

EL CLIMA

Y LA CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL

Todos sabemos que no resulta lo mismo construir una casa en la playa o en la cordillera. Sin embargo, no muchos profesionales reconocen la real incidencia que los distintos climas de nuestro país ejercen sobre el diseño y construcción de viviendas. Aquí un repaso imprescindible.

GABRIEL RODRÍGUEZ J.
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DE CHILE

EL EDIFICIO MODERNO debe concebirse científicamente utilizando a cabalidad los conocimientos tecnológicos actuales, físicos y económicos, para obtener la máxima eficiencia.

Una construcción debe brindar a sus habitantes adecuadas condiciones de confort, independientemente de su uso. Aquellos que son habitados todo el día (viviendas, hoteles y hospitales, entre otros) resultan más complejos de diseñar por la variedad de actividades que en ellos se desarrollan. En este contexto, el clima representa el factor externo más incidente al momento de proyectar edificios habitacionales que entreguen la mejor calidad de vida a sus moradores. Además, la estructura debe resistir sismos, ser silencioso e higiénico, entre otras cualidades.

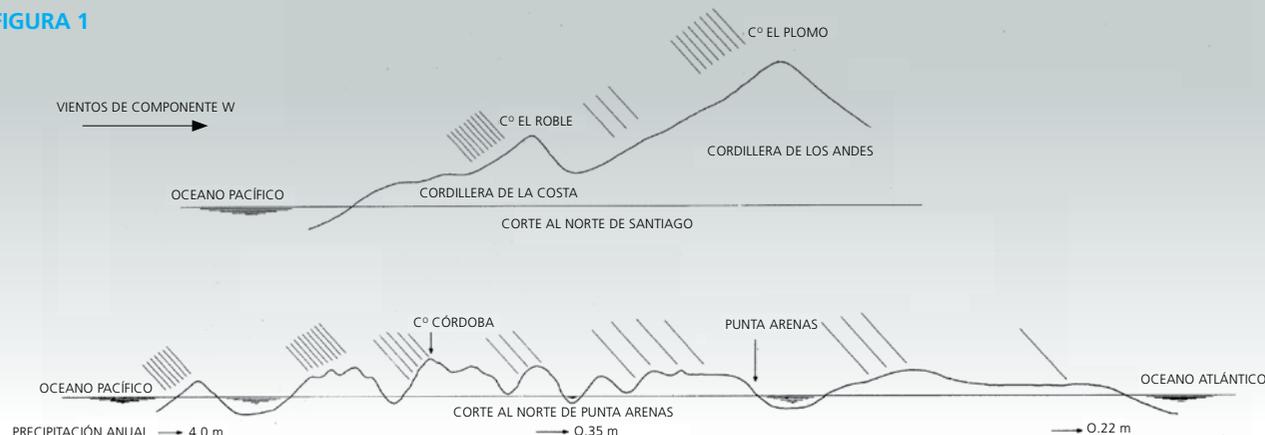
Por su geografía, Chile posee una gran variedad de climas y para cada uno debe

considerarse directivas específicas para la construcción habitacional. Por ello, se hace un rápido repaso por el clima de nuestro país y su posible influencia global sobre la edificación.

Generalidades climáticas en relación con la construcción⁽¹⁾

Nuestro país presenta una geografía muy peculiar, con planicies que ocupan menos del 20% del territorio. A la inversa de otros países andinos, la población chilena se agrupa de preferencia en zonas bajas, inferiores a los 700 m sobre el nivel del mar. Al ser muy angosto, 170 km promedio, la influencia marina es predominante. Por ejemplo, en el norte poco lluvioso los suelos son muy salinos, igual que la atmósfera del litoral, que se extiende por más de 4.200 kilómetros. Esta situación, causa severas corrosiones en la construcción metálica.

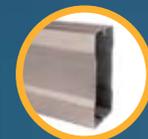
FIGURA 1



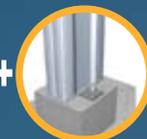
Solución Constructiva Integral Tecnoform para fabricar Naves Industriales.

TECNOFORM

De una sola vez, todo lo que necesita y con mayor valor arquitectónico.



Perfiles Tecnoform:
MM • 4M • Z
CC • OMEGA
Novedosos diseños, fácil montaje, gran higiene y mantención.



Elementos de Conexión:
Todas las placas y pernos que el proyecto requiere.



Paneles:
Para cubiertas y revestimientos.



Puertas Industriales:
Resistentes al fuego, de alto tráfico, ideales para portones y frigoríficos.



Asistencia Formac en Diseño



Software de apoyo al diseño:
Exclusivo de Formac.

TABLA 1. COMPARACIÓN ENTRE LAS TEMPERATURAS TEÓRICAS Y LAS REALES APROXIMADAS, SEGÚN LATITUD ⁽¹⁾

Localidad más próxima	Iquique	Coquimbo	Valdivia	Pto. Natales
LATITUD SUR	20°	30°	40°	50°
TEMPERATURA TEÓRICA	23.1°	18.1°	12.0°	5.7°
TEMPERATURA REAL	18.3°	14.4°	11.8°	6.8°
DIFERENCIA (anomalía)	+ 4.8°	+ 3.7°	+0.2°	-1.1°

El clima, en general, es suave por la muralla protectora de la Cordillera de los Andes y la acción temperante del mar con su corriente fría de Humboldt que disminuye la temperatura del norte y la corriente del Cabo de Hornos que tempera la del sur. Por estos fenómenos, Arica registra unos 5°C menos de temperatura media y Punta Arenas tiene casi 1,5°C más (Ver Tabla 1).

El conocimiento de las temperaturas a lo largo del año resulta clave para proyectar aislaciones térmicas, y diseñar sistemas de calefacción y aire acondicionado con menor consumo de energía. La suma anual de registros diarios inferiores a una temperatura dada (de confort) se expresa por los grados-día anuales de cada localidad.

Por otra parte, otra variable importante es la notable oscilación diaria (diferencia entre la temperatura máxima diurna y mínima nocturna) que experimenta el territorio desde el Bío Bío al norte, especialmente en las zonas altas. Así, la oscilación térmica llega a ser del orden de 25°C en el altiplano y disminuye hacia el sur, por ejemplo en Santiago llega a 18°C (ver figura 1). Esto es un elemento importante para fijar criterios de inercia térmica en la construcción, que cumple un rol clave como "reguladora" de temperatura. En efecto, en las zonas altas (precordillera y cordillera) la gran oscilación resulta ventajosa para la construcción pesada (hormigón y ladrillo, entre otros). En cambio, en las zonas bajas cercanas a la costa es más ventajosa la construcción li-

viana (prefabricados y madera, entre otros). Esto se explica porque los materiales asimilan alta temperatura durante la primera mitad del día solar y luego se enfrían entregando parte de su calor al interior. La cantidad de calor acumulada depende de la masa involucrada y de la oscilación térmica del lugar. Este fenómeno se emplea para mantener los interiores con temperatura agradable cuando la oscilación es alta y la temperatura media no es tan baja.

Además las corrientes marinas señaladas modifican el régimen de vientos, los que inciden de manera importante en el clima del país. En general los vientos corresponden a direcciones sur y sur oeste, excepto en invierno en que se suelen producir vientos norte y oeste. Su acción es relevante en algunos sectores, especialmente en la costa, que incide en la calidad de puertas y ventanas respecto a su hermeticidad, ya que las pérdidas térmicas por infiltración de aire pueden ser altas. Además la lluvia con viento, al mojar los muros, empeora las aislaciones térmicas (ver Revista BIT N° 57, 58 y 60)⁽⁵⁾ y los deteriora. Por otra parte, las zonas con fuerte intensidad de vientos interesan para la explotación de energía eólica. Tal es el caso de Calama, Antofagasta, Chañaral, Quintero, sur de Valparaíso, Concepción, Ancud, Balmaceda, Chile Chico, Punta Arenas y Puerto Natales, entre otros.

Las lluvias, si bien van aumentando de norte a sur, no son constantes de un año a otro por los fenómenos del Niño y la Niña.

FIGURA 2. TEMPERATURAS MEDIAS

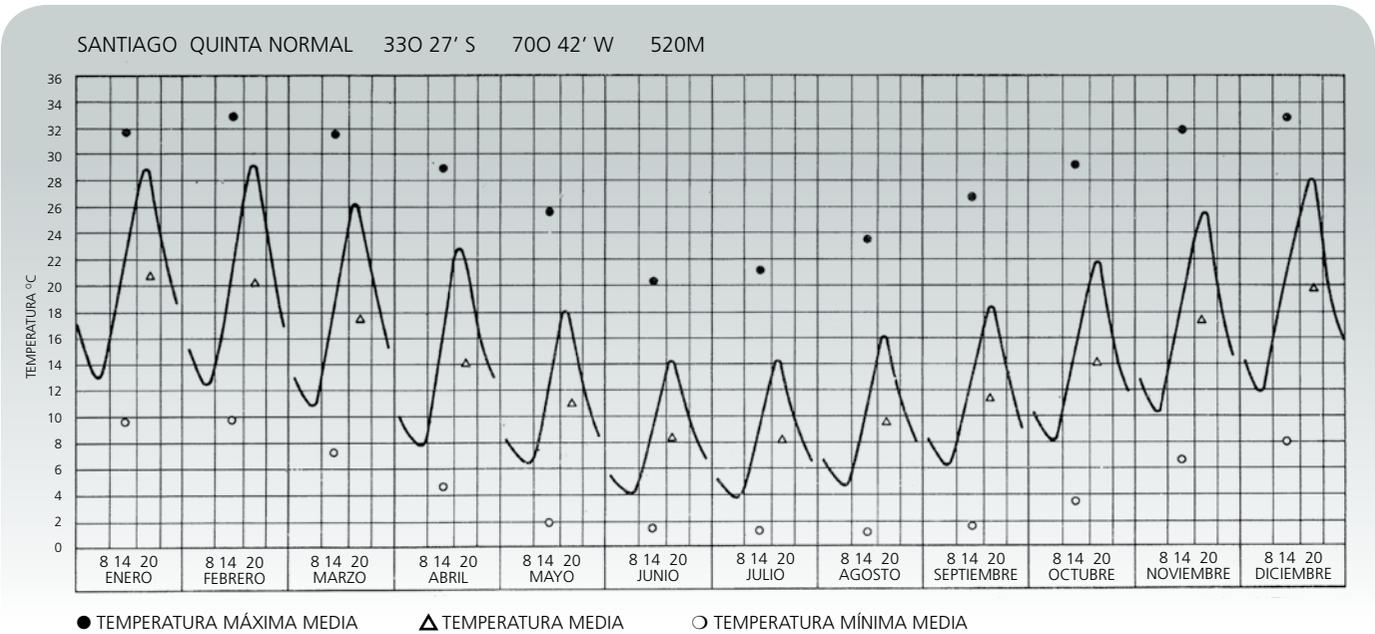


TABLA 2. ORDEN DE PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN LATITUD ⁽⁴⁾

Localidad más próxima	Iquique	Coquimbo	Valdivia	San Pedro
LATITUD SUR	20°	30°	40°	48°
PRECIPITACIÓN mm	~ 2	~100	~2000	~4000

TABLA 3. RADIACIÓN SOLAR APROX. kcal/cm², SEGÚN LATITUD ⁽⁴⁾

Localidad más próxima	Iquique	Coquimbo	Valdivia	Pto. Natales
LATITUD SUR	20°	30°	40°	50°
RADIACIÓN MESES INVIERNO	20	22	12	7
RADIACIÓN MESES VERANO	45	44	35	30
RADIACIÓN SOLAR ANUAL	130	130	100	70

TABLA 4. NUBOSIDAD EN DÉCIMAS PARTES DE CIELO CUBIERTO, SEGÚN LATITUD ⁽⁴⁾

Localidad más próxima	Iquique	Coquimbo	Valdivia	Pto. Natales
LATITUD SUR	20°	30°	40°	50°
NUBOSIDAD VERANO	4	4	4-5	6-7
NUBOSIDAD INVIERNO	6	6	6	7

Hay marcados períodos de sequía o lluvia, en tanto que la topografía y otras condiciones regionales crean numerosos microclimas. En general, las lluvias aumentan a grandes rasgos con la latitud, según se muestra en la Tabla 2.

De mar a cordillera, las precipitaciones se producen de preferencia al occidente de las montañas (ver figura 2), porque los frentes de lluvia penetran desde el océano hacia el interior. Un fenómeno a tener en cuenta en la edificación.

Otro de los parámetros importante en la construcción moderna es el soleamiento que permite determinar la iluminación diurna y la energía solar que el edificio recibe, ya sea para su uso o para protegerse de ella.

En cuanto a la humedad ambiente, se destaca que crece de norte a sur y decrece de mar a cordillera. Las humedades interiores producen serias condenaciones cuando la oscilación térmica exterior es alta, lo que exige proyectar adecuadas aislaciones en la envolvente para evitarlas.

Otro factor. La nubosidad por un lado aminora la radiación solar directa, aumentando la difusa, a la vez que aminora las oscilaciones de temperatura entre día y noche. A grandes rasgos, aumenta de verano

¡No corte la luz en horas punta!!

TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE CHILE EN 9 ZONAS CLIMÁTICO-HABITACIONALES ^{(2) (3)}

Nombre de la zona	abreviatura	Algunas ciudades principales
NORTE LITORAL	NL	Arica, Antofagasta, Caldera, La Serena
NORTE DESÉRTICO	ND	Calama
NORTE VALLE TRANSVERSAL	NVT	Copiapó, Vicuña, Illapel
CENTRAL LITORAL	CL	Valparaíso, Constitución
CENTRAL INTERIOR	CI	Santiago, Talca, Chillán
SUR LITORAL	SL	Concepción, Valdivia, Puerto Montt
SUR INTERIOR	SI	Los Ángeles, Temuco, Osorno
SUR EXTREMO	SE	Ancud, Coyhaique, Pto Natales, Pta Arenas
ANDINA	An	Sn Pedro, Potrerillos, Sewell, Lonquimay

a invierno y de norte a sur según se aprecia en Tabla 4.

En resumen, si bien el estudio del clima es complejo, ello no impide fijar ciertos criterios, tendientes a ser considerados en los proyectos y en los cálculos para conseguir un comportamiento adecuado del edificio.

Zonas climático-habitacionales⁽²⁾⁽³⁾

Considerando el conjunto de los factores geográficos y meteorológicos del país, se distinguen al menos nueve zonas que hemos llamado "climático-habitacionales" y que, en su momento, pasaron a constituir la clasificación de la norma NCh 1079 (ver nota 1). Se subraya que estas zonas climáticas no necesariamente corresponden a las zonas térmicas señaladas actualmente en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que sólo se han hecho con fines de aislamiento térmico de las viviendas. Las 9 zonas climáticas se especifican en la Tabla 5.

En una próxima edición describiremos detalladamente estas zonas y sus condiciones, las que deben considerar en la génesis del diseño y construcción de los edificios habitacionales.

Consideraciones finales

En resumen, Chile es una especie de laboratorio climático pues presenta gran variedad de climas. Las diferencias climáticas son muy pronunciadas a lo ancho del país, a pe-

sar de ser angosto. Es necesario conocer estas condiciones antes de concebir un proyecto. Los edificios hay que disfrutarlos y no sufrirlos, como suele ocurrir cuando no se toman todos los resguardos respecto a las variadas condiciones impuestas por el clima. El ideal es considerar al menos los siguientes factores: temperaturas medias, máximas y mínimas, oscilación diaria y anual, horas de sol por día y energía solar incidente, humedad del aire y del suelo, precipitación máxima por día, dirección y fuerza del viento, nubosidad, número de heladas anuales, nieve, salinidad del suelo y del aire, entre otros. La idea es obtener mayor rendimiento energético y más vida útil para la vivienda. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez J., Gabriel "El clima chileno y su relación con la construcción habitacional" REV. DEL IDIEM Vol 11, N° 3, Dic. 1972.
- Rodríguez J., Gabriel "Zonificación climática habitacional para Chile" REV. DEL IDIEM Vol 12, N° 3, Dic. 1973.
- Instituto Nacional de Normalización "NCh 1079 Of 77. Zonificación climática habitacional y recomendaciones para el diseño arquitectónico", 1977.
- Instituto Geográfico Militar "Geografía de Chile, Climas" Santiago, 1985.
- Rodríguez J. Gabriel. "Aislamiento térmico. Humedad en elementos envolventes" Rev.BIT N° 57 (2007), 58 y 60 (2008).

(Nota 1) La norma chilena NCh 1079 es producto de una investigación del autor, publicada primitivamente en la REVISTA DEL IDIEM de diciembre de 1973⁽²⁾, y presentada posteriormente al Instituto Nacional de Normalización que la oficializó como norma en 1977⁽³⁾. Al presente está en revisión bajo el número NCh 1079 -2008.

Protelec ofrece

¡SISTEMA DE SINCRONISMO!
En cualquier grupo Electrogeno
Instalación en 12 horas

• • • • •

Grupos Electrogenos DAEWOO
Tableros de Transferencia Automática
Gabinete Insonorizado
Servicio Técnico
de Arica a Punta Arenas



El Roble 1009
Recoleta • Santiago, Chile
Fono: 2-621 01 70
Fax: 2-621 63 24

EMERGENCIAS:
622 9941 (Nocturno)
generadores@protelec.cl

www.protelec.cl