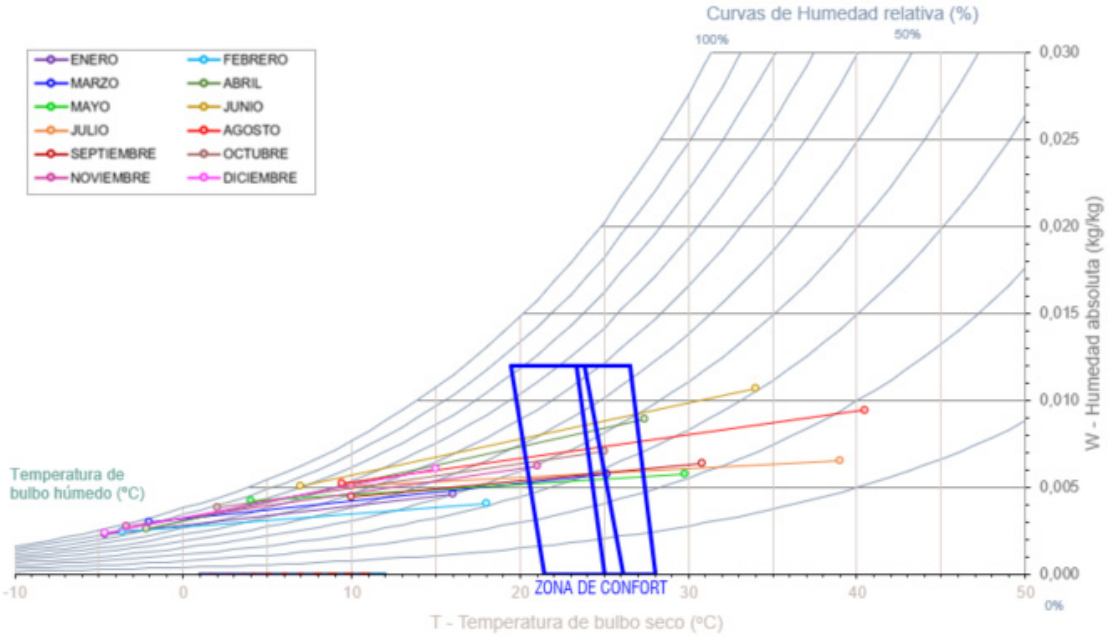
PÍLDORA INFORMATIVA

Guía explicativa del Diagrama Bioclimático de Givoni

ÁREA: ENERGÍA	CRITERIO:	MEDIDA
	1.1 Implementación de estrategias bioclimáticas	1.1.1 Estrategias de verano 1.1.2 Estrategias de invierno

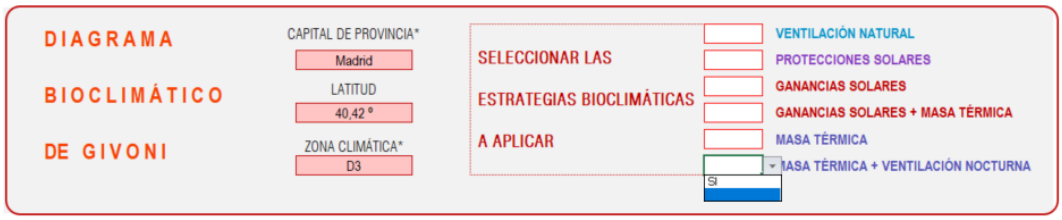
El Diagrama de Givoni es un diagrama psicrométrico: tiene en cuenta las características del aire, la humedad y la temperatura para evaluar la sensación térmica y de confort. No es un diagrama que dé resultados exactos, puesto que cada individuo tiene su propio estado de confort, pero sí es una buena aproximación en términos generales.

El diagrama utiliza los valores de temperatura y humedad media de cada mes. Con estos valores se obtienen 12 líneas que representan el rango de variación entre los estados máximos y mínimos medios de cada uno. Tiene este aspecto en la herramienta:

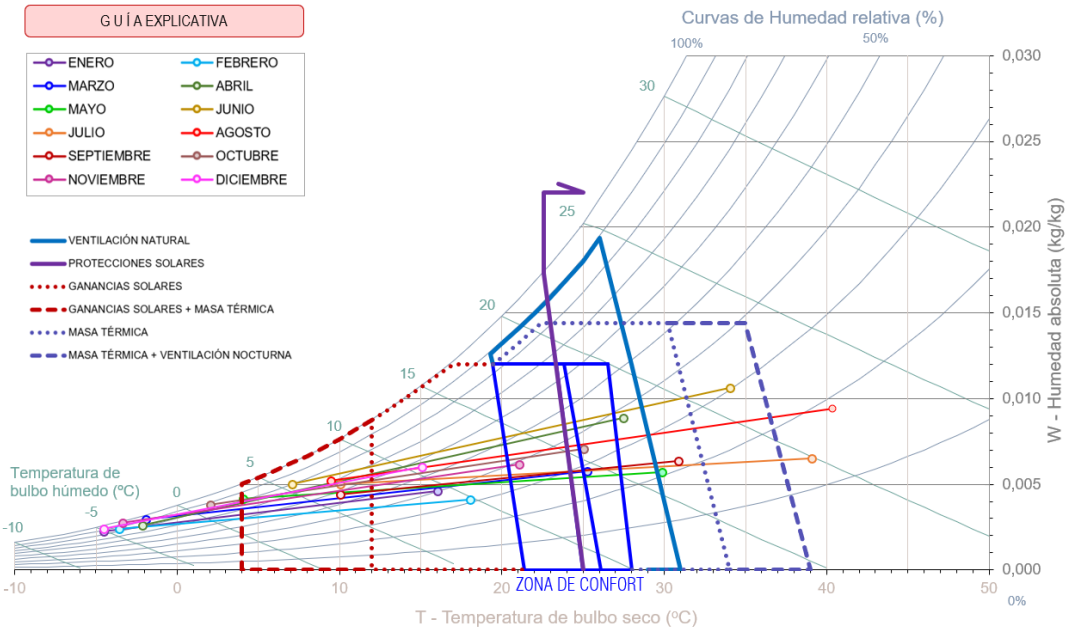


En el gráfico vemos representados cada mes del año con una línea, cuyos extremos corresponden a los valores máximos y mínimos medios de temperatura y humedad relativa. También vemos que el diagrama tiene un recuadro azul que marca la zona de confort, que es la definida en la norma de la ASHRAE en base a una actividad metabólica de una persona sentada trabajando y una vestimenta adecuada para el interior en verano y en invierno (de ahí la subdivisión del recuadro azul).

Sobre este diagrama, en la parte superior, podemos decidir que aparezcan reflejadas las 5 estrategias bioclimáticas pasivas descritas o su combinación:



Según las vayamos seleccionando irán apareciendo en el diagrama:



De esta manera podemos ver cómo al ampliar la zona de confort con las diferentes estrategias, se van cubriendo las líneas correspondientes a los datos climáticos de los 12 meses del año.

Insistir en la idea de que este diagrama es una herramienta que nos da una idea general del clima de un lugar, y un primer acercamiento a qué debería ofrecer un edificio a nivel bioclimático.

EXPLICACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL DIAGRAMA

La psicrometría permite el estudio de las propiedades del aire húmedo en relación con el confort humano. El aire húmedo es una mezcla de aire seco y vapor de agua.

El diagrama de Givoni es un diagrama psicrométrico, un gráfico formado por diferentes familias de curvas que en general permite caracterizar el aire en cuanto a:

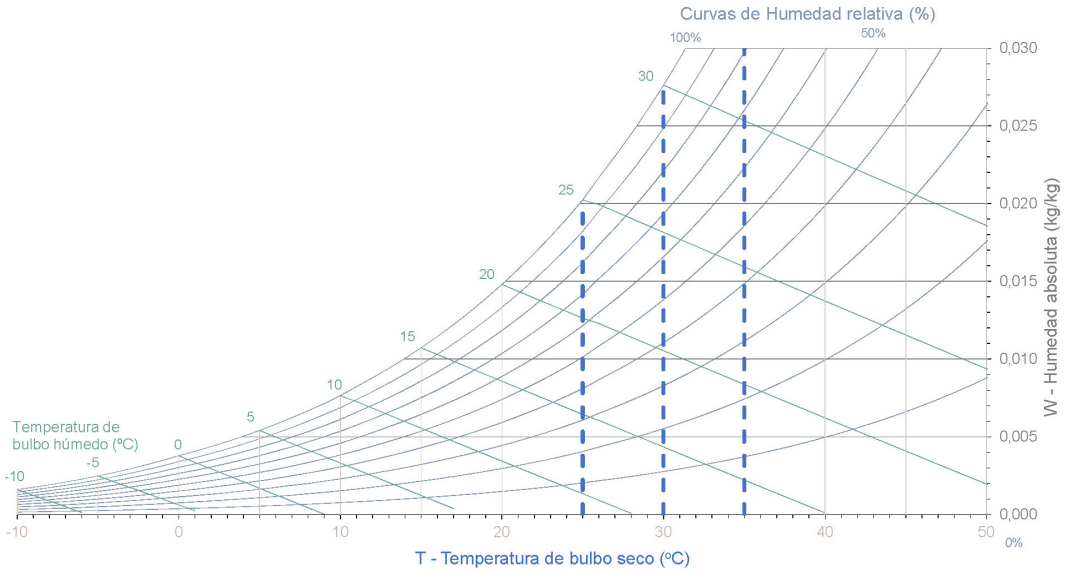
- Temperatura de bulbo seco (°C)
- Temperatura de bulbo húmedo (°C)
- Temperatura de rocío (°C)
- Humedad absoluta (kg H_2O / kg aire seco)
- Humedad relativa (%)
- Entalpía
- …

La presión atmosférica, condicionada por la altitud del lugar, es el parámetro básico para construir un diagrama psicrométrico. La mayoría de estos diagramas sin embargo están construidos teniendo en cuenta la presión a nivel del mar, como es el caso del que se presenta en la herramienta. Una vez conocidos dos de los parámetros de la lista anterior se puede conocer gráficamente el valor del resto de parámetros a través del diagrama.

Las diferentes líneas que conforman el diagrama psicrométrico son las siguientes:

1. Temperatura de bulbo seco

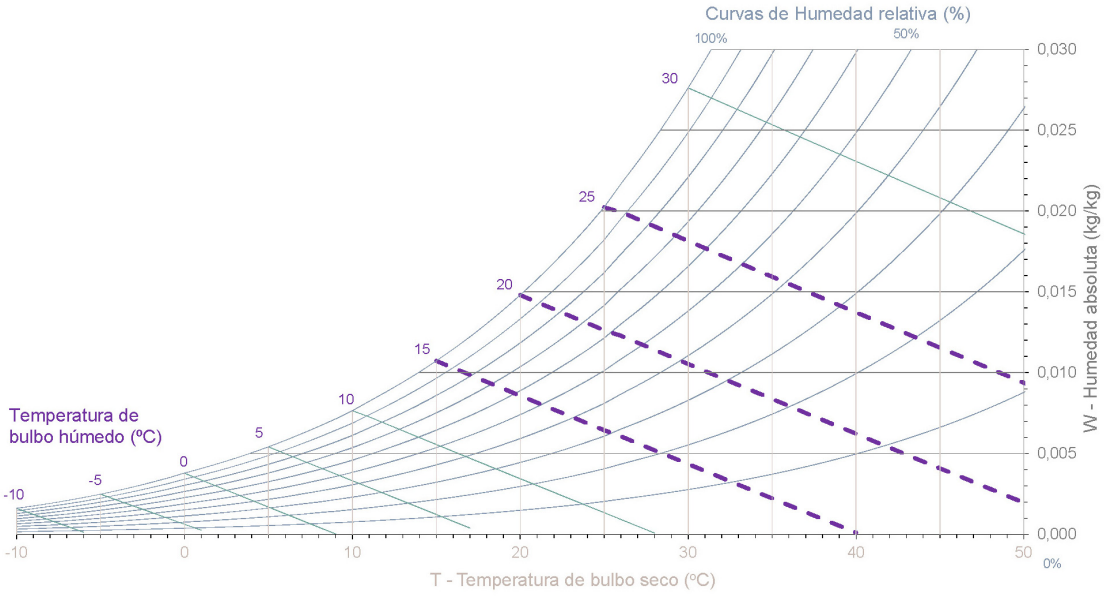
   Se trata de la temperatura medida en un termómetro normal. Las líneas de temperatura de bulbo seco constante son las que quedan verticales en el diagrama:



2. Temperatura de bulbo húmedo

   Es la temperatura medida en un termómetro normal en cuyo bulbo se ha enrollado una gasa de algodón, impregnada en agua destilada y se le expone a una corriente de aire, con una velocidad comprendida entre 2,5 m/seg y 5 m/seg.

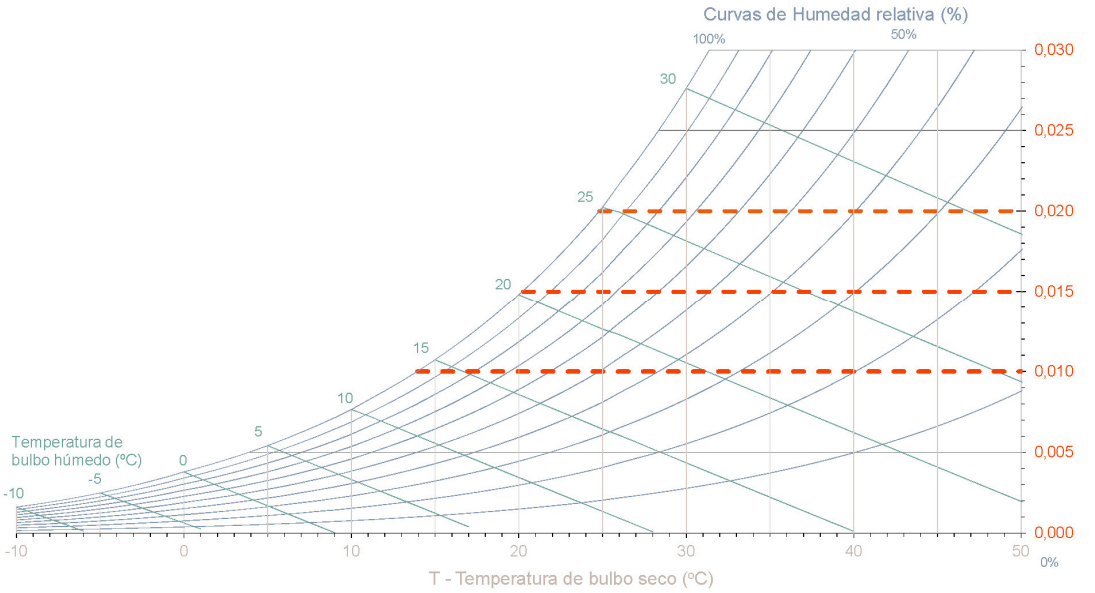
   Las líneas de temperatura de bulbo húmedo constante son las que aparecen inclinadas en el diagrama:



Aunque la entalpía no está representada con su escala en este diagrama, se describe aquí brevemente por ser las líneas de entalpía constante coincidentes con las líneas de temperatura de bulbo húmedo constante. La entalpía es el calor contenido en el aire y depende de la temperatura de este y la cantidad de humedad que contenga. Los procesos adiabáticos son aquellos en los que el aire no intercambia calor con su entorno y, por tanto, la entalpía se mantiene constante.

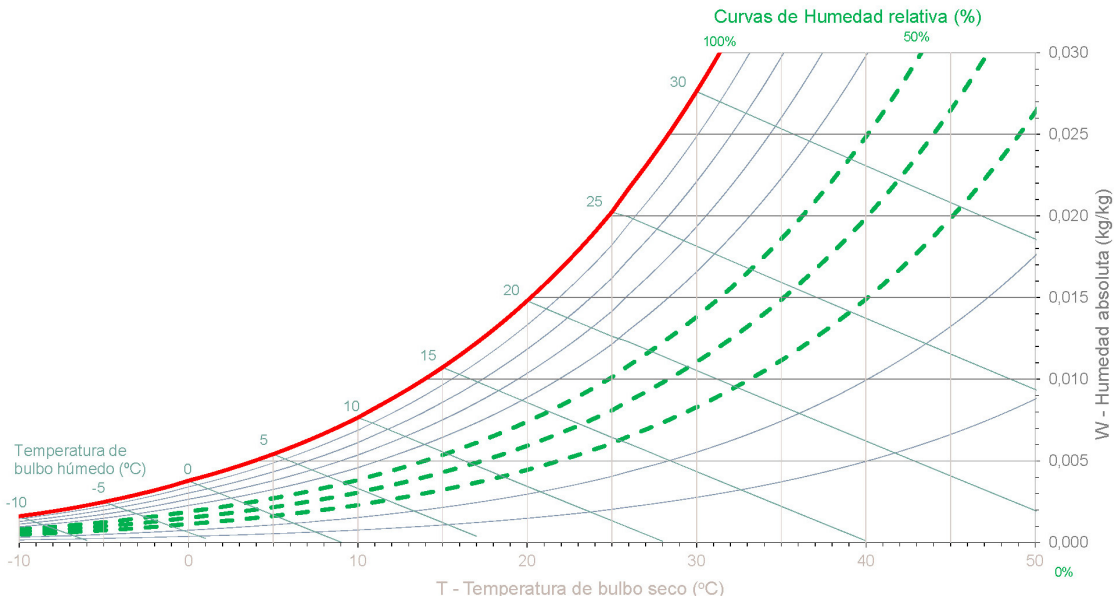
3. Humedad específica

Es la cantidad de vapor de agua contenida en un kg de aire y se mide en kg de vapor por kg de aire seco. Las líneas de humedad específica constante son horizontales en el diagrama:



4. Humedad relativa (%)

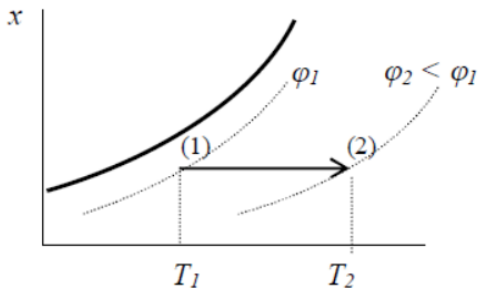
Es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire en unas condiciones dadas, respecto a la máxima humedad específica que pudiera contener, para esa misma temperatura seca. Las líneas que representan humedades relativas constantes son curvas con valores que van aumentando de 10 en 10 por ciento:



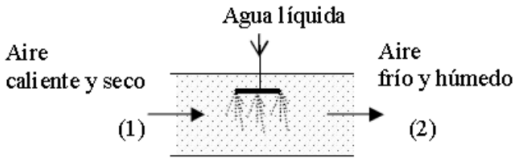
La temperatura de punto de rocío es la temperatura a la cual debemos enfriar el aire para que el vapor de agua contenido en el mismo se condense. En ese momento la humedad relativa del aire es de 100%. A la curva de humedad relativa 100% se la llama curva de saturación (en rojo en la imagen anterior).

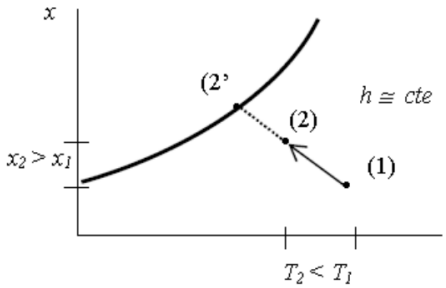
El diagrama psicrométrico en HADES está orientado a la implantación de estrategias pasivas de calefacción y refrigeración. Sin embrago este diagrama también describe las medidas activas de climatización:

- Calentamiento sensible: consiste en calentar el aire hasta alcanzar la temperatura deseada sin modificar el contenido de humedad específica. Al calentar el aire sin aportar humedad, la humedad relativa descenderá y la sensación de sequedad aumentará, como sucede con los sistemas de calefacción tradicionales.

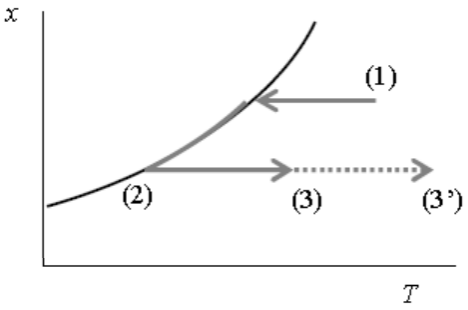


- Enfriamiento evaporativo o refrigeración adiabática: Consiste en enfriar la temperatura del aire mediante el aporte de agua al aire seco y caliente en movimiento. Esto produce la evaporación del agua: el cambio de estado de líquido a gaseoso requiere de un aporte de energía que se coge del aire, produciendo su enfriamiento. Las láminas de agua, por ejemplo, producen este efecto, el mismo que provoca la presencia de vegetación que realiza evaporación a través de sus hojas.

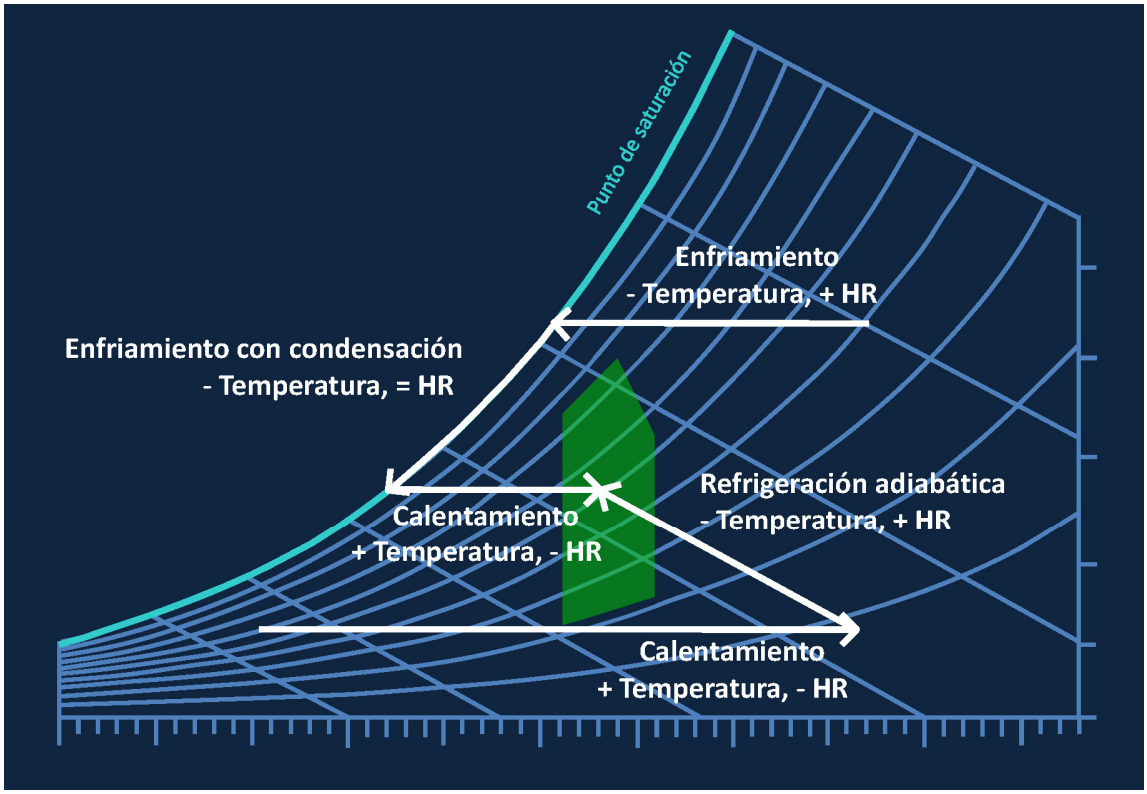




- Enfriamiento con deshumidificación: Durante un proceso de enfriamiento simple, la humedad específica del aire permanece constante, pero su humedad relativa aumenta. Existe el riesgo de condensación si la humedad relativa llega a niveles excesivamente altos. Por ello tal vez sea necesario eliminar algo de humedad en el aire, es decir, deshumidificarlo. Para esto es necesario enfriar el aire por debajo de su temperatura de punto de rocío. La deshumidificación se produce al condensarse el vapor de agua, reduciéndose a la vez la humedad específica y la temperatura (punto 2). Ese aire frío saturado se suele enviar directamente a la estancia que se está refrigerando, donde se mezcla con el aire existente alcanzando el punto 3.



El conjunto de estas tres medidas activas se refleja en el siguiente diagrama:


Punto de saturación
Enfriamiento
- Temperatura, + HR
Enfriamiento con condensación
- Temperatura, = HR
Refrigeración adiabática
- Temperatura, + HR
Calentamiento
+ Temperatura, - HR
Calentamiento
+ Temperatura, - HR