

**SISTEMATIZACION CLIMATICA
PARA EL EMPLEO EN BALANCES
HELIOTERMICOS EDIFICIOS**

Estado de avance.

Luisa Cristina Arrovo,
Jorge Luis Guerrero y
Javier Horacio Pérez Díez

CENTRO EXPERIMENTAL DE LA
VIVIENDA Y EL EQUIPAMIENTO
URBANO. U.N.C.

Nicolás Salvatori Nº 164
(8300) Neuquén.

1.- INTRODUCCION

En río Negro y Neuquén hay una fuerte influencia del clima sobre la habitabilidad higrotérmica de los edificios. Esto genera la necesidad de sistematizar los habitualmente escasos datos meteorológicos existentes para poder utilizarlos en la formulación de partidos térmico energéticos.

Aún cuando existen numerosos trabajos sobre el tema [7] y [8], hay factores que hacen necesario completar y adaptar a las condiciones regionales las metodologías en uso.

La falta de técnicas que permitan aprovechar los datos disponibles, es uno de los problemas que limita la utilización del recurso clima en el diseño.

2.- OBJETIVO

Se trata de contribuir con esta metodología a la creación de una herramienta de predimensionamiento para el diseño con énfasis en el aspecto uso racional del recurso climático disponible.

Ante la necesidad de mejorar el confort y la calidad de vida en la región norpatagónica, altamente influidos por el clima, debe cuantificarse el impacto energético del mismo sobre los edificios.

Esto requiere un criterio unificado para analizar y evaluar energéticamente las correlaciones entre parámetros lo que definirá las variables a utilizar, como así también determinar las condiciones de habitabilidad higrotérmica de los edificios.

Para lograr esto fue imprescindible crear una herramienta de tratamiento de datos (CLIMBAL).

3.- DESARROLLO

En base a los datos obtenidos (estadísticas citadas [1],[2],[3],[4],[5] y [6]), seleccionamos las variables en función de las correlaciones entre parámetros, teniendo en cuenta los objetivos y algunas características determinantes como son: La importante variación anual de la duración del día; las amplitudes térmicas diarias y estacionales, así como la frecuencia con que se presentan vientos cuya dirección y velocidad modifican las condiciones de cálculo del balance térmico. Esto condujo a un análisis adecuado de

las situaciones particulares.

VARIABLES USADAS:

TEMPERATURA: Los datos usados provienen de las estadísticas [1],[2],[3],[4] los que son procesados con programas "ad hoc" (FRECUENC) para calcular estadísticamente: Frecuencias de ocurrencia de distintas amplitudes térmicas ambiente, duración de horas de ascenso y también de descenso de la temperatura ambiente en su marcha diaria.

Este análisis nos permitió evaluar el comportamiento de la temperatura hora a hora y determinar las amplitudes térmicas de mayor frecuencia, mensual, estacional y anual. Así comprobamos que en la meseta central, zona árida y semiárida (aproximadamente el 80% de la superficie de la región), sobre 100 frecuencias de amplitudes térmicas de la estación El Cuy, 531 están entre 12 °C y 20 °C de amplitud diaria.

La amplitud anual de la temperatura máxima media es superior a los 18 °C y la de la mínima media a los 13 °C. Los valores de amplitud térmica descienden progresivamente hacia el Oeste y Sudoeste, lo mismo ocurre hacia el Este en la angosta faja costera.

Visto el problema de las amplitudes térmicas altas y dada la diferencia substancial del fenómeno del transporte de calor en los edificios en los periodos diurno y nocturno y su duración muy variable estacionalmente en nuestras latitudes, se plantea incorporar a la sistematización información para resolver estos dos casos.

Surge entonces la necesidad de conocer la marcha hora a hora de la temperatura ambiente, para lugares en los que no contamos con estos datos. Para ello fue necesario desarrollar un modelo matemático-físico para aproximar la marcha diaria de la temperatura (trabajo que se presenta también a consideración de estas jornadas), modelo que nos permitió al estar incorporado en el programa CLIMBAL, procesar los datos de temperatura máxima media y temperatura mínima media mensuales y obtener el dato de temperatura media diurna y temperatura media nocturna a los efectos del cálculo de los balances correspondientes.

VIENTOS: De estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional o en algunos casos directamente de fajas de termógrafo, extremos los datos del comportamiento más frecuente de los vientos.

Los regímenes de viento están íntimamente relacionados con la dinámica de las masas de aire que imponen los estados de tiempo que caracterizan a la región. El comportamiento combinado de variables (temperatura, humedad, tensión de vapor y presión) provoca determinadas acciones mecánicas y térmicas sobre los edificios.

Del análisis de los polígonos de direcciones y frecuencias de vientos de superficie de la región, podemos señalar algunas características del régimen: los vientos dominantes son del Oeste-Sudoeste (vientos permanentes del Oeste y Pampero). Las masas del Este y Sudeste alcanzan las áreas costeras y penetran esporádicamente hasta la longitud de Cutral Co.

De las particularidades del viento ingresamos para su procesamiento la velocidad media mensual máxima, en Km/h. que es la que influye en las capas límite de los edificios, no importando su dirección. También ingresamos el valor expresado en grados, de la

TABLA I DATOS SISTEMATIZADOS

Localidad: Ciudad de Neuquén - Neuquén													
Nombre del archivo: NEUQUEN.CLB										Fecha: 13 de mayo de 1987			
Latitud: -38.57						Longitud: -68.08				Alturas: 271 m			
MES	TD °C	TN °C	TS °C	DD Ks	DV Gr.	VV m/s	RS Wj/m²	ND Kj/Kg	ED Kj/Kg	EN Kj/Kg	CU Gr.	OC Gr.	OS Ks
ENERO	23.3	20.6	14.5	51.8	90.0	5.8	25.7	17	39.7	36.6	72.0	117.3	-2.6
FEBRERO	22.1	19.5	14.5	48.5	90.0	5.6	24.3	16	39.1	36.4	64.3	107.2	-2.8
MARZO	18.8	16.2	14.5	44.1	90.0	4.7	16.9	75	35.0	32.0	53.5	92.1	-2.5
ABRIL	14.3	11.8	14.5	39.5	90.0	4.7	12.2	105	27.5	25.0	41.6	77.9	-2.0
MAYO	10.1	7.8	14.5	35.5	90.0	4.4	6.7	135	22.0	19.6	32.2	65.5	-1.7
JUNIO	7.0	5.0	14.5	33.5	90.0	3.0	5.9	162	16.6	14.7	28.0	59.7	-1.9
JULIO	6.8	4.7	14.5	34.5	90.0	4.4	6.4	199	16.5	14.5	30.0	62.5	-2.3
AGOSTO	8.9	6.6	14.5	38.0	90.0	5.3	9.4	229	18.3	16.0	37.9	73.0	-2.2
SEPTIEMBRE	11.8	9.4	14.5	42.5	90.0	5.3	14.0	259	21.7	18.8	49.2	87.7	-1.6
OCTUBRE	15.4	13.0	14.5	47.1	90.0	5.8	18.7	289	27.1	24.5	61.0	102.9	-1.0
NOVIEMBRE	19.2	16.7	14.5	51.0	90.0	6.1	25.0	319	32.3	28.8	70.2	115.0	-1.1
DICIEMBRE	22.0	19.5	14.5	52.9	90.0	6.4	26.7	345	36.7	34.0	74.2	120.3	-1.6

REFERENCIAS:

- TD: Temperatura media diurna.
- TN: Temperatura media Nocturna.
- TS: Temperatura media del suelo (-3 m).
- DD: Duración media de la insolación.
- DV: Dirección del viento de mayor frecuencia: 0°=Norte /+=Oeste/--Este.
- VV: Velocidad máxima media del viento.
- RS: Radiación solar media sobre el plano horizontal.
- ND: Número de día del año en que la radiación solar extra atmosférica coincide con la media mensual.
- ED: Entalpía media diurna del aire.
- EN: Entalpía media nocturna del aire.
- CU: Anegamiento de culinación.
- OC: Aciato del ocaso.
- OS: Diferencia entre el tiempo solar y el tiempo oficial.

dirección de mayor frecuencia mensual. Adoptándose la norma: 0° es el Norte y los valores negativos al Este. De cuadrantes opuestos o adyacentes se ingresan datos ponderados, teniendo en cuenta la dirección predominante estacional que ocasiona mayor impacto de discomfort energético.

RADIACION: Los datos necesarios para obtener el valor de la radiación global media mensual sobre el plano horizontal se extraen de las cartas de radiación solar global de la República Argentina publicadas en la Revista Meteorológica Vol. III, modificadas y corregidas en 1978 por el Instituto de Arquitectura Solar [9]. Además fueron corregidas con los datos provistos por los Boletines de la Red Solarimétrica Nacional [5].

Para el tratamiento de estos datos se crea un programa complementario (RADSOL) que calcula la radiación solar sobre planos arbitrarios. Ingresando los datos de localidad, latitud, número de mes, reflectancia del suelo, pendiente del plano a calcular, orientación, y la radiación global media sobre el plano horizontal para el día medio del mes, se obtienen: Radiación directa, difusa y reflejada

(Mi/m²): duración del día (Ks): duración de la insolación sobre el plano deseado, que a su vez se transforman en datos del programa central (CLIMBAL).

TEMPERATURA DE SUELO: Se ingresa a los efectos de ser usada en los balances.

PRESION ATMOSFERICA: Se ingresan los valores mensuales medios provistos por los anales estadísticos ya mencionados. Para estaciones que no tienen este registro realizamos la interpolaciones correspondientes.

TENSION DE VAPOR: Se ingresa el dato para calcular el valor de la entalpia diurna y nocturna del aire. De no existir estadísticas de esta información para la estación estudiada, son válidos como datos alternativos la temperatura de bulbo húmedo, o la humedad relativa que son convertidas al de interés por un programa complementario (PSICRO).

Toda esta información se resume en un archivo normalizado de computadora para ser usado en balances cuya configuración general se presenta en la Tabla I.

La sistematización obtenida es muy simple pero con mucha utilidad para los balances, facilitando la discriminación en diurnos y nocturnos, con alta precisión. Herramienta que permite al proyectista establecer y evaluar las condicionantes dadas por el clima al confort higrotémico pretendido o bien calcular consumos energéticos.

REFERENCIAS:

1. Estadísticas Meteorológicas, Climatológicas y Pluviométricas. S.M.N., Años 1921/50, 1928/34, 1951/80.
2. Estadísticas Hidrometeorológicas. Hidronor-Fundación Bariloche, años 1942/72.
3. Estadísticas Hidrometeorológicas. Agua y Energía de la Nación. Años 1945/82.
4. Estadísticas Agrometeorológicas. INTA. Años 1976/86.
5. Boletines de la Red Solarimétrica Nacional. CNIE. N°1 al 12.
6. Datos Meteorológicos. Departamento Provincial del Agua, Provincia de Río Negro. Años 1974/85.
7. A. Fabris y E. Yarke. TABLAS DEL COCIENTE CARGA COLECTOR PARA 60 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA ARGENTINA. X RT ASADES. Neuquén, 1985.
8. J. R. Fucaraccio. DATOS CLIMATICOS PARA DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIONES TERMOMECAICAS. X RT ASADES. Neuquén, 1985.
9. Cartas de Radiación Solar Global de la República Argentina. Meteorológica Vol. III, 1972.