

ASPECTOS GENERALES

El bienestar térmico se puede definir como el equilibrio térmico que logra el cuerpo humano en un ambiente dado, y que le permite desarrollar, sin dificultad o molestia, cualquier actividad física o mental.

El cuerpo humano, al realizar sus funciones vitales, produce calor y lo lleva a todo el organismo por medio de la sangre; esto le permite tener una temperatura interna estable de 37°C. Cuando la temperatura del medio donde se encuentra le produce una sensación de calor o frescura en mayor o menor grado, el cuerpo es capaz de adaptarse a estas variaciones, mediante intercambios energéticos en los que los mecanismos fisiológicos involucrados regulan el grado de disipación de calor. Estas reacciones le permiten recuperar el balance térmico en el medio que lo rodea.

Metabolismo basal: Producción de calor humano en reposo.

F. Javier Buix D.

El cuerpo humano pierde calor constantemente al evaporar agua por medio de la respiración y la transpiración. Esta forma de perder calor se incrementa cuando el entorno le produce un sobre calentamiento; además, disipa calor para enfriarse al tratar de mantener estable una temperatura que le facilite desarrollar sus actividades con un mínimo de esfuerzo. La humedad del aire determina la cantidad de calor que se pierde por evaporación; si la humedad del aire es baja (como en nuestra región), se experimenta resequead en la piel, labios y membranas mucosas de la boca y garganta; pero si la humedad es alta, la respiración y la evaporación se dificultan, además de provocar malestar al permanecer el sudor en la piel y al no poder eliminar el calor acumulado. El sobrecalentamiento provocado por el medio propicia la deshidratación del organismo.

En un ambiente frío, la producción metabólica de calor puede ser insuficiente para estabilizar la temperatura del cuerpo, por lo que se produce el flujo sanguíneo por la piel para evitar la pérdida de calor y mantener calientes a los órganos vitales; de ser necesario, un escalofrío activará los musculos y producirá calor. Esta producción de calor es limitada, por lo cual se debe evitar que el cuerpo pierda calor. Esto se logra con el vestido o con el refugio que brinda un espacio constructivo, al permitirle aislarse en un microclima más apropiado para su subsistencia.

Así, los efectos combinados del metabolismo, los mecanismos fisiológicos involuntarios, la elección del vestido y la adaptación del hábitat facilitan al ser humano adecuar a sus condiciones de bienestar un ambiente que le es hostil. Esta singular capacidad de adaptación hace al hombre trascender y ser el único ente vivo que construye y modela su hábitat de acuerdo con sus necesidades y con recursos que el propio medio le otorga, configurando diversas formas de vida al conquistar distintas latitudes según su particular forma de entender la naturaleza.

En el proceso del quehacer constructivo, en los últimos años, con el advenimiento de nuevas tecnologías y la utilización generalizada de los sistemas de aire acondicionado, el hombre se ha preocupado más por establecer símbolos, dar significado a sus obras y satisfacer sus necesidades estéticas, que por adecuarse al medio. Esto le ha provocado perder en gran medida la capacidad de construir espacios habitables que cumplan con los requerimientos de bienestar térmico de forma natural, con un derroche de recursos energéticos y la consecuente degradación del medio.

Esta singular capacidad que tiene el hombre de modificar su hábitat la emplea en ocasiones sin conocimiento real del efecto que provoca a sí mismo y al medio, al degradar su ambiente y al no permitir que su cuerpo se adapte a las condiciones del clima, como cuando se pasa de un ambiente controlado a uno natural o viceversa. Con ello, pierde capacidad de respuesta para adaptarse a las condiciones del clima exterior; lo que debería propiciar es la integración del hombre y su morada al clima.

F. Javier Buix D.

Por dichas razones, es necesario dominar una técnica que permita diseñar espacios constructivos en los cuales se considere al clima; conocer la forma en que reacciona el cuerpo humano a las variaciones de temperatura y humedad, al efecto del paso del viento, a las ganancias solares, etc., así como las condiciones en que el equilibrio con los cambios que impone la naturaleza.

BIENESTAR TERMOHIGROMÉTRICO

El bienestar termohigrométrico se establece con los intercambios energéticos que se llevan a cabo en el cuerpo humano. Es el balance dinámico de temperatura y humedad que logra el cuerpo en un ambiente dado. Tal ambiente le provoca pérdidas o ganancias de calor, mediante los procesos de convección, conducción, evaporación y **radiación**.

Convección.- Es la transferencia de calor que se realiza al estar un fluido -líquido o gaseoso- en contacto con la piel. La pérdida o ganancia de calor depende de la temperatura del cuerpo y de la temperatura y movimiento del fluido en contacto. Al acelerarse la convección.

Conducción.- Es la transferencia de calor a los objetos que están en contacto con la piel, y depende de la temperatura y conductividad térmica del material en contacto.

Evaporación.- Es la transferencia de calor del cuerpo humano hacia el aire ambiental; depende de la cantidad de agua que se expulsa por la respiración y transpiración, que continúa, aun cuando la temperatura del aire y la temperatura media radiante son superiores a la temperatura del cuerpo humano.

Radiación.- Es la transferencia de calor entre el cuerpo y las superficies que le rodean a través del ambiente. El flujo depende de la temperatura y cercanía que tengan las superficies a su alrededor. La radiación solar que recibe la atmósfera terrestre es del orden de $1\ 353\ \text{kW/m}^2$ y se denomina constante solar. Esta cantidad de energía permite cuantificar la radiación solar recibida en una localidad, una vez filtrada por la atmósfera.

La masa atmosférica ejerce los efectos siguientes en la constante solar:

Reflexión.- tiene lugar principalmente por la acción de las capas de nubes y consiste en retransmitir en otra dirección la energía recibida, sin modificar cualitativamente las longitudes de onda que la constituyen.

Difusión.- es la retransmisión de energía recibida por las partículas de la capa atmosférica en cualquier otra dirección, sin modificar la longitud de la onda de la radiación incidente. Ésta tiene lugar por la acción de moléculas de aire, vapor de agua y de polvo.

E. Javier Ruiz D.

Absorción.- forma parte de la energía recibida por una sustancia, la cual permite que ésta eleve su temperatura al incrementar la aportación de su propia energía interna.

Emisión.- consiste en la reemisión de la energía de onda larga (infrarroja) hacia el espacio exterior.

El planeta, en su atmósfera y su superficie, ejerce procesos simultáneos de reflexión, difusión, absorción y emisión, para establecer un balance energético que refleja globalmente de 35 a 40% (albedo terrestre) de la energía solar incidente, absorbe de 65 a 60% para su calentamiento y, a su vez, emite radiación de onda infrarroja hacia el espacio exterior.

Radiación solar.- la radiación solar que se presenta en dos componentes (directa y difusa) y depende de algunos factores, como la latitud, la estación del año, la hora del día, el clima local, las características atmosféricas (aerosoles, etc.) y la orientación de la superficie que recibe la radiación. Se obtiene en datos de intensidad total, radiación directa y difusa, espectro de radiación, ángulo de incidencia y nubosidad en función del tiempo, con pirómetros (radiación solar total) o con pirheliómetros (radiación directa), que según la norma internacional de la OMM, deben abarcar un área de observación de 500km²; sin embargo, debido a su alto costo, pocos países tienen una red extensa de este tipo, que en México significarían 4 000 estaciones. A pesar de ello, existen métodos indirectos para calcular con bastante precisión las condiciones de radiación a partir de datos de insolación.

El método estadístico para calcular las medias convencionales de los diferentes elementos meteorológicos es el promedio aritmético de los valores diarios obtenidos durante el año y, en el caso de la temperatura media en las estaciones climatológicas, la media anual se calcula como la semisuma de las temperaturas máximas y mínimas.

La insolación consiste en la potencia radiante que recibe una superficie unitaria plana, por efecto de las radiaciones directa y difusa.

En el planeta, la desigual distribución del calor solar constituye la causa física de todos los climas.

Las zonas intertropicales que reciben la mayor carga de insolación ceden energía continuamente por medio de las corrientes oceánicas y los desplazamientos de la masa atmosférica, de modo que si esta redistribución no tuviese lugar, se considera que la temperatura media del ecuador se incrementaría a 14°C y la de los polos disminuiría alrededor de 25°C. La máxima insolación planetaria tiene lugar en las zonas áridas correspondientes a las zonas de altas presiones subtropicales permanentes.

J. Javier Ruiz D.

En las regiones del trópico húmedo, el contenido de vapor de agua del aire tiene un mayor efecto de absorción de la radiación directa, de manera que estabiliza las oscilaciones de la temperatura del aire. En latitudes mayores que $23^{\circ}27'$, se atenúa la intensidad (factor de masa de aire), en la intercepción de la insolación por el aumento del volumen atmosférico, debido a la oblicuidad del rayo solar, que nunca incidiría perpendicularmente al horizonte terrestre.

En latitudes intertropicales, es factible apreciar las variaciones estacionales y horarias de la intensidad de la insolación, por efectos de la variabilidad de la posición del sol en la bóveda celeste y, en consecuencia, del espesor de la atmósfera que el rayo solar debe atravesar.

En las zonas montañosas o con gran altitud, la radiación recibida será mayor, al resultar menor el espesor de la masa atmosférica.

Se ha demostrado que las sumas diarias de radiación global están en función del tiempo de insolación para una localidad y debido a los datos insuficientes recopilados acerca de la radiación, se han elaborado procedimientos de cálculo teóricos, basados en el tiempo de insolación y en la nubosidad de la localidad. Estos últimos son climatológicos generalmente accesibles.

De lo anterior se refiere que en dicha metodología no analizarán los procedimientos matemáticos para esa determinación, sino que exclusivamente se desarrollará el proceso de datos de asoleamiento en cada mes, de modo que se complemente la información disponible y sea factible determinar la radiación en los niveles microclimático y horario.

La relación que existe entre la radiación y la temperatura en nuestra región es muy estrecha, que desde el punto estrictamente físico, el clima afecta el estado de bienestar de los individuos, sus condiciones de trabajo y, por lo tanto, su salud, e influye principalmente en la dispersión del calor metabólico y tanto en las sensaciones biotérmicas como en la respuesta y desgaste de su organismo.

Los elementos del clima determinantes para tal bienestar y aquellos en los que se basa el análisis para el desarrollo del proyecto constructivo o urbano son:

- ⊗ La temperatura del aire.
- ⊗ La humedad del aire.
- ⊗ La precipitación.
- ⊗ La nubosidad.
- ⊗ El viento.
- ⊗ **La radiación.**

E. Javier Buix D.

Ninguno de dichos elementos se debe analizar por separado, pues todos en conjunto habrán de incidir simultáneamente en el bienestar humano. En el mencionado proceso se estudian los elementos que conforman el microclima local; por ello, se debe comprender que se trata de condiciones "exteriores", y con base a su análisis, deberán determinarse los eventos que permitan diseñar el espacio, tanto para su aprovechamiento integral (construcción de disfrute) como para la defensa (construcción de protección).

Diseño y proceso físico de la transferencia de calor. - desde el punto de vista físico y energético, la adaptación de la edificación al microclima local se refiere primordialmente a dos parámetros: el proceso físico de la transferencia de calor y el estado de confort del ser humano.

Los principios físicos de la transferencia de calor de los sistemas de acondicionamiento se pueden circunscribir a procesos de intercambio por radiación, conducción, convección y evaporación. Existe una gran variedad de formas en la que se aplican tales intercambios, desde la solución más simple para evitar el calentamiento de un espacio por radiación solar directa, hasta complejos procesos de sistemas híbridos (pasivos y activos) de transformaciones de energía.

En referencia a la relación de los parámetros meteorológicos y el bienestar térmico humano, los elementos del clima tendrán de alguna manera cierta relación inversa con los datos de nubosidad, pero, debido a la intermitencia de ésta y al procedimiento entre las estadísticas de ambos parámetros.

Este procedimiento de proceso estadístico gráfico de datos de asoleamiento y de interés para el diseño, será factible determinar lo siguiente:

- ◆ Promedio horario de cada mes (media horaria).
- ◆ Promedio diario de cada mes (media diaria).
- ◆ Total mensual.
- ◆ Total anual.
- ◆ Patrones de comportamiento de la insolación en referencia a la nubosidad horaria.

Al analizar las gráficas será factible definir:

- ◆ Valores máximos y mínimos de asoleamiento expresados en horas, totales, en períodos diarios, mensuales y anuales.
- ◆ Duración de la insolación en períodos, mensuales y anuales.
- ◆ Determinación de los meses de mayor insolación y de los meses de menor insolación disponible.
- ◆ Patrones de asoleamiento diario mensual.

F. Javier Ruiz D.

En la relación con cálculos solares, se podrán determinar simultáneamente los patrones de asoleamiento y la posición del sol. La determinación de estos valores será de utilidad para:

- ◆ Evaluar la disponibilidad de insolación en el sitio.
- ◆ Establecer el balance térmico global de las edificaciones.
- ◆ Determinar dimensiones óptimas de elementos de captación, como colectores solares, superficies de almacenamiento, dimensiones de ventanas, etc.
- ◆ Determinar orientaciones adecuadas al diseño en función del tiempo de asoleamiento y la necesidades impuestas por el análisis del clima local.
- ◆ Plantear la configuración del entorno de la edificación con base en el albedo de superficies exteriores, asoleamiento y clima local, que intervienen en aspectos como la reflexión y la absorción de calor o el aprovechamiento de la luz natural.

En el caso de sistemas de aprovechamiento de la energía solar, como celdas fotovoltaicas, colectores planos, concentradores, sistemas de enfriamiento y en general, sistemas de captación y conversión de la energía solar, es válido señalar lo siguiente:

- ◆ Los valores máximos y mínimos permiten calcular las capacidades de sistemas de aprovechamiento de energía solar.
- ◆ La duración de la insolación y su intensidad en periodos largos permite evaluar el rendimiento de los sistemas.
- ◆ La posibilidad de determinar la duración de la intermitencia del asoleamiento permite diseñar los requerimientos de almacenamiento o respaldo de energía auxiliar.

Los ejemplos señalados en los temas precedentes no deben considerarse la única guía para la propuesta de solución conceptuales, a fin de lograr la integración de la construcción con su entorno. Tales ejemplos sólo representan una ilustración de los aspectos que, de forma general o alternativa, son relevantes y ejemplifican la consideración de cada parámetro meteorológico.

En particular, al evaluar cada situación microclimática específica, el diseñador debe determinar, mediante un análisis cuidadoso, los posibles planteamientos derivados del estudio de cada parámetro y de todos en conjunto.

En la medida en que sean claros los requerimientos para la adecuación constructiva (factores de problemática y aprovechamiento), se aclararán las posibilidades de solución y la capacidad de discernimiento del diseñador, la utilidad de soluciones de índole general.

J. Javier Ruiz D.

La posible aplicación de cualquier sistema, dispositivo o concepto de diseño, será sujeta a las características expresadas en dicho proceso por el clima local y, lo que es muy importante, al conocimiento del diseñador de los principios que rigen el funcionamiento de cada sistema, dispositivo o concepción bioclimática constructiva.

A nivel meteorológico, la estructuración de conceptos de diseño bioclimático se desarrolla de acuerdo con los pasos siguientes:

- 1 *Inventario climatológico.* Es el proceso metodológico desarrollado para conocer el comportamiento del clima tal como se manifiesta.

Es necesario analizar cada parámetro metodológico en función de los requerimientos y expectativas del hombre y establecer los pasos siguientes:

- 2 *Factores de problemática.*
- 3 *Factores de aprovechamiento.*

Además, se deben plantear críticamente las estrategias para su control, una labor propia del diseñador consistente en estructurar patrones de diseño.

- 4 *Patrones de diseño.* Son los planteamientos conceptuales elaborados en croquis para la solución o aprovechamiento de las manifestaciones microclimáticas de una localidad específica, basadas en el conocimiento de la técnica (principios físicos), y son aplicables en el desarrollo del proyecto constructivo y urbano, con el fin de obtener el bienestar del hombre.

En consecuencia, la estructuración de los patrones de diseño constituye la aplicación del conocimiento a cerca de las técnicas apropiadas para el desarrollo del proyecto.

Las estrategias que adquieren forma en los patrones de diseño se elaboran en croquis conceptuales, de los procesos de intercambio energético que habrán de tener lugar en el diseño del microclima interior o exterior que se requiere obtener.

Muchas veces, la estructuración se efectuará de manera casi intuitiva, lo cual sólo se resume o combina las experiencias propias en el diseño y construcción.

No existen soluciones únicas, sino sólo planteamientos de principios que tendrán lugar en el proyecto constructivo, de acuerdo con el interés, habilidad del diseñador para darle forma; por lo tanto, existen múltiples opciones aplicables.

J. Javier Ruiz D.

Afin de demostrar que para un factor de aprovechamiento o de problemática no hay solución aplicable, sino múltiples opciones, es válido el ejemplo siguiente:

En climas en los que se necesite proteger de la radiación solar las aberturas de una habitación, el diseñador puede optar por lo siguiente:

- > Negar cualquier abertura hacia los rayos solares.
- > Diseñar dispositivos de sombreado adosados a las aberturas.
- > Remeter la ventana.
- > Crear un espacio sombreado de transición entre el exterior y el interior.
- > Reflejar la radiación.
- > Utilizar árboles que sombreen las aberturas.
- > **Girar las aberturas sobre los muros o los muros mismos a cualquier otra orientación que no reciba sol.**

Si se tuviera que humedecer el aire alrededor de la edificación, se señalarían las opciones siguientes para estructurar patrones de diseño:

- > Desarrollar un esquema de patio y plantear un microclima con la creación de fuentes y salpicaduras.
- > Arbolar y jardinar.
- > Evitar insolaciones con el fin de disminuir las temperaturas del aire, de modo que aumente el porcentaje de humedad relativa.

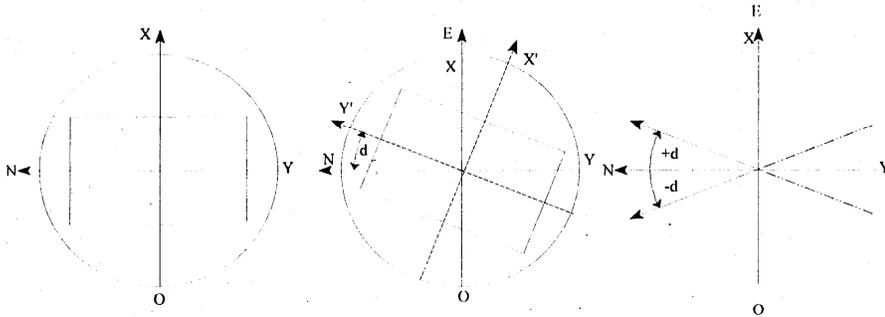
O bien se puede proponer la incorporación de humedad por atomizadores o humedecimiento de superficies.

También es factible reconocer que son soluciones excluyentes, por lo cual se pueden utilizar incluso de forma simultánea y, aun cuando se optara por un tipo de solución, la expresión que logre un diseñador no será igual a la de otro..., pues no hay límite.

J. Javier Ruiz D.

ÁNGULOS DE PROYECCIÓN PARA EL DISEÑO

Rotación del Plano horizontal.-Dentro de los procedimientos, la obtención de los datos se generan a partir de la consideración de incidencia angular de los rayos solares con respecto a un sistema coordenado, en el cual los ejes del plano "Y" o "X" coinciden con las direcciones norte-sur y este-oeste, respectivamente; sin embargo, la orientación de los proyectos difieren en su mayoría con dicha referencia, por lo general dichos ejes se encuentran desviados al norte, surgiendo la necesidad de rotar las referencias para la obtención de las proyecciones correspondientes al sistema particular de orientación del proyecto.



Modificando la orientación de los ejes de referencia, se modifica de igual manera el valor del ángulo de incidencia. Para el cálculo del valor (A_{id}) en las proyecciones, se considera un giro del rayo igual a la desviación del eje de referencia, que para este caso tomaremos el de Este-oeste respecto del norte, pero con la consideración inversa.

Simplificando las operaciones, se denota positivo a la desviación oblicua al este, y negativa al oeste, con respecto al norte magnético, (+d) y (-d).

Con la suma algebraica del ángulo de incidencia (A_{ih}) y al ángulo de desviación (d), define el cálculo de la rotación en la proyección horizontal.

El procedimiento se simplifica al asignarle el signo correspondiente al ángulo de desviación, siendo importante considerar dos situaciones:

1 Cuando la desviación se presenta al este (+d) y $(A_{ih}+d) > 360^\circ$, para obtener ángulos entre 0 y 360° , la instrucción original se modifica restando los 360° .

$$\text{si } (A_{ih}+d) > 360$$

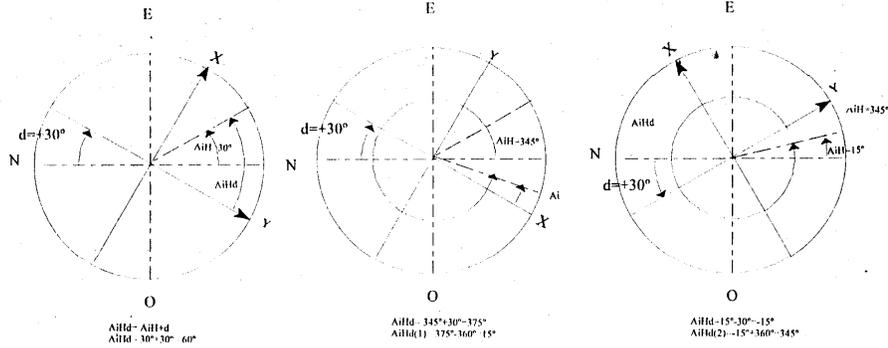
$$A_{id} = (A_{ih}+d) - 360^\circ$$

J. Javier Ruiz S.

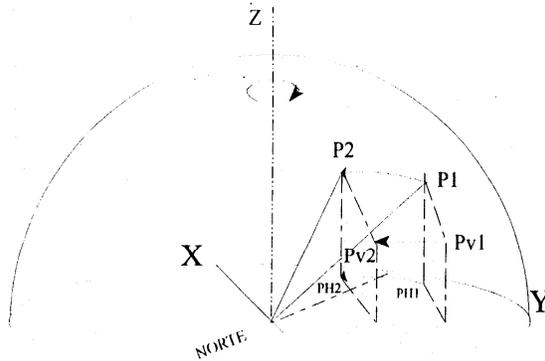
2 Cuando la desviación es al oeste (-d) y (Aih-d) resulta negativo para obtener ángulos positivos, la instrucción original se modifica sumando los 360°

si $(Aih-d) = -Aihd$

$Aihd = (Aih-d) + 360^\circ$



Rotación del Plano vertical.-En términos reales la rotación modifica, principalmente, la posición de los ejes en el plano horizontal, en el plano vertical el eje "Z" sufre un giro, sin afectar su verticalidad, pero la proyección en el plano horizontal (Aiv) presenta una variación al girar sus referencias, para su determinación, localizamos el punto (PH1) sobre la línea horizontal de la línea que representa la dirección de los rayos solares, para trasladarla a la proyección vertical (PV1), efectuada la rotación horizontal, el punto se traslada a una posición (PH2) al cual le correspondera a su vez una proyección desplazada horizontalmente (PV2) en la proyección vertical.



F. Javier Ruiz D.

En el cálculo de incidencia (Aivd) modificado por la rotación, se localizan los puntos por sus coordenadas:

$$\begin{aligned} \text{PH1} & (Y1, X1) & \text{PV1} & (Y1, Z1) \\ \text{PH2} & (Y2, X2) & \text{PV2} & (Y2, Z2) \end{aligned}$$

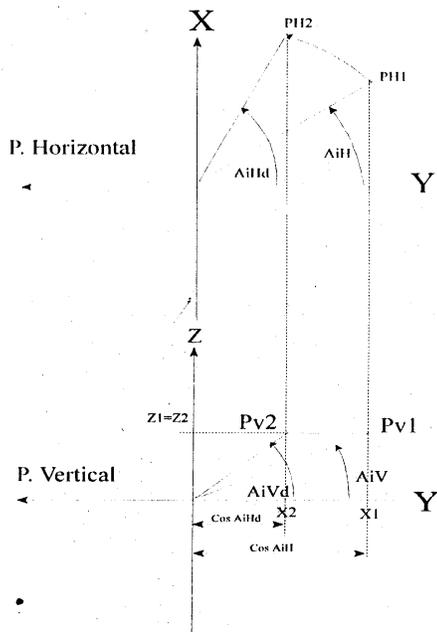
Simplificando el procedimiento, situamos PH1 a una distancia c=1 del origen. aceptanda esta condición, los valores de las coordenadas en el plano horizontal serán:

PH1

$$\begin{aligned} Y1 &= \text{Cos Aih} \\ X1 &= \text{Sen Aih} \end{aligned}$$

PH2

$$\begin{aligned} Y2 &= \text{Cos Aihd} \\ X2 &= \text{Sen Aihd} \end{aligned}$$



Para determinar los valores de las coordenadas en el plano vertical, es únicamente necesario el cálculo del valor de Z y como este corresponde a un desplazamiento horizontal es: $Z1=Z2$.

$$\text{Tan Aiv} = Z1/Y1 = Z1/\text{Cos Aih}$$

tal que

$$Z1 = \text{Tan Aiv} \text{Cos Aih} = Z2$$

Por lo tanto las coordenadas de Pv2 serán:

$$\begin{aligned} Y2 &= \text{Cos Aihd} \\ Z2 &= \text{Tan Aiv} \text{Cos Aih} \end{aligned}$$

Siendo la obtención del ángulo modificado de incidencia en proyección vertical igual:

APV

$$\text{Tan Aivd} = Z2/Y2 = \text{Tan Aiv} \text{Cos Aih} / \text{Cos Aihd}$$
APH
 APH=(Azimut-orientación)

F. Javier Boix D.

A continuación haremos la descripción de la metodología para llevar a cabo el proceso completo de de la información climatológica de una localidad en estudio. El objetivo del procesamiento de los datos climatológicos es obtener la información necesaria para comprender el comportamiento particular del clima de una región durante **un año tipo**.

Con tal metodología se hace incapié en el proceso gráfico de la información climatológica, a fin de permitir gran claridad y acrecentar un alto grado la eficiencia al aplicar la información en el proceso de diseño. De este modo, la comprensión del clima implica descubrir con exactitud patrones de su comportamiento, que, al ser referidos al parámetro humano, sean susceptibles de aprovecharse en el diseño del espacio tanto urbano como constructivo, y en otras disciplinas en las que resulta importante conocer la especificidad climatológica de la región.

Los observatorios registran parámetros horarios por cada mes para cada localidad en que se encuentran ubicados. En ellos se cuenta con los instrumentos apropiados para realizar las observaciones sinópticas de superficie, mientras que las estaciones climatológicas solo tienen instrumentación básica, que resumen las condiciones climatológicas diarias de la localidad. Los parámetros que suelen registrar los observatorios son los siguientes:

- Temperatura del aire.
- Temperatura máxima externa.
- Promedio de temperatura máxima.
- Temperatura de bulbo seco (ambiente).
- Promedio de temperatura mínima.
- Temperatura mínima extrema.
- Temperatura mínima a la interperie.
- Oscilación de temperatura.
- Humedad.
- Temperatura de bulbo húmedo.
- Humedad relativa.
- Evaporación.
- Evaporación total.
- Tensión de vapor.
- Precipitación.
- Total de precipitación.
- Precipitación máxima.
- Precipitación mínima.
- Insolación.
- Total de horas de insolación.
- Visibilidad horizontal.
- Visibilidad dominante.

F. Javier Ruiz D.

FENÓMENOS ESPECIALES

- Lluvia apreciable.
- Lluvia inapreciable.
- Nubosidad.
- Rocío.
- Granizo.
- Heladas.
- Tempestades eléctricas.
- Niebla.
- Nevadas.

Los datos obtenidos se procesan en los formatos siguiente: tarjetas de resumen climatológico mensual (base de la publicación de las normales climatológicas), registros mensuales y datos horarios, normalmente asequibles a los usuarios de la información. Los parámetros empleados en tal metodología requiere de un muestreo horario, que permite una visualización completa de los registros, sin perjuicio de la determinación de patrones de comportamiento o variaciones máximas y mínimas. Esto facilita los muestreos, según los necesite el diseñador, lo cual da la gran flexibilidad al manejo de los datos. Por ello, se utilizan las formas de datos horarios, elaborados para cada localidad, por cada mes y por cada parámetro, en las 24 horas de cada día.

AÑO CLIMATOLÓGICO TIPO

El año tipo se define como el año de registro climatológico de una localidad, el cual resulte significativo de un periodo que abarque por lo menos 10 años. Para determinarlo, se realiza un proceso estadístico, de la información se obtiene el año aparente de registro que más se acerque en sus valores de década, a manera de promedio, de los parámetros de temperatura media anual, lluvia total anual y frecuencia de viento dominante. En este trabajo por carecer de esta información en Hermosillo tomamos los registros generados por el software de simulación TRNSYS que nos proporciona un año típico a partir de un año de observación obtenidos de la estación meteorológica terrestre automatizada de la UNISON del Grupo Energía (GEUS).

CÁLCULO DE LA FECHA Y HORA CRÍTICA DEL ASOLEAMIENTO

Tomaremos como referencia el rango de 20 a 30°C, denotando conjuntamente días y horas críticas respectivas, haciendo uso de la matriz de temperaturas de bulbo seco horaria anualizada del año típico, resultando el día o los días en los cuales es inconveniente la insolación así como su hora. Del análisis tomamos los días 1 de mayo a las 11:00 a.m., el 16 de mayo a las 10:00 p.m., así como el 22 de junio a las 9:00 hrs.

J. Javier Ruiz S.

CONTROL DE ASOLEAMIENTO

Asolear o, más propiamente, insolar, es el acto de exponer al sol un objeto; si esta exposición es regulable, se dice que es susceptible de control. Para el control de asoleamiento es necesario graduar su intensidad y duración, así como, en general, propiciar los efectos deseables y evitar los indeseables. Como efectos deseables:

1. La energía térmica que proporciona el sol,
2. la luz,
3. las radiaciones benéficas para la salud y favorables a las telecomunicaciones.

La indeseabilidad de los efectos está determinada conforme a los límites de bienestar; así pues, el exceso de asoleamiento en un local provoca los siguientes efectos indeseables:

- 1 Elevada temperatura,
- 2 deslumbramiento por iluminación directa de intensidad excesiva,
- 3 daños en equipos, personas y objetos en general, por exposición excesiva a radiaciones nocivas.

Para el control y aprovechamiento del asoleamiento, se ha desarrollado una rama del diseño arquitectónico llamada HELIOARQUITECTURA, cuyo cometido es controlar el asoleamiento en forma pasiva y aprovechar la energía libre proporcionada por el sol, mediante captación, almacenamiento y utilización adecuados. En el control del asoleamiento es fundamental en el acondicionamiento ambiental natural o pasivo; para tal efecto, se incorporan al diseño elementos constructivos tales como:

- a) Derrames y nichos,
- b) rematamientos de ventanas,
- c) parteluces,
- d) celosías,
- e) pantallas,
- f) volados con o sin faldones
- g) cortinas de arboles, usualmente de hoja caduca.

Los cuales se dimensionan, para efectos de control de asoleamiento, en función de los ángulos de sombra (APV, APH), correspondientes a las fechas críticas. En la época actuales posible contar con dispositivos heliotrópicos de control, automatizados mediante microprocesadores, que reciben como señal de entrada la intensidad de la luz solar o la temperatura y aun las radiaciones.

E. Javier Ruiz D.