

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CATEDRA: PRODUCCION DE OBRAS 2
TALLER: OCAÑA

PUBLICACIÓN N° 3

NORMA IRAM 11 603
ACONDICIONAMIENTO TERMICO DE EDIFICIOS
CLASIFICACION BIOAMBIENTAL

Publicación preparada por:
Analia Fernanda GOMEZ
Arquitecta

Mayo 1991

1. DEFINICIONES

CLIMA: Estado medio de la atmósfera, representado por el conjunto de los elementos y fenómenos meteorológicos referidos a un periodo de 30 años, y por las variaciones periódicas y aperiódicas, y el desarrollo normal del tiempo en el transcurso del año.

CLASIFICACION AMBIENTAL: Zonificación general que está basada en la combinación de parámetros meteorológicos, referentes a la interacción hombre-vivienda-clima.

TEC (Temperatura Efectiva Corregida): Índice empírico de confort que tiene en cuenta el efecto combinado de la temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo (temperatura radiante media - ver ábaco de la figura 1) y la velocidad del aire. Por lo tanto, es una medida de la temperatura operativa (fig.2).

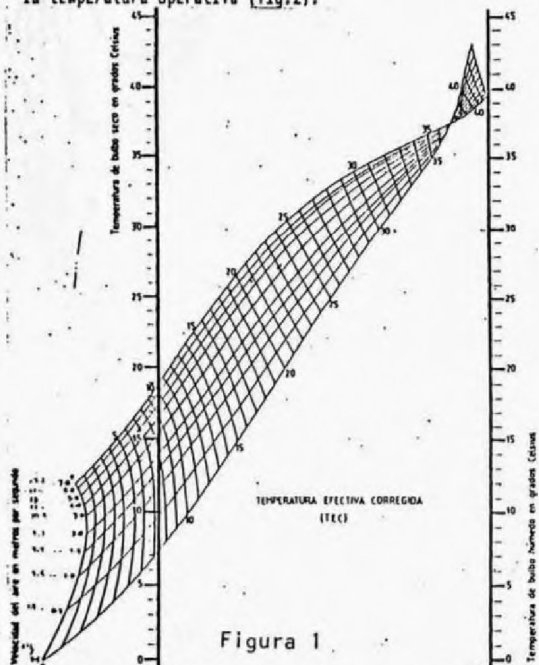


Figura 1

TEMPERATURA OPERATIVA: Temperatura de un recinto imaginario en el cual el cuerpo humano intercambiaría la misma cantidad de calor por radiación y convección que en el ambiente real.

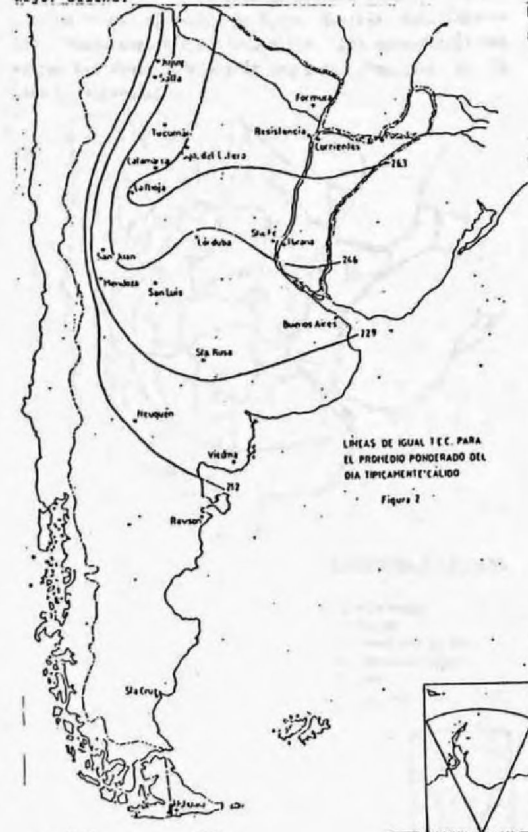
AMPLITUD TÉRMICA: Diferencia entre la temperatura máxima mensual y la temperatura mínima media mensual (fig. 3 y 4).

DÍAS DE DISEÑO: Días típicamente cálidos y fríos.

VALORES DE DISEÑO: Valores para el día que se toma como referencia para el diseño. Son los valores de temperatura de diseño para los cuales sólo 8 días al año resulten más críticos que el día típico de diseño y se hallan tabulados en el Anexo 1.

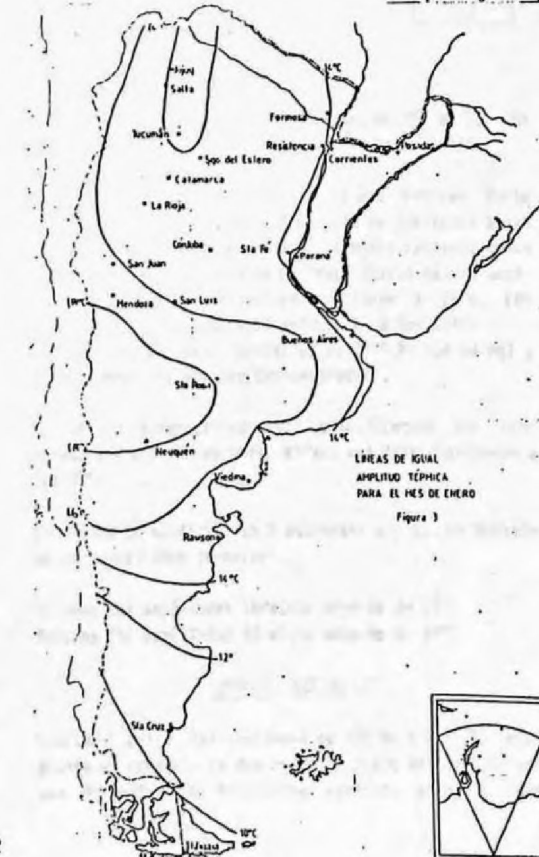
GRADOS DÍA: Suma de las diferencias horarias de la temperatura media del aire exterior inferior a 18°C, con respecto a este valor para todos los días del año. Para el periodo frío, las líneas de igual cantidad de grados están graficadas en la fig.5.

MICROCLIMAS: Expresiones más localizadas del clima en que se ven modificadas las relaciones de las variables componentes del mismo, y cuyo conocimiento permite un mejor diseño.



LÍNEAS DE IGUAL T.E.C. PARA EL PROMEDIO PONDERADO DEL DÍA TÍPICAMENTE CÁLIDO

Figura 2

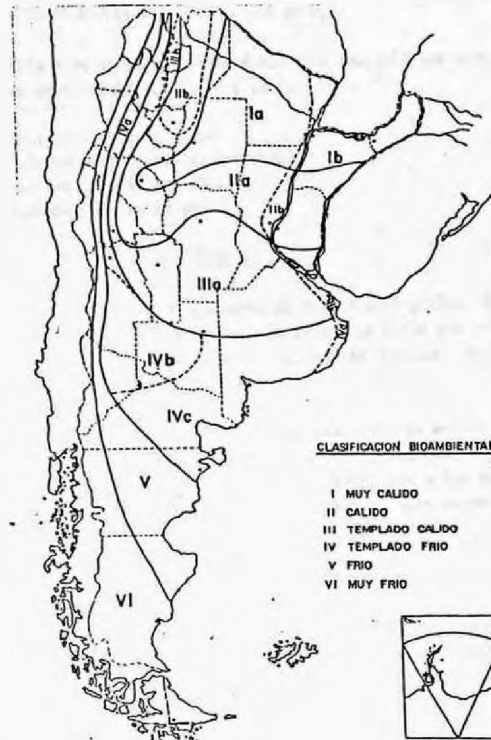


LÍNEAS DE IGUAL AMPLITUD TÉRMICA PARA EL MES DE ENERO

Figura 3

2. ZONAS BIOMBIENTALES

Las zonas bioambientales se definen de acuerdo con el mapa de la fig. 6. En caso de que una localidad se encuentre en una situación de borde deberán satisfacerse las condiciones más desfavorables. Las consideraciones microclimáticas prevalecerán sobre las generales de la zona bioambiental.



ZONA I: Muy Cálida

Comprende la región donde los valores de TEC media, en el día típicamente cálido, son superiores a 26,3°C.

Se extiende en la región centro Este del extremo Norte del país con una entrada al Sud-oeste en las zonas bajas de Catamarca y La Rioja. Durante la época caliente todas las zonas presentan valores de temperaturas máxima superiores a 34°C y valores medios superiores a 26°C, con amplitudes térmicas siempre inferiores a los 15°C. La tensión de vapor mínima es de 1870 Pa (14 mm Hg) y aumenta según el eje Sur Oeste-noroeste.

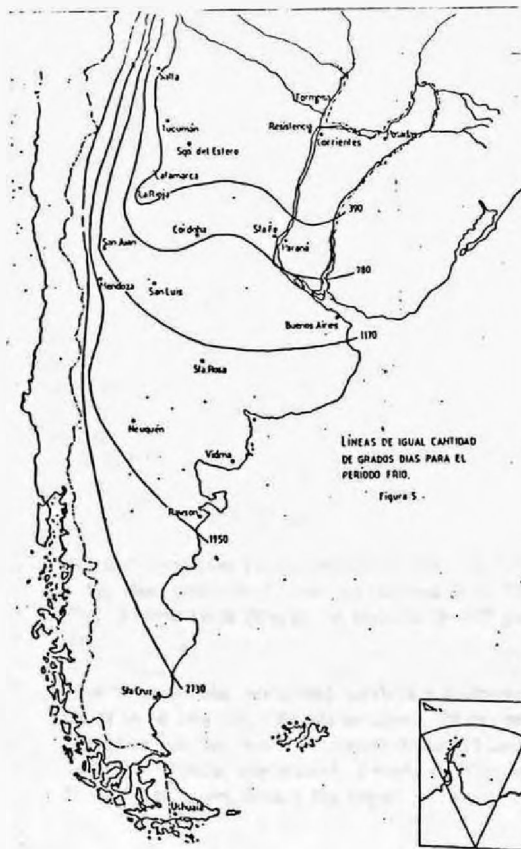
El periodo invernal es poco significativo con temperaturas medias durante el mes más frío superiores a los 12°C.

Esta zona se subdivide en 2 subzonas: a y b, en función de las amplitudes térmicas:

Subzona Ia: amplitudes térmicas mayores de 14°C
Subzona Ib: amplitudes térmicas menores de 14°C

ZONA II: Cálida

Limitada entre las isolinéas de TEC 26,3 y 24,3, comprende el conjunto de dos angostas fajas del territorio, una de extensión Este-oeste centrada alrededor del



paralelo 30° y otro, de extensión Norte-sur recortada sobre la falda oriental de la Cordillera de los Andes. En esta zona, es el verano la estación crítica, con valores de temperatura media superiores a los 24°C y máxima superiores a 30°C. Las mayores amplitudes térmicas se dan en esta época del año, con valores que no superan los 16°C. Las presiones de vapor de agua más altas se dan también en el periodo de verano, con valores medios inferiores a los 2135 Pa (16 mm Hg).

El invierno es más seco, con bajas amplitudes térmicas y temperaturas medias que oscilan entre 8°C y 12°C.

Si bien habrá de tenerse en cuenta la aislación para evaluar posibles riesgos de condensación de humedad, muy probablemente la aislación de verano resultará más que suficiente para la situación de invierno.

Esta zona se subdivide en 2 zonas: a y b, en función de las amplitudes térmicas:

Subzona IIa: amplitudes térmicas mayores de 14 K (14°C)

Subzona IIb: amplitudes térmicas menores de 14 K (14°C)

ZONA III: Teaplada Cálida

Limitada por las isolinéas de TEC 24.6 y 22.9, esta zona tiene igual distribución que la zona con la faja de extensión Este-oeste, centrada alrededor de los 35° y la extensión Norte-sur, ubicada en las primeras estribaciones montañosas al Noroeste del país, sobre la Cordillera de los Andes.

Los veranos relativamente calurosos presentan temperaturas medias que oscilan entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, solo en la faja de extensión Este-oeste.

El invierno no es muy frío y presenta valores medios de temperatura entre 8°C y 12°C, y valores mínimos que rara vez alcanzan los 0°C.

Las tensiones de vapor son bajas durante todo el año, con valores máximos en verano que no superen, en promedio, los 1870 Pa (14 mm Hg).

En general, en esta zona se tienen inviernos relativamente benignos, con veranos no muy calurosos. Esta zona se subdivide en dos subzonas: a y b, en función de las amplitudes térmicas.

Subzona IIIa: amplitudes térmicas mayores de 14 K (14°C)

Subzona IIIb: amplitudes térmicas menores de 14 K (14°C)

ZONA IV: Teaplada Fría

Esta zona tiene como límite superior la isolinéa de 1170 grados día (coincidente con la isolinéa de 22.9°C de TEC), y como línea inferior la isolinéa de 1950 grados día.

Presenta una faja meridional paralela a la correspondiente en la Zona III, ubicada en mayor altura de la Cordillera de los Andes y la región llana del centro y Sur del territorio, que alcanza la costa atlántica de la Provincia de Buenos Aires y Río Negro.

Los veranos no son rigurosos y presentan máximas promedio que rara vez superan los 30°C. Los inviernos son fríos, con valores medios entre 4°C y 8°C, y las mínimas medias alcanzan muchas veces valores inferiores a 0°C.

Las tensiones de vapor, bajas durante todo el año, alcanzan en verano sus máximos valores, no superando los valores medios los 1333 Pa (10 mm Hg).

Esta zona se subdivide en 4 subzonas mediante las líneas de amplitud térmica 14°C y 18°C:

Subzona IVa: de montaña

Subzona IVb: de máxima irradiancia

Subzona IVc: de transición

Subzona IVd: marítima

ZONA V: Fría

Limitada entre las isolinéas de 1950 y 2730 grados día, comprende una extensa faja de extensión Norte-sur a los largo de la Cordillera y la región central de la patagonia.

Los inviernos son rigurosos, con temperaturas medias del orden de 4°C y mínimas inferiores a 0°C. Los veranos son frescos, con temperaturas medias inferiores a los 16°C. Las tensiones de vapor son muy bajas, con valores medios inferiores a los 1300 Pa (10 mm Hg).

ZONA VI: Muy Fría

Ubicado en la región donde los valores en grados día son superiores a 2730; en consecuencia, comprende toda la extensión de las altas cumbres de la Cordillera de los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida.

En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno tales valores medios no superan los 4°C. Las tensiones de vapor son, durante todo el año, inferiores a los 1700 Pa (8 mm Hg).

La faja que se extiende al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura.

3. RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE DISEÑO

Deben respetarse algunos principios básicos de manera prioritaria.

a.- La zona del litoral marítimo y fluvial tiene un alto tenor de humedad relativa, por lo que deberán tomarse los recursos necesarios para evitar condensación.

b.- Se recomienda respetar las orientaciones dadas en la fig.7.

c.- En las zonas IV, V y VI, la protección contra el viento será de suma importancia.

ZONA I: Muy Cálida

ZONA II: Cálida

1.- Colores claros en paredes exteriores y techos.

- 2.- Gran aislación térmica en techos y en paredes orientadas al este y al oeste.
- 3.- El eje mayor de la vivienda será, preferentemente, Este-oeste.
- 4.- Bajo todos los conceptos, deben estar todas las superficies protegidas de la radiación solar. Para las ventanas, si es posible, no orientadas al Este o al Oeste, y minimizar su superficie.
- 5.- La ventilación cruzada de la vivienda es fundamental, dada la influencia benéfica de la velocidad del aire, para disminuir el "discomfort".

la existencia de espacios semi-cubiertos (galerías, balcones, terrazas, patios) que puedan ser protegidos de los insectos, sería sumamente conveniente; la necesidad de mosquiteros implica, contrariamente, una sensible reducción de la ventilación.
- 6.- La necesidad de minimizar las superficies que miren al Oeste y al Este deberá tenerse en cuenta. En esta zona, el invierno revierte muy poca importancia, por lo que no será necesaria prestar atención a este aspecto.
- 7.- Deberá considerarse la necesidad de aprovechar los vientos predominantes y la creación de zonas de alta y baja presión que aumenten la circulación de aire.

ZONA III: Templada Cálida

Subzona IIIa

Se caracteriza por grandes amplitudes térmicas por lo que es aconsejable el uso de viviendas agrupadas y de todos los elementos y/o recursos que tiendan al mejoramiento de la inercia térmica. Tanto en la faz de la orientación como en las necesidades de ventilación, por tratarse de una zona templada, las exigencias serán menores.

La orientación Oeste debe ser evitada en lo posible.

Las aberturas deben tener sistemas de protección a la radiación solar. Los colores claros exteriores siguen siendo altamente recomendables.

Subzona IIIb

Las amplitudes térmicas durante todo el año son pequeñas. Para el resto valen las recomendaciones de la Subzona IIIa.

ZONA IV: Templada Fría

Subzona IVa y IVb

Es una región de grandes amplitudes térmicas (principalmente en verano cuando se dan las mayores amplitudes para la República Argentina); por lo tanto, es importante la necesidad de viviendas agrupadas y de proveer los recursos necesarios para el mejoramiento de la inercia térmica.

Subzona IVc

Zona de transición que se extiende desde la zona de mayores amplitudes térmicas hacia las de menores.

Subzona IVd

Las amplitudes térmicas son pequeñas durante todo el año. El alto tenor de humedad relativa caracteriza esta subzona. Se recomienda protección solar eficiente en el verano.

ZONA V: Fría

La aislación térmica de paredes, pisos y techos será un factor primordial y las ventanas, salvo la orientación norte, serán lo más reducidas posible. Deberán evaluarse los riesgos de condensación superficial e intersticial y evitarse los puentes térmicos.

ZONA VI: Muy Fría

Las recomendaciones para la Zona V tienen validez en esta zona, pero en forma más acentuada.

Viviendas al sur del paralelo 38

Zona de altos valores de amplitud térmica durante gran parte del año. Se prevén las medidas necesarias para conferir una mayor inercia térmica.

4. EVALUACION DE ORIENTACIONES POR ZONAS BIOAMBIENTALES

RADIACION SOLAR

Para cada una de las zonas bioambientales se detallan las orientaciones térmicamente óptimas, regulares y netamente desfavorables. El resumen de dichas orientaciones se ve en la primera columna del cuadro de figura 7.

Para las regiones cálidas, las orientaciones térmicamente favorables coinciden con las de mínimo asoleamiento, mientras que para las regiones templadas y frías las orientaciones con asoleamiento son las deseadas.

ZONA I: Muy Cálida

Para toda esta zona, la orientación óptima resulta la NO-N-NE y la SO-S-SE. La situación crítica en relación al asoleamiento ocurre en verano.

ZONA II: Cálida

Son favorables la orientación Norte y Sur, siendo por lo tanto, favorables las orientaciones de bajo asoleamiento, dada la característica cálida de la zona.

La alta penetración solar en las orientaciones Este y Oeste, las hacen desfavorables, pues la contribución calorífica de la radiación solar sólo agrava la situación de "discomfort".

ZONA III: Templada Cálida

Para latitudes superiores a los 30°, la orientación óptima es la NO-N-NE-E.

ZONAS	ORIENTACIONES FAVORABLES SEGUN AVANZAMIENTO DE COMFORT.	ORIENTACIONES QUE PODEN NO SE CUMPLIR UN MINIMO DE DOS HORAS - SOL EN INVIERNO	ORIENTACIONES FAVORABLES PROMEDIANDO LAS DOS SITUACIONES ANTERIORES
I MUY CALIDO			
II CALIDO			
III TEMPLADO CALIDO			
IV TEMPLADO FRIO			
V FRIO			
VI MUY FRIO			

NOTA: en los casos de falta del sol, las orientaciones que no cumplen un mínimo de dos horas de sol en invierno coinciden con las de mayor deterioro de la zona de confort.

Para latitudes inferiores a los 30° la orientación óptima es la NO-N-NE-E-SE.

Si bien toda la zona tiene una característica climática homogénea, eso no ocurre con el asoleamiento, pues las características del mismo dependen de la latitud.

ZONA IV: Templada Fria

Para latitudes superiores a 30° la orientación favorable es la NO-N-NE-E.

Para latitudes inferiores a 30° la orientación favorables es la NO-N-NE-E-SE.

ZONA V: Fria

Su característica fria determina que el asoleamiento sea deseable en todas las épocas del año.

Por lo tanto, las orientaciones de máxima ganancia de calor radiante son favorables siendo las mismas NE-N-NO.

ZONA VI: Muy Fria

Para latitudes superiores a los 30°, la orientación óptima es la NO-N-NE-E.

Para latitudes inferiores a los 30° la orientación óptima es la NO-N-NE-E-SE.

Si bien toda la zona tiene una característica climática homogénea, eso no ocurre con el asoleamiento, pues las características del mismo dependen de la latitud.

ASOLEAMIENTO

La necesidad psicohigiénica de asoleamiento se define, generalmente, exigiendo a cada unidad habitacional un número mínimo de horas de sol, en ambientes de máximo tiempo de ocupación.

El número mínimo de horas de sol será de 2 horas por día durante todo el año.

Se considerará asoleada una ventana cuando la radiación que penetra a través de ella en la habitación (directa más difusa) sea mayor de 209.200 J/m²h (50 Kcal/m²h).

La segunda columna del cuadro de la figura 7, resume las orientaciones óptimas desde el punto de vista del asoleamiento.

ANÁLISIS COMPARATIVO CONSIDERANDO LOS ASPECTOS TRATADOS

En el cuadro de la figura 7 se realiza gráficamente una análisis comparativo por zona climática, teniendo en cuenta los aspectos térmico (radiación solar) y psicohigiénico (mínimo asoleamiento).

La tercera columna del cuadro muestra las orientaciones que cumplen simultáneamente con las condiciones impuestas por los criterios térmicos y psicohigiénicos.

5. DISPOSICIONES PARA CUMPLIR CON EL ASOLEAMIENTO MÍNIMO EN VIVIENDAS SEGUN ZONAS BIOMBIENTALES

El diseño debe posibilitar que cada vivienda tenga por lo menos 4 locales habitables en los que se verifique como mínimo 2 h de asoleamiento entre las 9 hs. y las 16 hs. del día 15 de junio. Se consideran ambientes habitables aquellos de mayor ocupación diaria. N está dado en la tabla adjunta (fig.8) donde se especifica la orientación necesaria para que se cumpla el asoleamiento.

6. RECOMENDACIONES SOBRE PROTECCIONES SOLARES

Se aconseja para las zonas bioambientales I y IV y para las orientaciones SO-O-NO-N-NE-E-SE el uso de sistemas de protección solar, como por ejemplo parasoles horizontales y verticales, cortinas de enrollar de color claro.

Se recomienda el uso de los parasoles para cuyo cálculo se aconseja el empleo de la carta solar en la definición de dimensiones.

VALOR DE N.

Zonas	N° de Ambientes					Orientación
	1	2	3	4	5	
I	1	1	1	2	2	
III y IV	1	2	2	3	3	
V y VI	1	2	3	3	4	

Figura 8

7. MICROCLIMAS

CAUSAS QUE PUEDEN DAR ORIGEN A MICROCLIMAS Y SUS CARACTERÍSTICAS. Siempre serán convenientes estudios locales.

Características climáticas de una ciudad

Las ciudades constituyen las llamadas islas calientes. En el periodo frío, es la energía que liberan las instalaciones de calefacción la responsable del aumento de temperatura de las mismas respecto a su entorno.

En el periodo caliente, el aumento se debe a que la presencia de los edificios aumenta considerablemente la superficie expuestas y, con ello, la radiación solar absorbida. Si la circulación general del aire determina calma, el calentamiento diferencial es generados de zonas de alta y baja presión, provocando circulaciones internas. Si la circulación general provee vientos, el aumento de la fricción por la ciudad reduce su velocidad.

Características climáticas de las costas marinas

Los fenómenos que se producen en la costa también se desarrollan en menor escala en presencia de lagos, lagunas y ríos. La no existencia de vientos (calma) permite el desarrollo de las circulaciones que a continuación se detallan:

Durante el día, la diferencia de capacidad calorífica entre tierra y agua motiva que la tierra aumente su temperatura con respecto al agua. Este calentamiento diferencial da como resultado un descenso de la presión sobre la tierra, que permite una circulación de aire desde el agua hacia la costa, llamada brisa de mar.

En las mismas condiciones, o sea calma, durante la noche se produce la situación inversa. El mayor enfriamiento ocurre para la tierra y esto produce un aumento de la presión, que da como resultado vientos que soplan desde la costa hacia el agua.

Si la circulación general implica vientos desde el mar hacia la costa, la mayor fricción sobre el suelo origina una convergencia del aire sobre la costa, favoreciendo los movimientos ascendentes que posibilitan la condensación y hace sumamente probables las precipitaciones.

Estos vientos portadores de masas de aire muy húmedas, hacen sentir los efectos moderadores del agua con pequeñas amplitudes térmicas, temperaturas mínimas relativamente altas y temperaturas máximas relativamente bajas.

Modificación del clima por la orografía

Cuando una masa de aire atraviesa un obstáculo orográfico, del lado de donde sopla el viento (barlovento) el aire se verá obligado a ascender y, por consiguiente, condensar su humedad; por lo tanto, serán frecuentes las lluvias.

Al ascender el aire va perdiendo su vapor de agua que condensa en forma de gotas. Por esto, al superar la cima de obstáculos (región de sotavento) lo hace con aire seco que se calienta adiabáticamente a razón de 1°C por cada 100 m de descenso.

Clima de sotavento: sus características son las siguientes: aire seco y cálido, cielos despejados, escasa precipitación, radiación intensa y grandes amplitudes térmicas.

Es típico de la ladera oriental de los Andes de la República Argentina al norte de los 38° de latitud, debido a la gran altura del obstáculo orográfico.

Clima de barlovento: sus características son las siguientes: aire húmedo, gran nubosidad, abundantes precipitaciones, escasa radiación y pequeñas amplitudes térmicas.

Brisas de valle y de montaña: para su desarrollo es necesario que la circulación general provea calma. Con las primeras horas del sol, las laderas del valle se calientan más que el valle mismo, motivo por el cual desciende la presión sobre la ladera, estableciéndose una brisa que sopla del valle hacia la ladera.

Durante la noche se produce la situación inversa; el aire que está sobre la ladera, se enfría más y corre hacia abajo originando la llamada brisa de pendiente.

Zonas boscosas: con velocidades de viento regulares, es la región de sotavento la menos afectada. Cuando hay calma en horas de calentamiento, la transpiración de las plantas produce un ascenso del aire sobre el bosque provocando una zona de convergencia horizontal que hace que se mueva el aire desde las afueras hacia el bosque. Esta condición favorece las precipitaciones.

Evaluación de los microclimas

Clima frío: en la zona fría y extremadamente ventosa de nuestro país, las distribuciones edilicias apretadas pueden resultar las más aptas, siempre que se eviten los callejones de altas velocidades. De existir obstáculos bajos (zonas boscosas) la ubicación a sotavento del obstáculo puede brindar buena protección.

La ubicación cercana a masas de agua, también se ve favorecida por la acción atemperadora de éstas (siempre que existan masas de agua se desarrollarán, si es posible, las brisas de agua y tierra detalladas en el punto anterior).

La ubicación al pie de la pendiente en valles, siempre que no resulten callejones de altas velocidades, también puede brindar buena protección.

Clima templado: en las zonas III y IV (templadas), es importante la ubicación que aprovecha favorablemente las manifestaciones microclimáticas durante todo el año.

Clima cálido: las distribuciones edilicias abiertas atenúan el efecto de "isla caliente" y favorecen la ventilación. Por este motivo, resultan favorecidas las ubicaciones a barlovento de cualquier obstáculo (sierra, zona boscosa).

La distribución edilicia al pie de la pendiente en los valles evita el marcado calentamiento diario y aprovecha la brisa de pendiente durante las noches. Por su efecto atemperador, la cercanía a masas de agua resulta beneficiosa como en la zona fría.

ANEXO I

OBSERVACIONES PARA EL USO DE TABLAS DE DATOS

1. Direcciones del viento: La nomenclación corresponde a las orientaciones siguientes:

1. Norte; 2. Noreste; 3. Este; 4. Sudeste; 5. Sur; 6. Sudoeste; 7. Oeste; 8. Noroeste.

2. Invierno: los vientos consignados corresponden a las direcciones más críticas; cuando aparece más de una dirección, el primer valor corresponde a las máximas frecuencias y la velocidad media a esta dirección.

3. Verano: los vientos corresponden a las direcciones de mayor frecuencia.

4. Las TEC corresponden a los días típicamente cálidos.

DATOS METEOROLÓGICOS DE VERANO.

Localidades	Temperatura (°C)						Humedad		Vientos	
	media	máxima media	mínima media	de diseño		efectiva correg.		presión de vapor Pa (mm Hg)	direcciones pred.	veloc. media (Km/h)
				media	máxima	media	máxima			
Buenos Aires	24.1	30.1	18.9	27.6	33.6	23.0	26.0	1879 (14.1)	2-1-3	12.5
Azul	21.5	30.2	14.0	25.0	33.7	20.8	23.4	1519 (11.4)	8-1-2	17.0
Balcarce	20.7	29.5	13.7	24.2	33.0	20.3	25.4	1626 (12.2)	8-1-2	15.0
Dolores	21.9	29.3	14.5	25.4	32.8	21.0	25.3	1746 (13.1)	2-1	16.0
Fortín Mercedes	21.9	30.2	14.4	25.4	33.7	20.0	24.8	1306 (9.8)	7-3-1	19.0
Junín	23.6	31.0	16.9	27.1	34.5	22.9	26.5	1786 (13.4)	1-2	10.0
Las Flores	25.2	30.0	15.0	26.7	33.5	22.5	26.0	1719 (12.9)	1-8	5.0
Mar del Plata	19.6	25.5	14.7	23.1	29.0	19.1	23.2	1639 (12.3)	1-2-8	22.0
Nueve de Julio	23.6	31.1	15.4	27.1	34.6	22.3	26.2	1733 (13.0)	1-8-6	13.0
Fatagones	21.6	29.1	14.7	25.1	32.6	19.0	23.8	1119 (8.4)	5-6-7	22.0
Pergamino	23.6	30.7	16.0	27.1	34.1	22.7	26.3	1813 (13.6)	1-3	10.0
San Miguel	23.3	30.4	16.5	26.8	33.9	22.6	26.3	1786 (13.4)	3-2-1	10.0
Trenque Lauquen	24.1	31.8	16.1	27.6	35.3	22.1	26.3	1706 (12.8)	1-2-6	14.0
Tres Arroyos	21.7	30.5	14.5	25.2	33.9	20.0	25.0	1306 (9.8)	1-5	15.0
Andalgala	25.3	33.3	18.1	28.8	36.8	23.7	27.2	1666 (12.5)	2	12.0
Catamarca	27.7	34.3	21.3	31.2	37.8	24.5	27.3	1773 (13.3)	2	20.0
Bell Ville	24.0	31.1	16.2	27.5	34.6	23.1	26.5	1939 (14.7)	2-1	14.0
Córdoba	24.0	31.4	17.2	27.5	34.9	23.0	26.7	1719 (12.9)	2	9.0
Pilar (Córdoba)	23.3	30.5	17.1	26.8	34.0	22.7	26.5	1773 (13.3)	2-1-6	9.0
Río Cuarto	23.2	30.7	16.7	26.7	34.2	22.0	26.0	1719 (12.9)	1	19.0
Villa Dolores	24.8	33.2	18.3	28.3	36.7	23.5	27.2	1826 (13.7)	1-5	9.0
Villa María	24.5	32.0	17.6	28.0	35.5	23.6	27.3	1813 (13.6)	3-2-4	9.0
Corrientes	27.3	34.1	21.8	30.8	37.6	26.0	29.0	2386 (17.9)	3-2	9.0
Goya	27.0	33.8	20.9	30.6	37.3	25.8	28.5	2293 (17.2)	1-2	10.0
Mercedes (Corrientes)	26.3	32.2	20.0	29.8	35.7	24.7	27.5	2093 (15.7)	4-3	18.0
Paso de los Libres	26.6	32.7	20.4	30.1	36.2	25.3	28.0	2173 (16.3)	3-1	9.0
Pres. Roque Saenz Peña	26.9	33.4	20.6	30.4	36.9	25.7	28.6	2253 (16.9)	2	9.0
Concordia	25.7	33.4	19.0	29.2	36.9	24.5	27.9	1959 (14.7)	3-2	9.0
La Paz (Entre Ríos)	26.5	33.2	19.7	30.0	36.7	24.8	27.8	2066 (15.5)	2-3-1	10.0
Paraná	25.0	31.9	18.5	28.5	35.4	23.6	27.2	2093 (15.7)	1-3-4	14.0
Victoria	25.5	32.5	18.5	29.0	36.0	24.4	27.8	1986 (14.9)	2-4	8.0
Formosa	27.6	34.2	22.4	31.1	37.7	26.2	29.0	2533 (19.0)	1-5	13.0
San Francisco de Laishi	27.4	34.6	20.0	30.9	38.1	26.5	29.5	2453 (18.4)	1-4	6.0
Tacagale	27.9	35.1	21.7	31.4	38.6	26.0	29.2	2413 (18.1)	1-5	14.0
Jujuy	21.0	27.1	15.4	24.5	30.6	22.0	25.0	1919 (14.4)	4-7	8.0
General Acha	23.5	32.2	14.2	27.0	35.7	21.5	26.0	1373 (10.3)	1-6-2	10.0
Macachín	23.5	32.0	14.3	27.0	35.5	21.6	26.1	1433 (10.9)	1-6	13.0
Santa Rosa	23.9	31.6	15.2	27.4	35.1	22.0	25.9	1359 (10.2)	1-2	15.0
Victorica	24.1	33.7	15.4	27.6	37.2	22.5	26.6	1319 (9.9)	5-1-2	13.0
Chepes	26.4	33.1	20.1	29.9	36.6	23.5	26.8	1853 (13.9)	2-3	23.0
La Rioja	28.0	35.9	20.9	31.5	39.4	25.5	28.8	1999 (15.0)	5	12.0
Mendoza	23.7	30.0	18.6	27.2	33.5	22.6	25.6	1533 (11.5)	5-4-2	11.0
Posadas	26.2	32.8	20.7	29.7	36.3	25.6	28.6	2413 (18.1)	2-5	13.0
Cipolletti	21.3	30.6	13.6	24.8	34.1	19.7	24.9	1199 (9.0)	7-6	18.0
Cnel. J.J. Gómez	22.0	30.4	12.4	25.5	33.9	20.5	24.9	1066 (8.0)	6-7	18.0
Choele Choel	23.9	32.5	14.6	27.4	36.0	21.2	25.7	1066 (8.0)	7	15.0
San Antonio Oeste	22.6	29.7	16.3	26.1	33.2	20.7	24.5	1159 (8.7)	4-3-7	12.0
Coronel Moldes	22.9	29.6	16.2	26.4	33.1	22.5	26.0	1893 (14.2)	1-2	9.0
Rivadavia	28.1	35.9	21.4	31.6	39.4	26.0	29.8	2266 (17.0)	1-5	14.0
Salta	21.1	28.2	15.2	24.6	31.7	22.3	23.5	1843 (14.2)	2-1	10.0
San Juan	26.3	34.3	19.0	29.8	37.8	23.3	26.3	1586 (11.9)	5	14.0
San Luis	24.2	31.7	17.2	27.7	35.2	25.9	21.8	1533 (11.3)	1-3	18.0
Angel Gallardo	24.6	31.6	18.3	28.1	35.1	23.8	27.3	2026 (15.2)	2	16.0
Casilda	23.6	31.2	16.5	27.1	34.7	23.0	26.8	1919 (14.4)	1-3	8.0
Ceres	25.9	33.9	19.4	29.4	37.4	24.1	28.0	2013 (15.1)	3-2-1	10.0
Esperanza	25.2	33.0	19.2	28.7	36.5	24.0	27.8	2093 (15.7)	2-3-1	9.0
Rosario	24.1	31.3	17.6	27.6	34.8	23.2	26.8	1919 (14.4)	2-3-1	10.0
Vera	26.4	33.6	19.3	29.9	37.7	25.0	28.1	2173 (16.3)	2-4	9.0
Campo Gallo	27.7	35.5	20.7	31.2	39.0	25.9	28.9	2159 (16.2)	2	10.0
Santiago del Estero	27.1	34.8	20.3	30.6	38.3	25.2	28.4	2093 (15.7)	2-4	17.0
La Cocha	25.5	32.2	19.2	29.0	35.7	25.0	28.0	2173 (16.3)	4-2	8.0
Tucumán	24.5	31.3	19.3	28.2	34.8	24.2	26.4	2173 (16.3)	6	9.0

DATOS METEOROLOGICOS DE INVIERNO.

INVIERNO

Localidades	Temperatura (°C)					Humedad Presión de vapor Pa (mm Hg)	Vientos		Grados día
	media	máxima media	mínima media	de diseño			direc- ciones pred.	veloc. media (Km/h)	
				media	mínima				
Buenos Aires	10.7	15.5	6.9	6.2	2.4	1053 (7.9)	5-6	11	1035
Azul	6.8	12.9	2.6	2.3	-1.9	866 (6.5)	6	17	1701
Baicarce	7.5	12.2	3.3	3.0	-1.2	893 (6.7)	6-8	16	1617
Dolores	8.4	14.0	3.8	3.9	-0.7	973 (7.3)	6-7	18	1200
Fortín Mercedes	6.8	12.7	1.7	2.3	-2.8	733 (5.5)	6-7	18	1350
Junín	9.2	15.7	4.7	4.7	0.2	1013 (7.6)	5-6	13	1050
Las Flores	9.6	13.7	4.5	5.1	0.0	973 (7.3)	4-6	7	1156
Mar del Plata	7.6	11.9	4.1	3.1	-0.4	933 (7.0)	6-7-1	17	1440
Nuevo de Julio	8.8	14.2	4.4	4.3	-0.1	946 (7.1)	6	15	1140
Patagones	7.0	12.7	2.5	2.5	-2.0	719 (5.4)	7	22	1485
Pergamino	9.3	15.9	4.2	4.8	-0.3	973 (7.3)	5-6	18	1050
Trenque Lauquen	7.4	14.0	2.3	2.9	-2.2	866 (6.5)	6	21	1170
Tres Arroyos	7.4	12.6	2.8	2.9	-1.7	839 (6.3)	7-6	12	1638
Andalgalá	9.2	17.9	2.2	4.7	-2.3	666 (5.0)	5	5	768
Catamarca	10.8	19.4	3.6	6.3	-0.9	799 (6.0)	5	10	390
Bell Ville	9.6	16.2	3.7	5.1	-0.8	933 (7.0)	5-6	22	990
Córdoba	10.5	18.9	4.1	6.0	-0.4	813 (6.1)	5	12	720
Pilar (Córdoba)	9.7	17.8	3.8	5.2	-0.7	826 (5.2)	5	17	804
Río Cuarto	8.7	16.6	3.9	4.2	-0.6	786 (5.9)	6	28	1095
Villa Dolores	10.4	18.1	4.6	5.9	0.1	786 (5.9)	5-7	9	744
Villa María	11.4	19.5	3.8	6.9	-0.7	853 (6.4)	4-5	8	549
Mercedes (Corrientes)	13.2	19.4	8.4	8.7	3.9	1239 (9.3)	4-5	14	129
Paso de los Libres	13.6	18.8	9.2	9.1	4.7	1279 (9.6)	5	12	132
Comadoro Rivadavia	6.6	10.7	3.1	2.1	-1.4	533 (4.0)	7-6	39	2184
Esquel	1.5	6.1	-3.1	-3.0	-7.6	559 (4.2)	8-7	31	3060
Sarmiento	3.7	8.0	0.0	-0.8	-4.5	559 (4.2)	7	27	2268
Trelew	6.1	12.0	1.5	1.6	-3.0	613 (4.6)	7	22	1638
Concordia	11.9	18.5	7.2	7.4	2.7	1186 (8.9)	5	13	459
La Paz (Entre Ríos)	12.8	18.6	8.1	8.3	3.6	1159 (8.7)	4-5	11	141
Paraná	11.4	17.2	6.9	6.9	2.4	1106 (8.3)	5-6	14	513
Victoria	11.9	17.5	7.0	7.4	2.5	1093 (8.2)	4-5	9	504
La Quiaca	3.8	15.4	-7.4	-0.7	-11.9	293 (2.2)	7-8	18	3096
Jujuy	10.5	18.2	3.4	6.0	-1.1	893 (6.7)	4-7	9	540
General Acha	7.3	14.2	1.1	2.8	-3.4	733 (5.5)	6-7	17	1320
Macachín	7.1	14.4	0.9	2.6	-3.6	799 (6.0)	6-5	13	1320
Santa Rosa	7.0	14.3	1.7	2.5	-2.8	733 (5.5)	5	14	1290
Victorica	7.4	15.0	1.5	2.9	-3.0	706 (5.3)	5-6-7	10	1245
Chepes	10.1	17.5	4.2	5.6	-0.3	759 (5.7)	7	13	630
La Rioja	10.3	19.2	3.0	5.8	-1.5	773 (5.8)	5	10	390
Cristo Redentor	-7.3	-3.5	-11.1	-11.8	-15.6	199 (1.5)	6	34	7128
Mendoza	7.7	14.5	3.4	3.2	-1.1	626 (4.7)	7-6	8	1245
Chos Malal	6.3	12.6	0.9	1.8	-3.6	546 (4.1)	8	26	1827
Las Lajas	5.2	12.3	-0.8	0.7	-5.3	613 (4.6)	6	7	2121
Cipolletti	5.8	13.4	0.3	1.3	-4.2	613 (4.6)	7	15	1674
Cnel. J.J.Gómez	5.9	12.6	-1.2	1.4	-5.7	626 (4.7)	7	16	1680
Choele Choel	7.6	13.8	1.1	3.1	-3.4	639 (4.8)	7	13	1275
San Antonio Oeste	7.9	13.2	3.3	3.4	-1.2	693 (5.2)	7-8	12	1260
Bariloche	2.3	6.5	-1.1	-2.2	-5.6	613 (4.6)	7	10	3240
Coronel Moldes	11.2	20.9	0.8	6.7	-3.7	813 (6.1)			378
Salta	9.8	20.4	1.5	5.3	-3.0	839 (6.3)			720
San Juan	7.7	16.7	1.4	3.2	-3.1	639 (4.8)	5	13	996
San Luis	9.1	16.7	2.7	4.6	-1.8	693 (5.2)	4	14	924
Puerto Santa Cruz	1.9	5.7	-1.8	-2.6	-6.3	559 (4.2)	7-6	24	3120
Río Gallegos	1.1	4.5	-2.7	-3.4	-7.2	546 (4.1)	7	28	4032
Angel Gallardo	11.7	17.9	6.6	7.2	2.1	1093 (8.2)	6	11	504
Casilda	10.1	16.3	4.8	5.6	0.3	1013 (7.6)	5	10	960
Ceres	12.0	19.4	5.7	7.5	1.2	1026 (7.7)	5	12	459
Esperanza	11.9	18.8	6.4	7.4	1.9	1119 (8.4)	5-6	11	504
Rosario	10.0	16.7	4.9	5.5	0.4	1013 (7.6)	5-6	13	930
Vera	13.7	20.9	7.7	9.2	3.2	1226 (9.2)	4-5	8	144
Santiago del Estero	12.5	21.4	5.0	8.0	0.5	946 (7.1)	5	21	288
La Cocha	12.3	20.2	4.7	7.8	0.3	973 (7.3)	6	4	342
Tucumán	12.0	19.7	5.6	7.5	1.1	906 (6.8)	5-6	8	348
Ushuaia	1.6	4.7	-1.4	-2.9	-5.9	533 (4.0)	6	24	4500