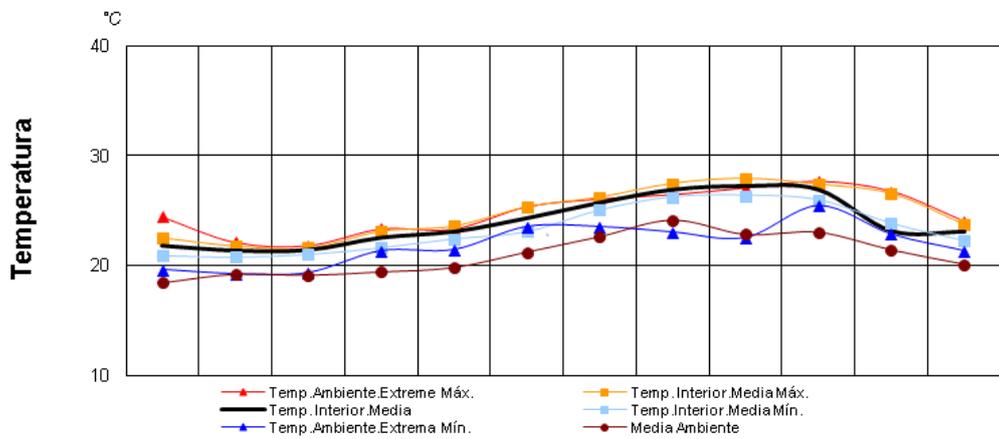
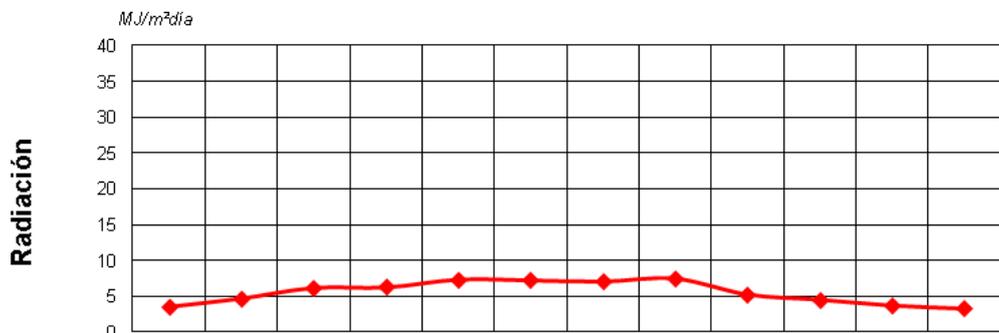
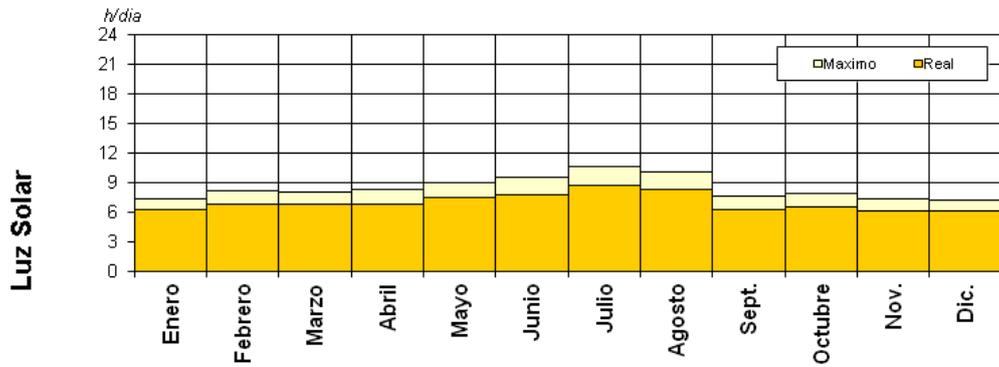
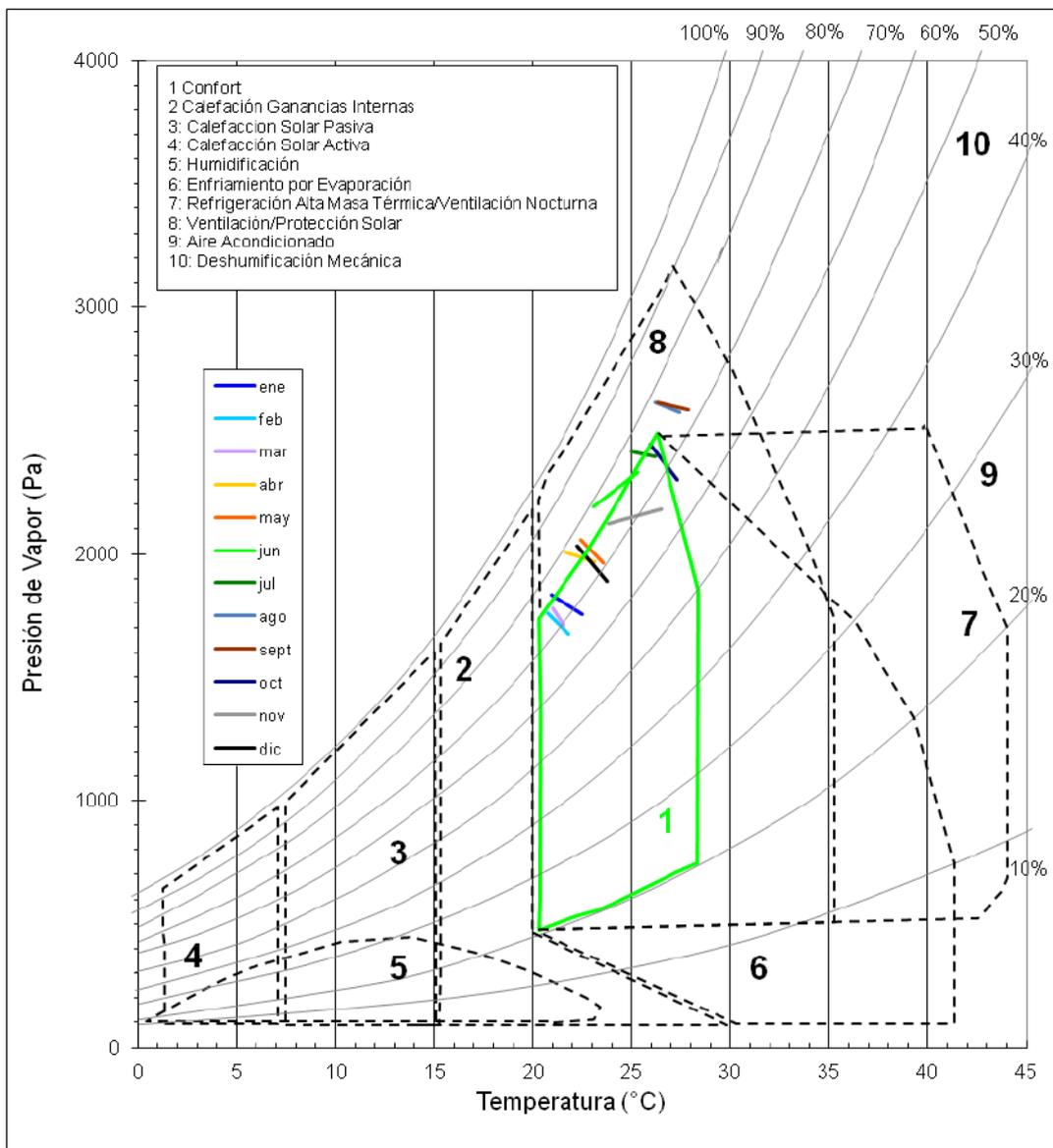


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	22,5	21,8	21,6	23,1	23,6	25,3	26,2	27,4	27,9	27,3	26,5	23,7
HR Mín. (%)	64	64	66	70	68	72	70	70	69	63	63	64
Presión (Pa)	1753	1673	1711	1966	1964	2331	2392	2572	2582	2302	2182	1888
Temp. Mín. (°C)	20,9	20,8	21	21,6	22,4	23,1	25	26,2	26,3	25,9	23,8	22,3
HR Máx. (%)	74	72	72	78	76	78	76	77	76	73	72	76
Presión (Pa)	1836	1760	1779	2006	2058	2189	2414	2615	2613	2446	2122	2031



Lugar:	Las Bóvedas													
Latitud:	28°						Longitud:						16°	
Altitud:	11 m						Hora Meridiano:							

Análisis Solar 2015

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	<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%
Radiación	<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.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	2,2	1,2	0,9	0,6	-1,1	0,3	-0,7	-0,9	-0,8	1,2	2,8	0,1
Media Máxima	22,71	21,2992	21,6	23,48	24,91	25,99	27,45	27,9	28,09	27,5933	25,89	24,59
Media	22,17	20,8927	20,89	22,67	24,38	25	26,67	27,31	27,76	26,4458	23,93	23,93
Media Mínima	21,66	20,564	20,89	22,13	23,6	24,47	25,66	26,53	27,18	25,2779	23,95	23,41
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,57452	-1,6927332	-1,59273	-1,36758	-2,97806	-1,50257	-3,16837	-4,30537	-5,26131	-1,0457815	-1,13252	-2,63176

Análisis de Precipitaciones

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

Análisis de Humedad 2015

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	68	72	70	78	77	74	76	76	76	75	73	69
Media	66	70	70	73	72	72	74	74	73	72	69	64
Media Mínima	63	69	68	69	67	70	72	70	68	70	63	57
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

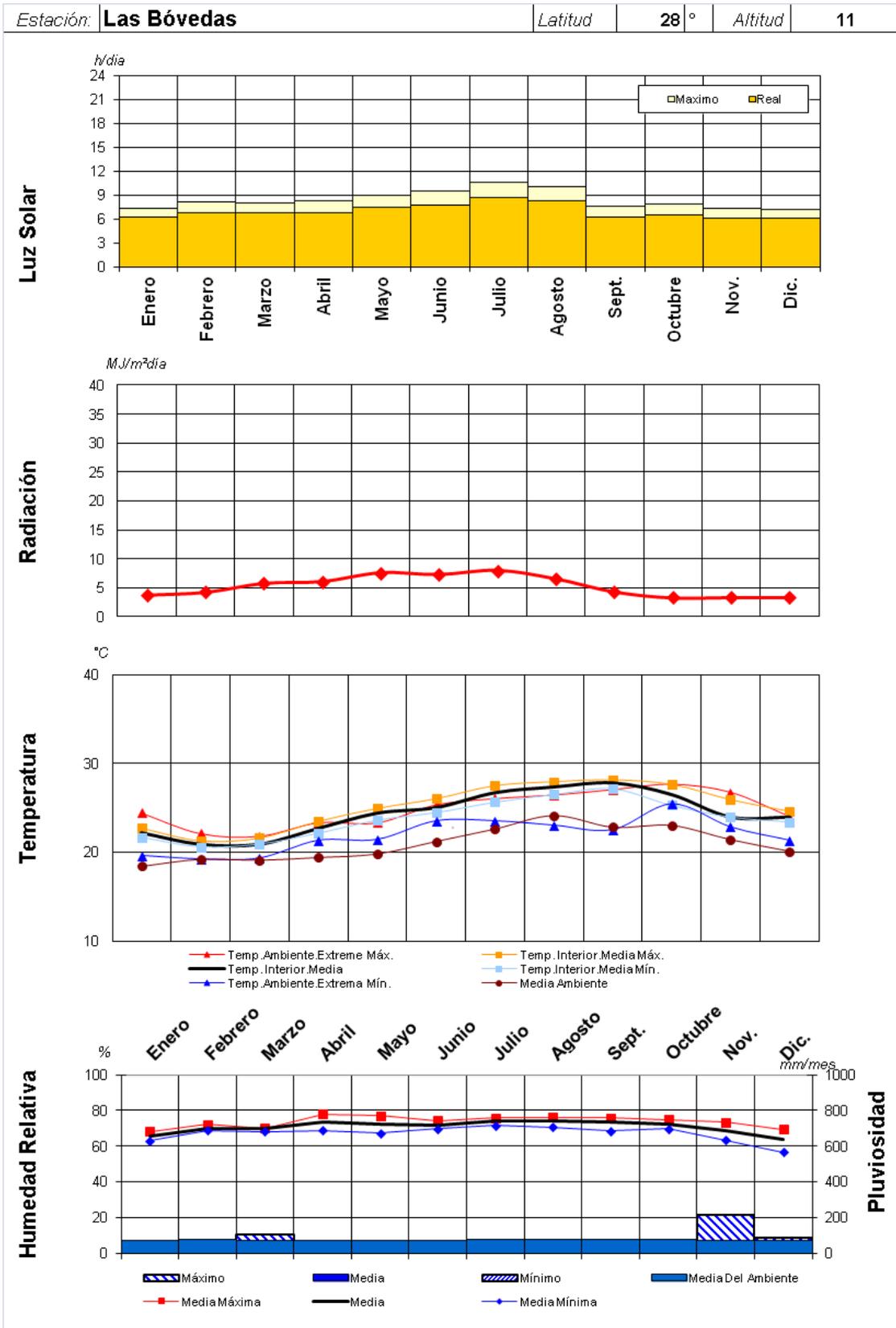
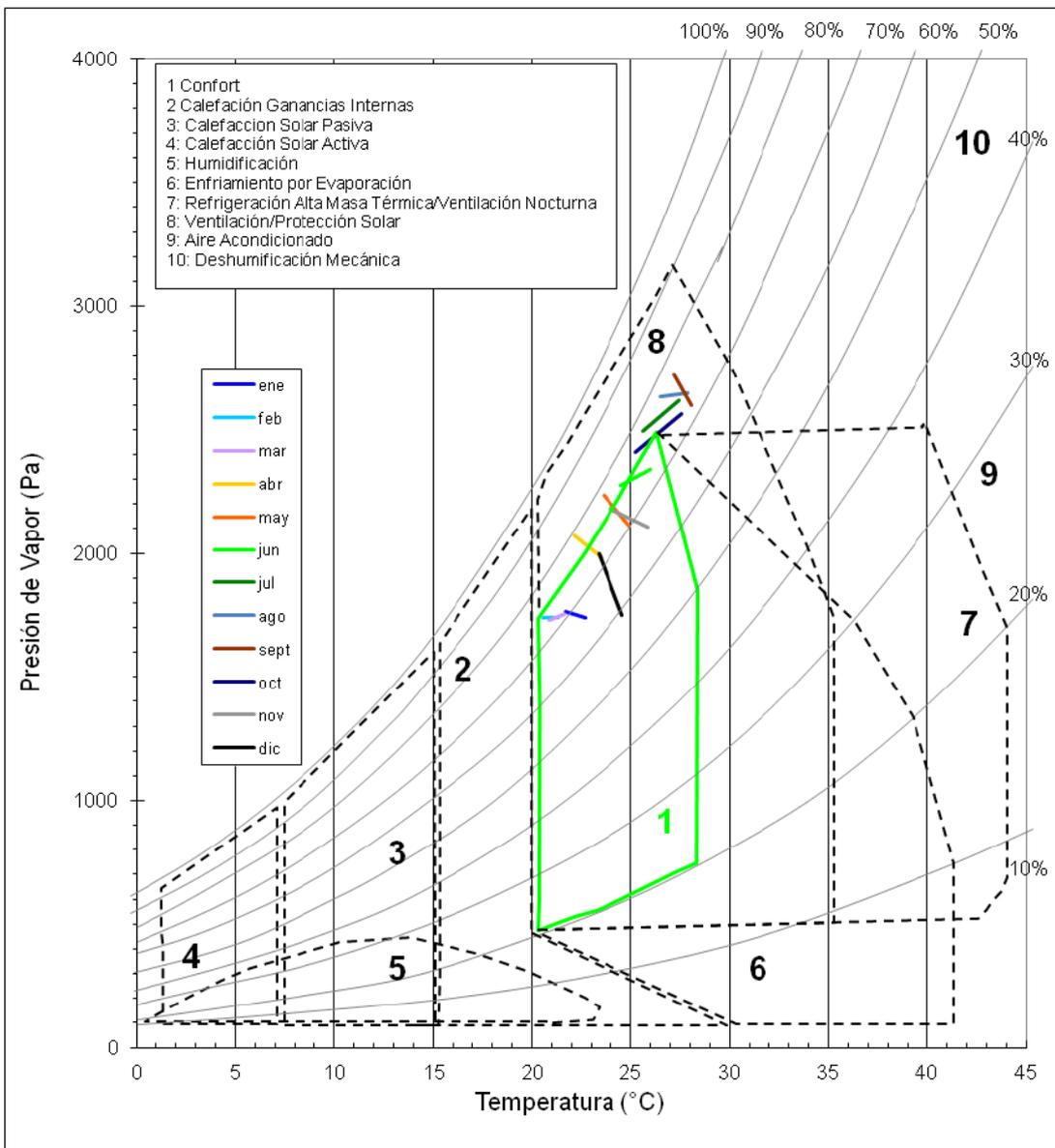


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	22,7	21,3	21,6	23,5	24,9	26	27,5	27,9	28,1	27,6	25,9	24,6
HR Mín. (%)	63	69	68	69	67	70	72	70	68	70	63	57
Presión (Pa)	1738	1737	1753	1982	2114	2338	2620	2646	2600	2564	2109	1749
Temp. Mín. (°C)	21,7	20,6	20,9	22,1	23,6	24,5	25,7	26,5	27,2	25,3	24	23,4
HR Máx. (%)	68	72	70	78	77	74	76	76	76	75	73	69
Presión (Pa)	1766	1741	1727	2070	2237	2276	2495	2631	2722	2410	2179	1996



Lugar:	Las Bóvedas											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	11 m					Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	horas/día											
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%
Radiación	Kwh/m²día											
	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.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	0,5	-0,7	-0,7	0,3	-0,8	0,1	-0,6	-0,9	0,1	1,5	3,1	0,5
Media Máxima	24,45	23,3608	23,27	23,97	24,38	25,7	27,15	28,32	27,58	26,5579	25,85	24,62
Media	23,95	22,799	22,54	23,04	24,14	25,18	26,59	27,26	26,87	26,0647	23,56	23,54
Media Mínima	23,13	21,8388	21,74	22,25	23,89	24,39	25,71	26,38	26,19	24,9542	23,88	22,27
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-4,34828	-3,5990418	-3,2416	-1,74436	-2,74396	-1,67675	-3,09398	-4,25559	-4,36535	-0,6646856	-0,75913	-2,23513

Análisis de Precipitaciones

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

Análisis de Humedad 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	73	72	73	76	73	76	75	75	74	73	73	72
Media	68	70	69	71	71	73	74	73	72	70	68	68
Media Mínima	63	65	63	67	69	71	72	71	70	65	64	61
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

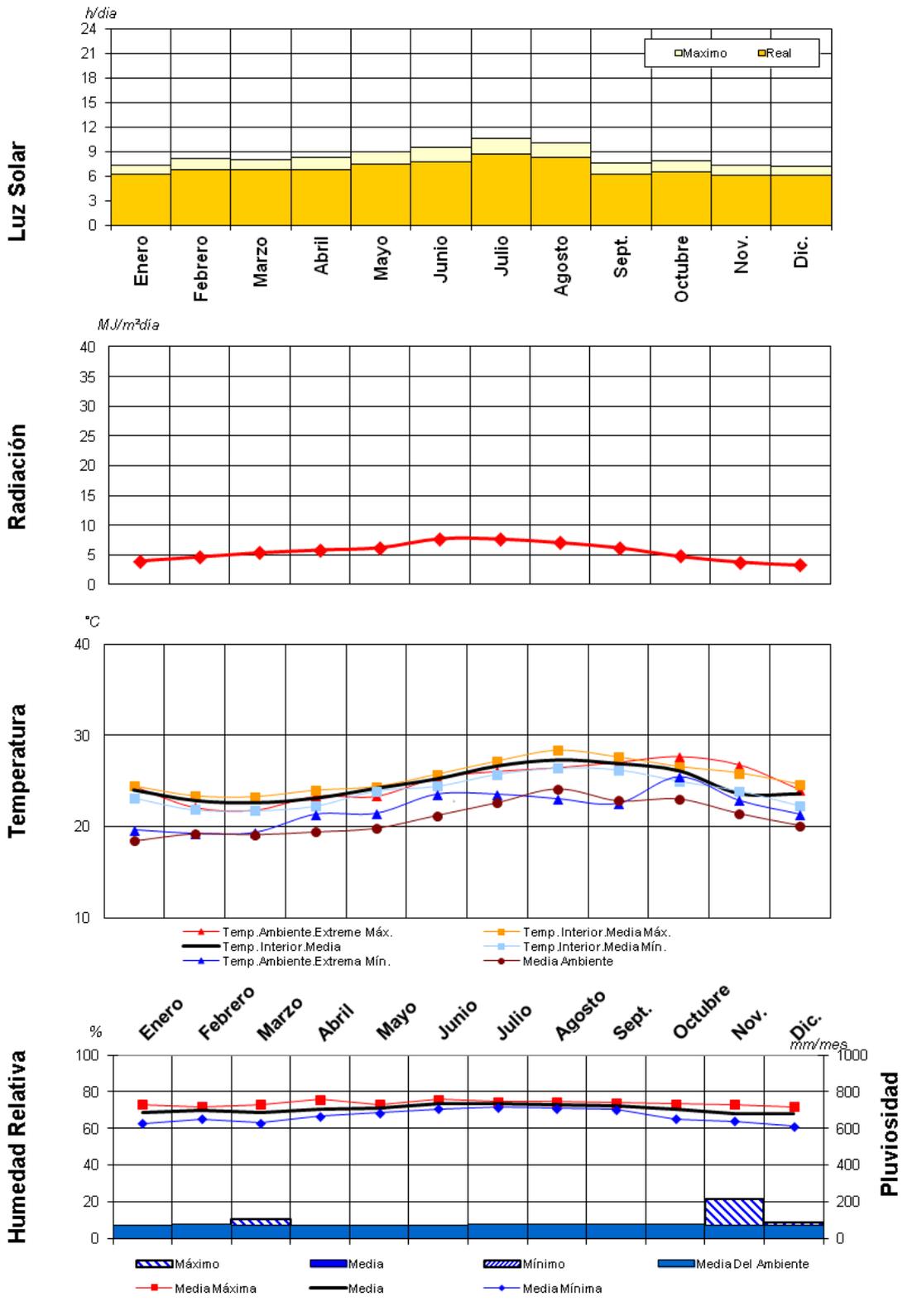
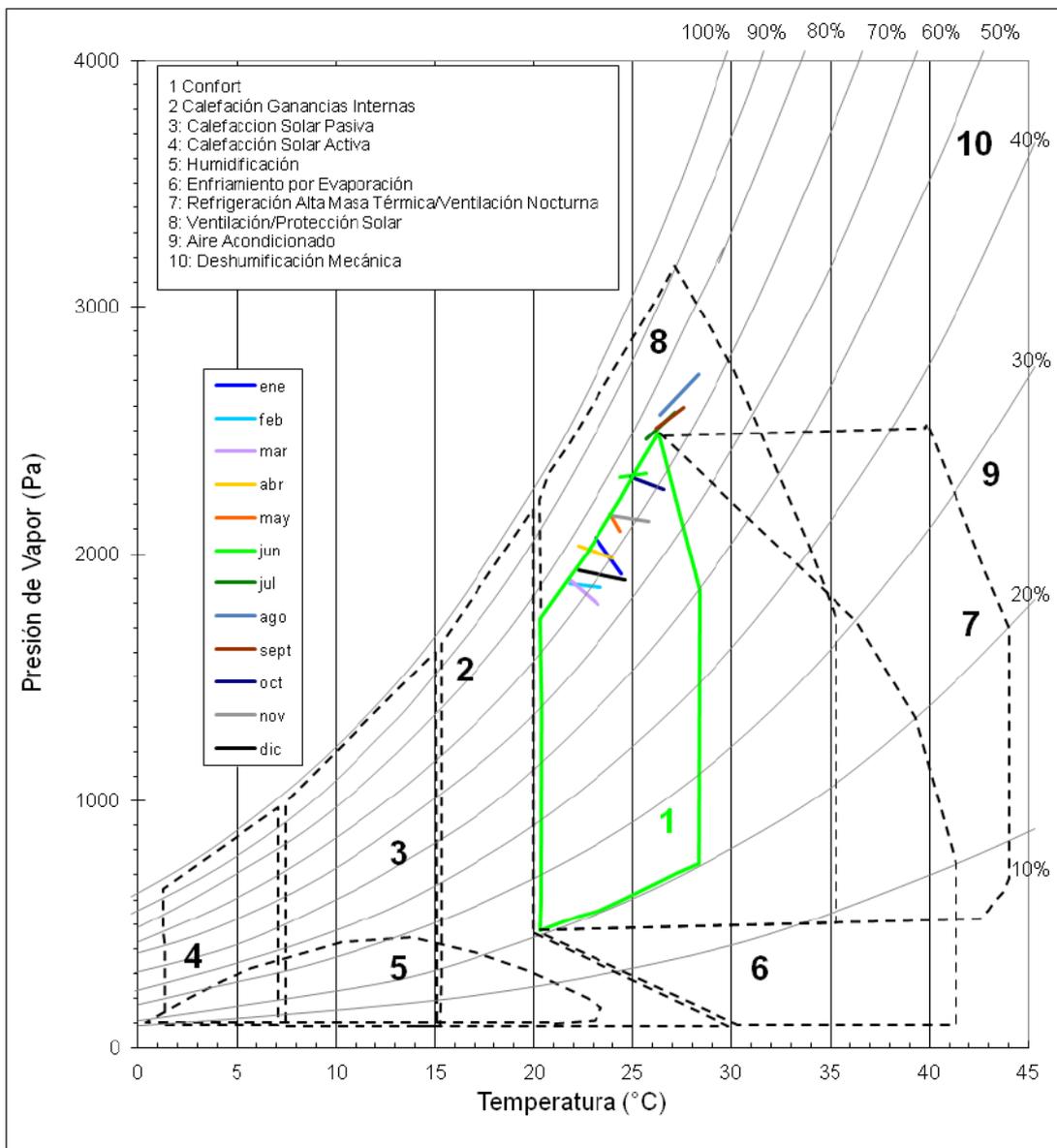


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual ...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,4	23,4	23,3	24	24,4	25,7	27,2	28,3	27,6	26,6	25,8	24,6
HR Mín. (%)	63	65	63	67	69	71	72	71	70	65	64	61
Presión (Pa)	1919	1865	1795	1983	2091	2327	2571	2726	2595	2259	2131	1895
Temp. Mín. (°C)	23,1	21,8	21,7	22,2	23,9	24,4	25,7	26,4	26,2	25	23,9	22,3
HR Máx. (%)	73	72	73	76	73	76	75	75	74	73	73	72
Presión (Pa)	2067	1879	1899	2031	2163	2313	2465	2565	2510	2311	2158	1931



Lugar:	Las Bóvedas											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	11 m					Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	horas/día											
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%
Radiación	Kwh/m²día											
	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.
Extrema Máxima	24,4	22,1	21,8	23,3	23,3	25,3	26	26,4	27	27,6	26,7	24
Diff.	1,5	-0,5	-0,9	-0,6	-1,5	-1,3	-1,9	-2,0	-1,7	-0,4	2,3	-0,4
Media Máxima	23,63	23,5875	24,61	26,8	27,35	28,52	31,82	30,86	33,19	32,4442	30,35	26,92
Media	22,91	22,6113	22,74	23,94	24,76	26,64	27,86	28,37	28,72	28,0073	24,39	24,35
Media Mínima	22,1	21,9358	21,71	22,43	23,91	25,14	26,09	26,21	26,46	26,3596	24,81	23,1
Extrema Mínima	19,6	19,2	19,3	21,3	21,4	23,5	23,5	23	22,5	25,4	22,8	21,3
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-3,31348	-3,4112946	-3,43634	-2,64372	-3,36271	-3,13921	-4,36068	-5,37065	-6,21626	-2,6073089	-1,58629	-3,05253

Análisis de Precipitaciones

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

Análisis de Humedad 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	73	73	71	78	74	75	77	78	73	75	72	70
Media	64	68	68	71	73	70	73	73	70	70	69	64
Media Mínima	60	63	61	67	70	67	68	67	66	66	62	58
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

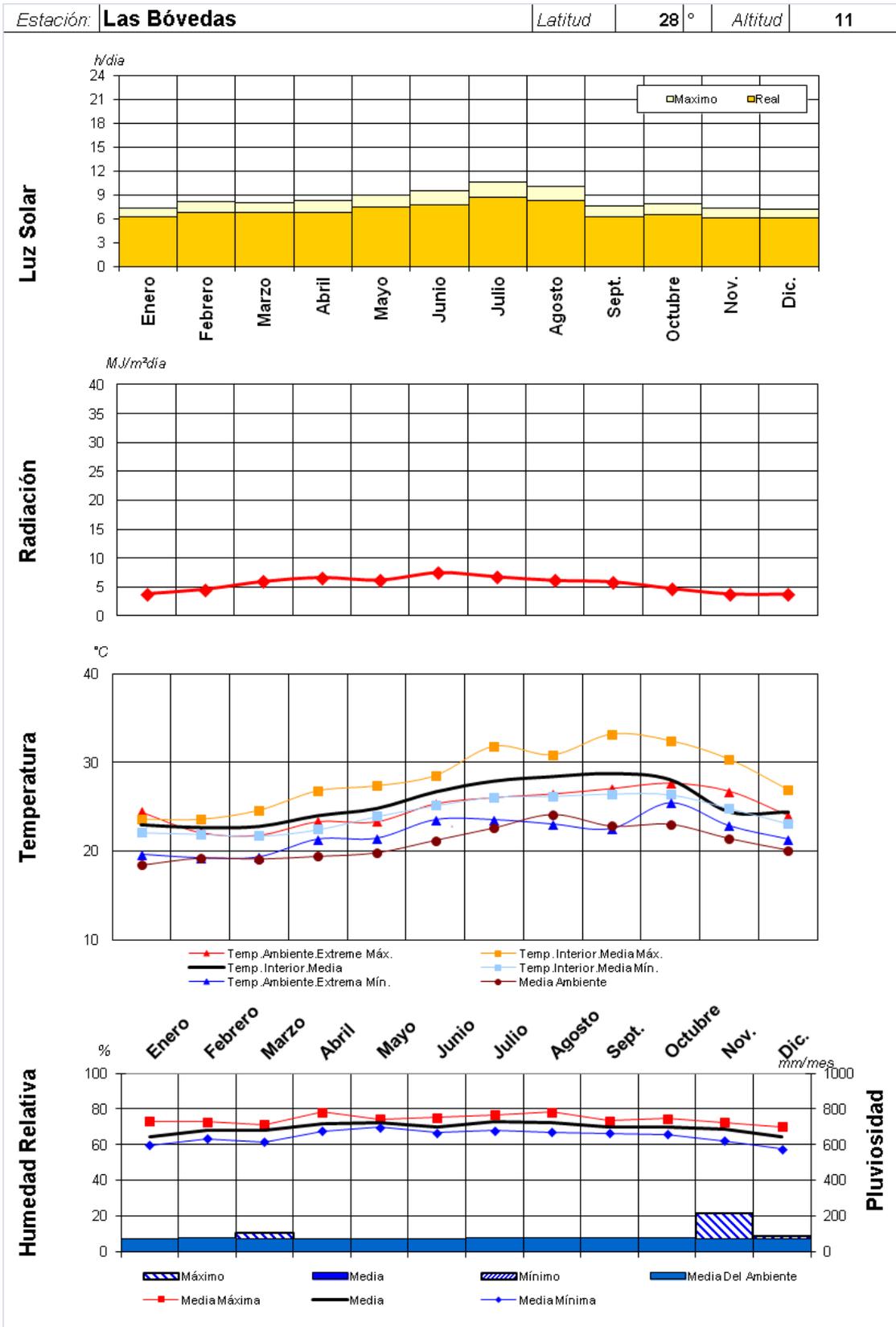
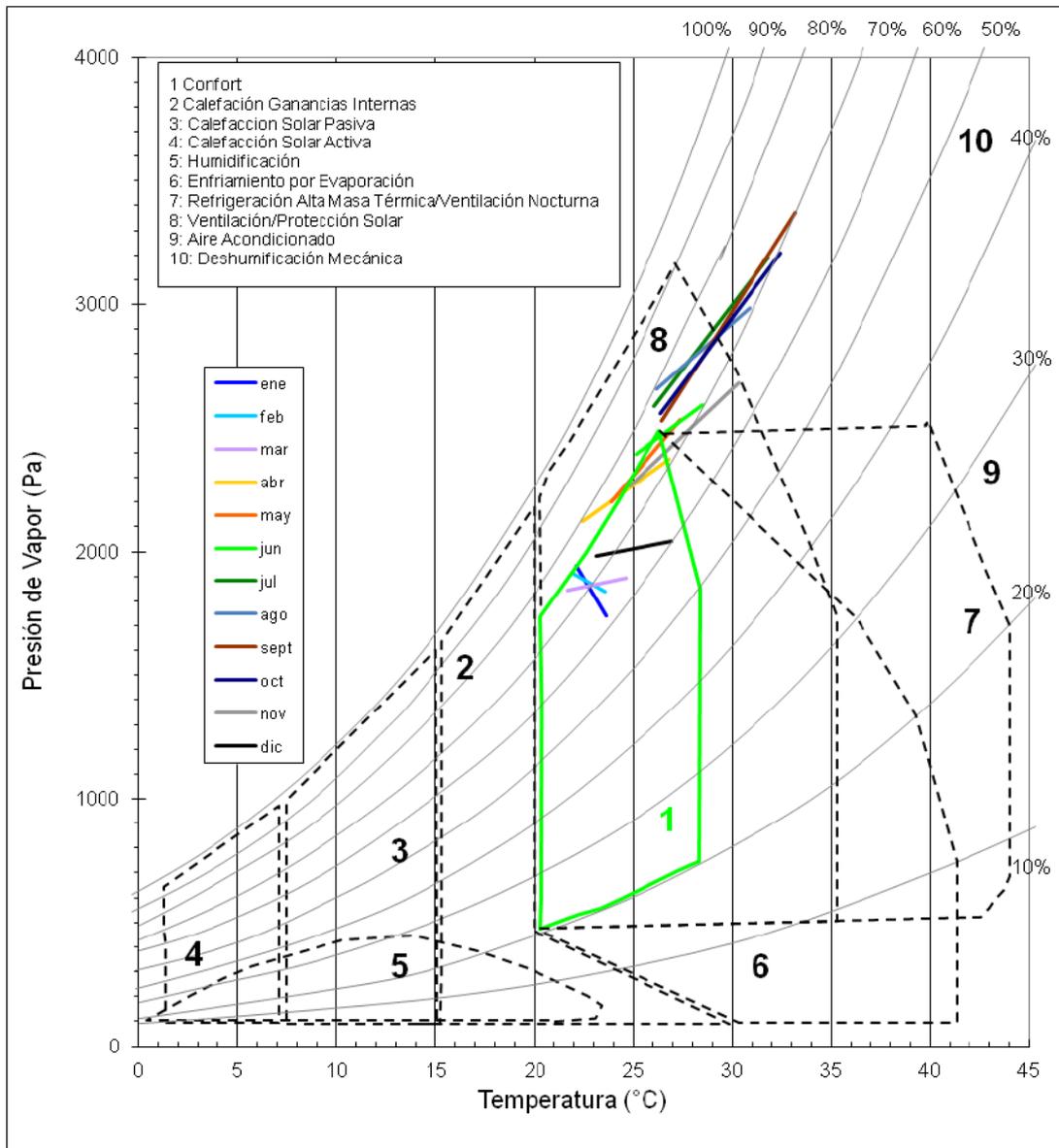


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas											
Longitud (°)	16											
Latitud (°)	28											
Altitud (m)	11											

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	23,6	23,6	24,6	26,8	27,4	28,5	31,8	30,9	33,2	32,4	30,3	26,9
HR Mín. (%)	60	63	61	67	70	67	68	67	66	66	62	58
Presión (Pa)	1738	1836	1895	2373	2532	2595	3190	2984	3371	3206	2684	2042
Temp. Mín. (°C)	22,1	21,9	21,7	22,4	23,9	25,1	26,1	26,2	26,5	26,4	24,8	23,1
HR Máx. (%)	73	73	71	78	74	75	77	78	73	75	72	70
Presión (Pa)	1942	1911	1845	2120	2201	2396	2586	2659	2530	2558	2267	1980



Lugar:	Las Bóvedas												
Latitud:	28°						Longitud:						16°
Altitud:	11 m						Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2018												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	horas/día											
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%
Radiación	Kwh/m²día											
	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													°C
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Extrema Máxima	24,7	25,08	24,3	24,48	24,42	27,75	28,21	30,6	29,93	29,62	26,23	26,2	
Diff.	1,8	3,1	2,2	1,9	2,1	2,8	1,8	2,9	2,0	2,8	2,2	2,6	
Media Máxima	24,07	23,12	22,98	23,88	23,74	26,01	27,62	28,92	29,06	27,82	25,15	25,26	
Media	22,88	21,995	22,09	22,63	22,37	24,95	26,4	27,7	27,93	26,815	23,99	23,65	
Media Mínima	21,68	20,87	21,2	21,38	21	23,88	25,18	26,48	26,79	25,81	22,83	22,03	
Extrema Mínima	20,81	19,45	20,24	20,01	20,14	22,36	23,5	25,77	26,45	24,47	21,75	20	
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1	
Diff.	-2,065	-2,545	-1,85	-2,62	-2,23	-2,585	-2,9	-1,93	-1,475	-2,345	-2,24	-3,645	

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

Análisis de Humedad 2018													%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Media Máxima	65	72	70	68	68	73	71	75	75	71	72	67	
Media	60	66	65	63	63	69	66	74	70	66	67	61	
Media Mínima	54	60	59	58	58	64	60	72	65	60	62	54	
Media Ambiente	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71	

Análisis del Viento													Dirección y velocidad: m/s
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90	
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19	

Estación: **Las Bóvedas** Latitud **28°** Altitud **11**

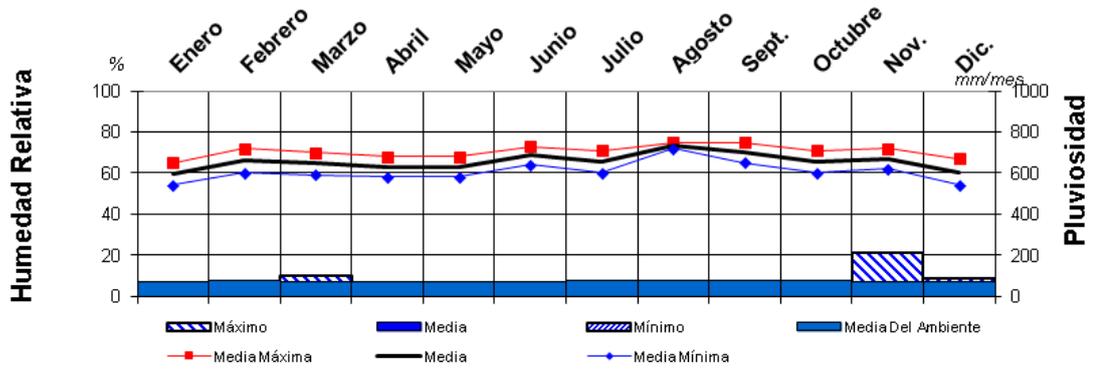
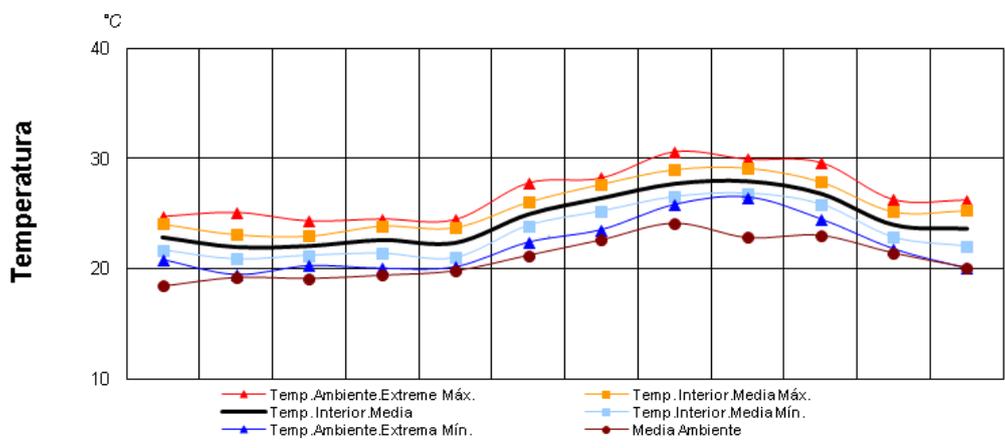
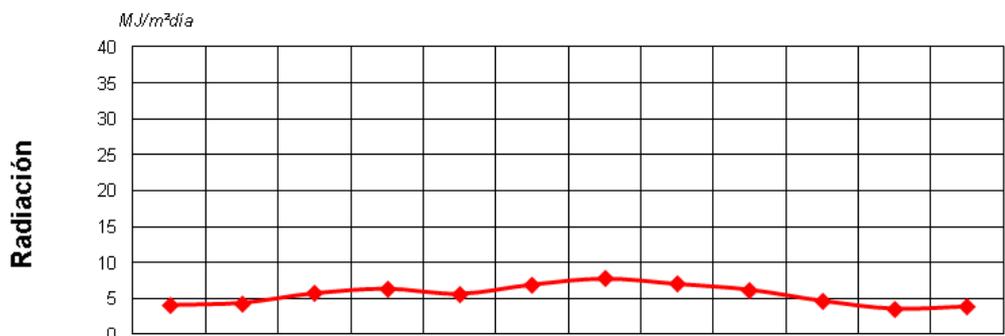
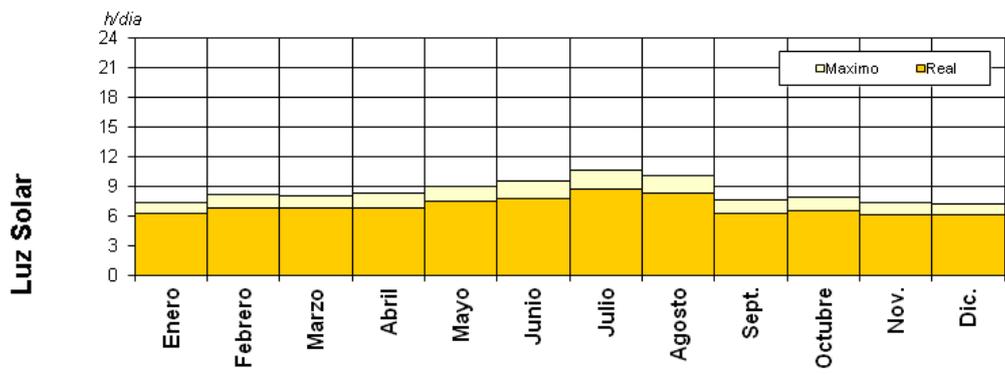
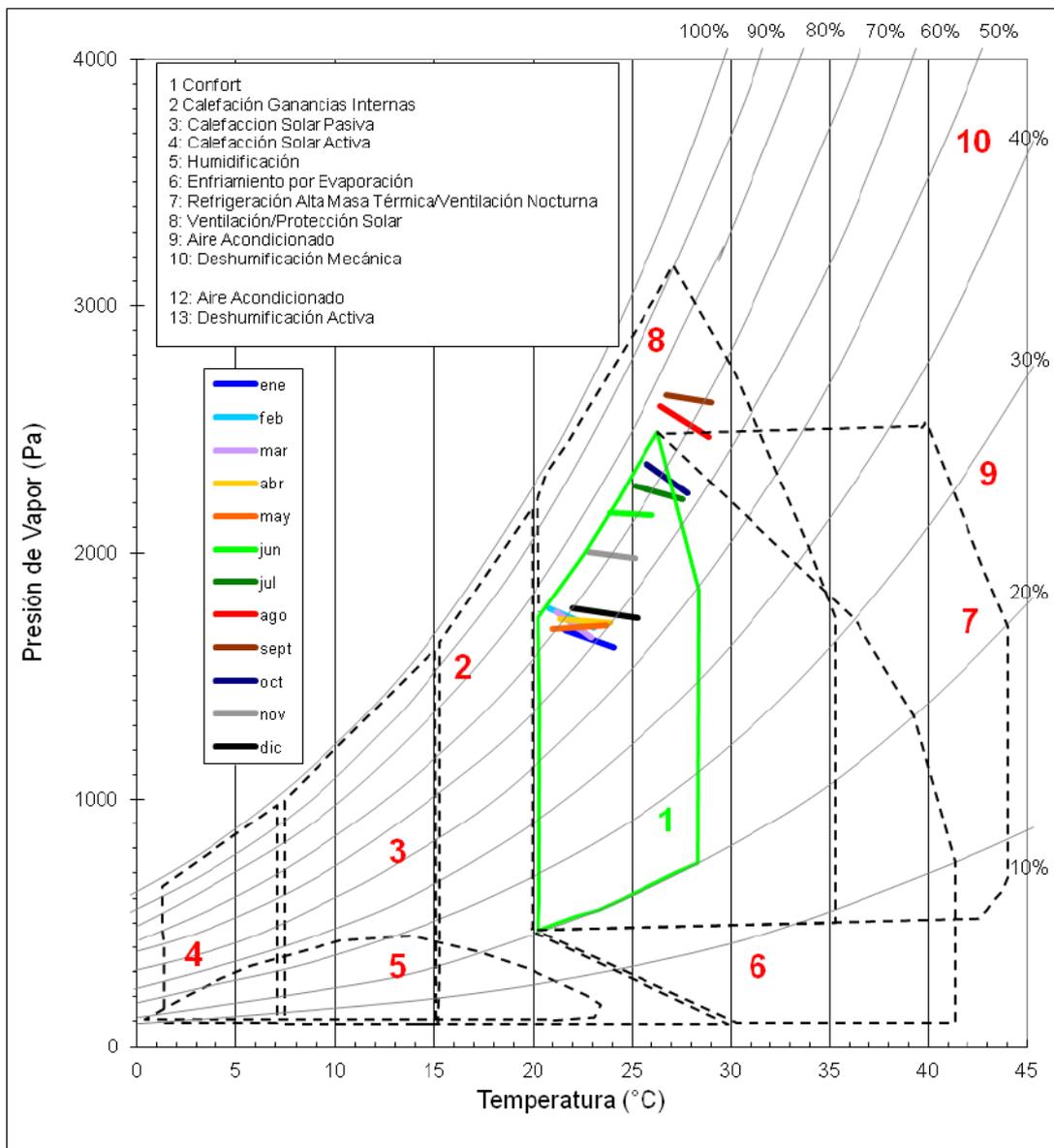


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,1	23,1	23	23,9	23,7	26	27,6	28,9	29,1	27,8	25,2	25,3
HR Mín. (%)	54	60	59	58	58	64	60	62	65	60	62	54
Presión (Pa)	1617	1696	1654	1717	1702	2151	2216	2470	2610	2242	1980	1736
Temp. Mín. (°C)	21,7	20,9	21,2	21,4	21	23,9	25,2	26,5	26,8	25,8	22,8	22
HR Máx. (%)	65	72	70	68	68	73	71	75	75	71	72	67
Presión (Pa)	1684	1775	1761	1729	1690	2161	2271	2591	2639	2358	2000	1773



Lugar:	Las Bóvedas												
Latitud:	28°						Longitud:						16°
Altitud:	11 m						Hora Meridiano:						

Análisis Solar 2019

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Luz Solar	horas/día											
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%
Radiación	MJ/m²día											
	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.
Extrema Máxima	24,7	25,08	24,3	24,48	24,42	27,75	28,21	30,6	29,93	29,62	26,23	26,2
Diff.	1,7	2,0	0,5	0,4	-0,6	1,2	0,7	2,1	1,9	2,6	-4,4	-1,8
Media Máxima	24,23	24,2279	24,71	25,35	26,42	27,61	28,78	29,72	29,2	28,0218	33,02	29,91
Media	23,03	23,1029	23,82	24,1	25,05	26,54	27,56	28,5	28,07	27,0168	30,58	28,03
Media Mínima	21,84	21,9779	22,93	22,85	23,68	25,48	26,34	27,28	26,93	26,0118	28,14	26,14
Extrema Mínima	20,81	19,45	20,24	20,01	20,14	22,36	23,5	25,77	26,45	24,47	21,75	20
Media Ambiente	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,2213	-3,652897	-3,5828	-4,08904	-4,90753	-4,18033	-4,05958	-2,73237	-1,61846	-2,546829	-8,83	-8,025

Análisis de Precipitaciones

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

Análisis de Humedad 2019

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Media Máxima	72	71	75	75	74	73	75	70	75	76	73	70
Media	66	65	69	70	69	68	70	69	70	71	68	65
Media Mínima	61	59	64	65	64	64	64	67	65	65	64	61
Media Ambiente	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.
Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Exterior	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
Interior	0,06	0,12	0,08	0,13	0,13	0,21	0,19	0,18	0,18	0,12	0,15	0,19

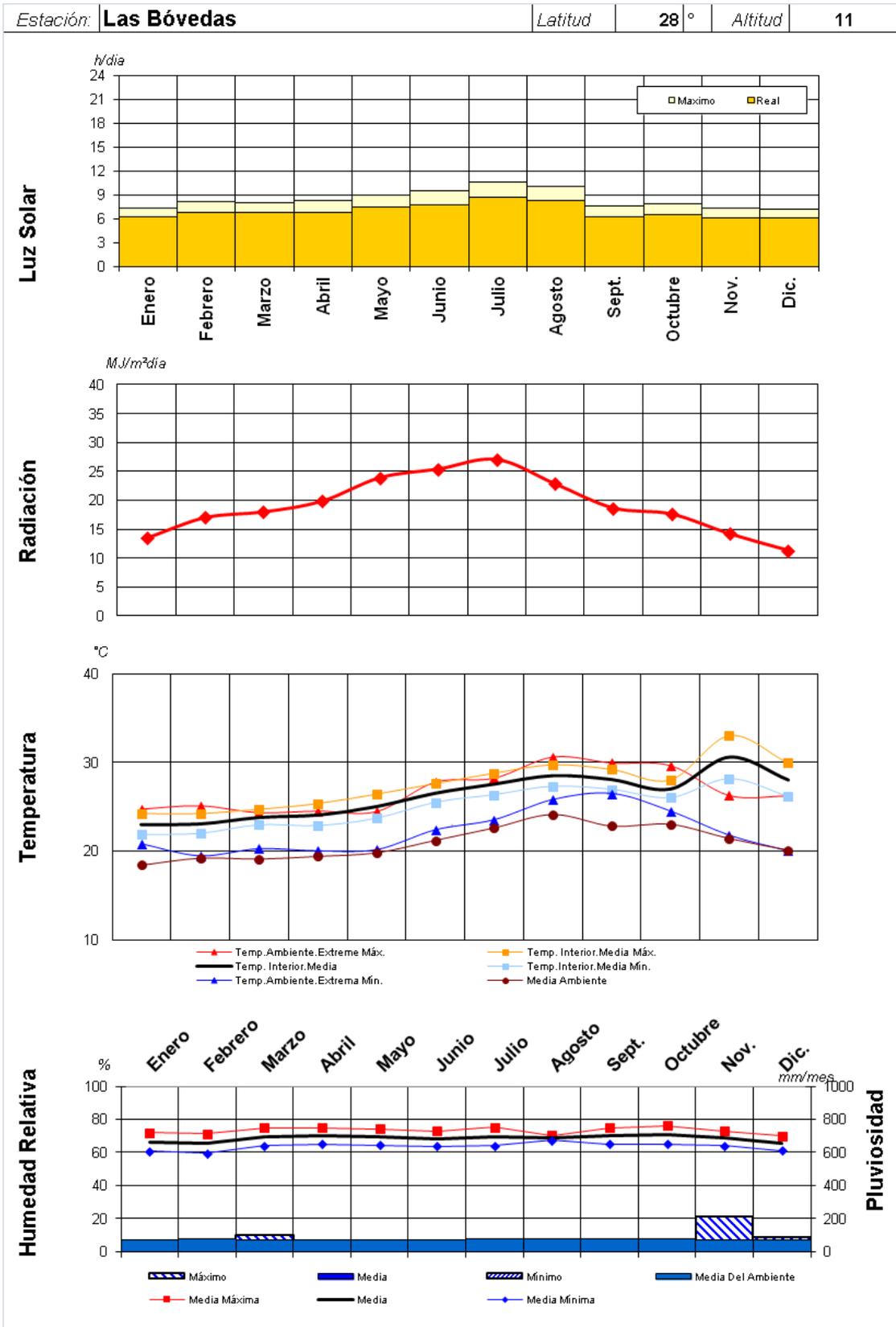
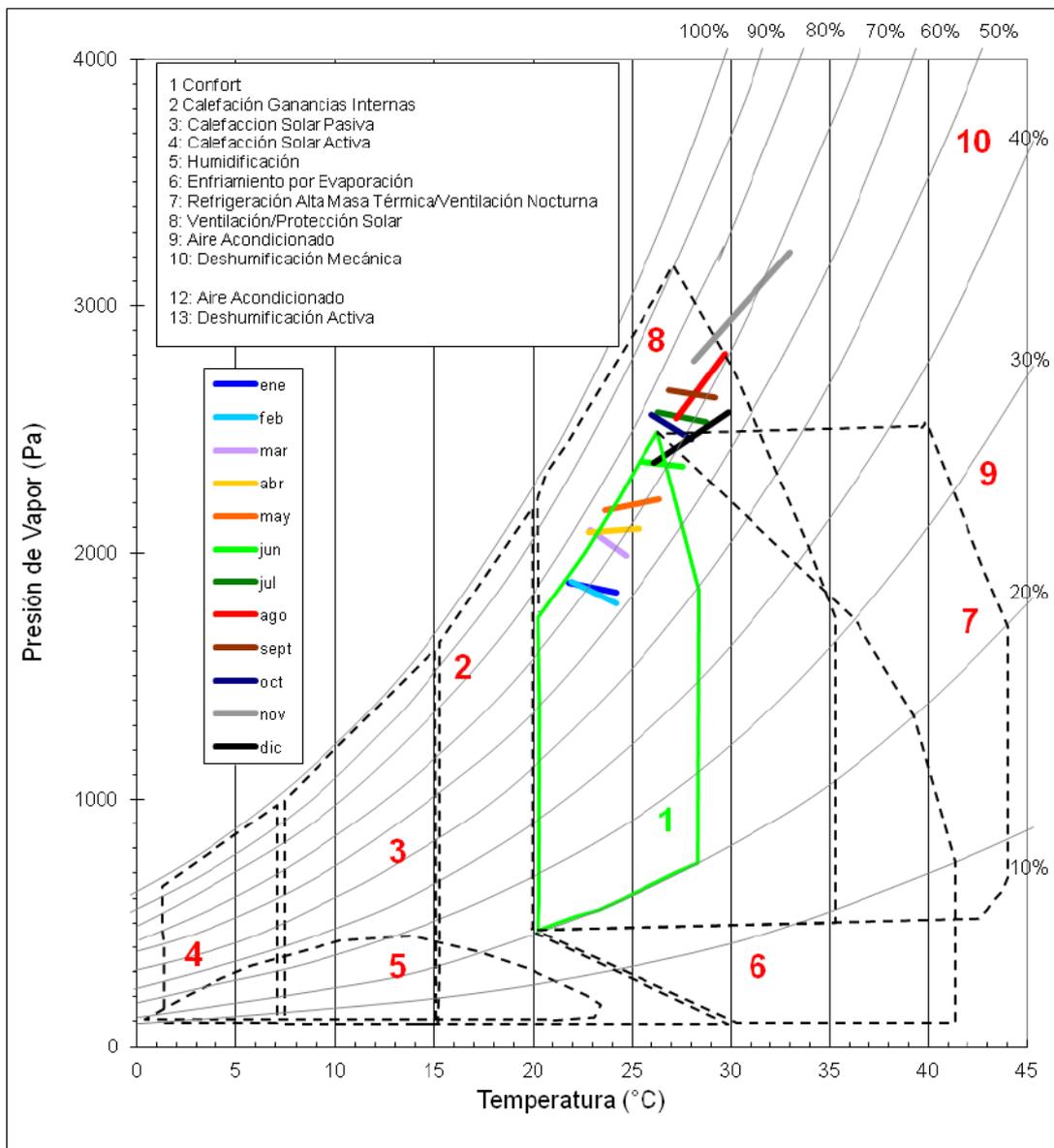


Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	Las Bóvedas
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	11

Datos Climático

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,2	24,2	24,7	25,3	26,4	27,6	28,8	29,7	29,2	28	33	29,9
HR Mín. (%)	61	59	64	65	64	64	64	67	65	65	64	61
Presión (Pa)	1836	1792	1988	2098	2213	2351	2530	2805	2629	2460	3216	2569
Temp. Mín. (°C)	21,8	22	22,9	22,8	23,7	25,5	26,3	27,3	26,9	26	28,1	26,1
HR Máx. (%)	72	71	75	75	74	73	75	70	75	76	73	70
Presión (Pa)	1877	1881	2094	2084	2173	2367	2570	2544	2659	2556	2779	2362



Los datos de los sensores en general, muestran una vivienda con una baja inercia térmica, lo cual indica un buen nivel de aislamiento térmico las oscilaciones registradas no superan los 3 - 4 °. En general las series analizadas muestran un adecuado confort térmico salvo los meses del verano tardío o de otoño en donde las temperaturas medias alcanzas máximas anuales. Las humedades relativas se sitúan en la máxima aceptadas para situar el área de confort y son el resultado de la ubicación de todo el complejo.