

Construcción - Sobrecargas de nieves

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh431 ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

Arze y Reciné y Asociados
Empresa Nacional de Electricidad S.A.

Instituto Chileno del Acero, ICHA

Instituto Nacional de Normalización, INN
Ministerio de Obras Públicas, Dirección
de Arquitectura
Universidad Técnica del Estado, UTE

Elías Arze
Edgardo Mercuson
Sergio Radrigan
Francisco Verni
Jorge Espinoza
Héctor San Martín
Guillermo Voullième

Alberto Apra
Edgardo Mercuson

Esta norma se estudió para actualizar la norma NCh431.Of65.

Esta norma anula y reemplaza a la norma NCh431.Of65, declarada Oficial de la República, por Decreto N°385 del 16 de Marzo de 1965, del Ministerio de Obras Públicas.

Los anexos no forman parte del cuerpo de la norma, se insertan sólo a título informativo.

Esta norma ha sido aprobada por el H. Consejo del Instituto Nacional de Normalización en sesión efectuada el 15 de Junio de 1977.

Esta norma ha sido declarada norma chilena Oficial de la República, por Decreto N°1669, de fecha 15 de Noviembre de 1977, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial N°29.038 del 14 de Diciembre de 1977.

Esta norma es una *"reedición sin modificaciones"* de la norma chilena Oficial NCh431.Of77, *"Construcción - Sobrecargas de nieve"*, vigente por Decreto N°1669, de fecha 15 de Noviembre de 1977, del Ministerio de Obras Públicas.

Solamente se han actualizado las Referencias a normas que aparecen en ella.

Construcción - Sobrecargas de nieves

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece los valores mínimos de las sobrecargas de nieve que deben emplearse en los cálculos estructurales de las construcciones ubicadas en el territorio nacional excluido el territorio Antártico Chileno.

1.2 Esta norma se aplica en los cálculos estructurales de todas las construcciones que puedan quedar expuestas a cargas de nieve.

2 Referencias

NCh427 Construcción - Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcciones de estructura de acero.

3 Terminología

3.1 **sobrecarga de nieve (n):** sobrecarga que se emplea en los cálculos de estabilidad y que se obtiene de la sobrecarga básica de nieve (n_0).

3.2 **sobrecarga básica de nieve (n_0):** sobrecarga de nieve que se determina por medición directa del espesor de nieve caída sobre superficie horizontal y del peso específico de ella con aplicación de métodos estadísticos y cuyos valores se indican en tabla 2.

4 Requisitos

4.1 Sobrecarga de nieve uniformemente repartida

4.1.1 En techos con una inclinación menor o igual a 30° con respecto a la horizontal la sobrecarga de nieve es igual a la sobrecarga básica de nieve indicada en 4.4.1. Debe considerarse uniformemente repartida sobre la proyección horizontal de la superficie.

4.1.2 En superficies con una inclinación α° respecto de la horizontal en que no existen obstáculos que impiden el deslizamiento de la nieve, la sobrecarga se determina por la fórmula:

$$n = Kn_o = \left(1 - \frac{\alpha^\circ - 30^\circ}{40^\circ} \right) n_o$$

y se considera uniformemente repartida sobre la proyección horizontal de la superficie.

Los valores del coeficiente $K = 1 - \frac{\alpha^\circ - 30^\circ}{40^\circ}$ se indican en la tabla 1.

Tabla 1 - Valores del coeficiente K

α	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0 a 30°	1,0									
30°	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78
40°	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
50°	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33	0,30	0,28
60°	0,25	0,23	0,20	0,18	0,15	0,13	0,10	0,08	0,05	0,03
70 - 90°					0					

4.2 Sobrecarga de nieve desuniformemente repartida

4.2.1 La posibilidad de cargas de nieve desuniformes deberá considerarse en los cálculos. En tal caso las estructuras deben verificarse considerando que una parte de la superficie soporta una sobrecarga de nieve igual a $n/2$ y la restante una sobrecarga igual a cero.

4.3 Sobrecarga de nieve de acumulación

4.3.1 La posibilidad de acumulación de nieve debe considerarse en los cálculos.

4.4 Sobrecarga básica de nieve

4.4.1 Las sobrecargas básicas mínimas de nieve (n_o) se indican en la tabla 2 en función de la latitud geográfica y altitud del lugar.

Sin embargo, el proyectista estructural deberá verificar las condiciones reales de nieve caída en el lugar donde se ubicará la estructura, en base a estadísticas u otras informaciones fidedignas correspondientes a un período de observación no menor a 10 años.

Tabla 2 - Sobrecargas básicas mínimas de nieve en kN/m^2 (kgf/m^2) ¹⁾

Altitud, m	Latitud geográfica (sur) del lugar						
	17-26	26-32	32-34	34-38	38-42	42-48	48-55
a 0 300	0	0	0,25 (25) (2)	0,25 (25) (2)	0,25 (25) (2)	0,25 (25)	0,50 (50)
a 300 600	0	0	0,25 (25)7	0,25 (25)	0,25 (25)	0,25 (25)	1,25 (125)
a 600 800	0	0,25 (25)	0,50 (50)	0,75 (75)	0,75 (75)	0,50 (50)	1,25 (125)
a 800 1 000	0	0,25 (25)	0,75 (75)	1,0 (100)	1,00 (100)	1,00 (100)	1,25 (125)
a 1 000 1 250	0	0,25 (25)	1,0 (100)	1,5 (150)	1,50 (150)	1,50 (150)	-
a 1 250 1 500	0	0,25 (25)	2,0 (200)	3,0 (300)	3,00 (300)	2,00 (200)	-
a 1 500 1 750	0	0,25 (25)	3,0 (300)	4,5 (450)	4,5 (450)	3,0 (300)	-
a 1 750 2 000	0	0,50 (50)	4,0 (400)	6,0 (600)	6,0 (600)	-	-
a 2 000 2 500	x	1,00 (100)	5,0 (500)	7,0 (700)	-	-	-
a 2 500 3 000	x	2,00 (200)	6,0 (600)	-	-	-	-
sobre 3 000	x	3,00 (300)	7,0 (700)	-	-	-	-

(1) 1 kN = 100 kgf.

(2) En el litoral no se considerará carga de nieve.

(x) No hay informaciones.

(-) Esas altitudes no se presentan en esas latitudes.

4.4.2 Para los efectos de la aplicación de la sobrecarga de nieve ésta se comparará con la sobrecarga normal de cálculo para techos establecida en la Ordenanza General sobre las Construcciones y Urbanización o a las normas Oficiales que puedan reemplazarla en el futuro, adoptándose el valor mayor.

4.4.3 En zonas cordilleranas y del extremo sur del territorio nacional en que nieva todos o casi todos los años, y en todos los lugares para los cuales el n_0 indicado en la tabla 2 es mayor a $0,25 \text{ kN/m}^2$ (25 kgf/m^2) la sobrecarga de nieve se considerará normal.

Anexo A
(Informativo)

Coordenadas geográficas y altitudes de algunas ciudades y lugares del país

Ciudad o lugar	Coordenadas geográficas		
	Latitud	Longitud	Altitud
Visviri	17° 36'	69° 30'	4 700 m
Arica	18° 28'	70° 20'	19
Iquique	20° 13'	70° 10'	13
Pintados	20° 37'	69° 39'	1 233
Tocopilla	22° 06'	70° 13'	16
Calama	22° 27'	68° 55'	2 259
Mejillones	23° 06'	70° 27'	0
Baquedano	23° 20'	69° 50'	1 027
Antofagasta	23° 40'	70° 25'	12
Socompa	24° 27'	68° 19'	3 876
Taltal	25° 26'	70° 35'	14
Chañaral	26° 20'	70° 39'	13
Pueblo Hundido	26° 26'	70° 00'	787
Potrerrillos	26° 39'	69° 27'	2 880
Salvador	26° 15'	69° 37'	2 250
Caldera	27° 04'	70° 49'	19
Copiapó	27° 22'	70° 22'	381
Huasco	28° 27'	71° 13'	11
Vallenar	28° 35'	70° 46'	381
Domeyko	28° 58'	70° 54'	777
Coquimbo	29° 57'	71° 21'	11
La Serena	29° 54'	71° 15'	132
Rivadavia	29° 58'	70° 35'	618
Vicuña	30° 02'	70° 43'	611
Ovalle	30° 36'	71° 12'	213
Illapel	31° 38'	71° 10'	310
Los Vilos	31° 56'	71° 30'	10
Petorca	32° 15'	70° 58'	501

(Continúa)

Coordenadas geográficas y altitudes de algunas ciudades y lugares del país

(Continuación)

Coordenadas geográficas			
Ciudad o lugar	Latitud	Longitud	Altitud
Cabildo	32° 23'	71° 05'	181
La Ligua	32° 59'	71° 04'	71
San Felipe	32° 45'	70° 44'	637
Los Andes	32° 51'	70° 36'	816
La Calera	32° 48'	71° 13'	217
Portillo	32° 50'	70° 07'	2 885
Llay-Llay	32° 50'	70° 59'	385
Quillota	32° 49'	71° 16'	118
Quilpué	33° 03'	71° 27'	104
Valparaíso	33° 01'	71° 38'	4
Limache	33° 01'	71° 18'	120
Colina	33° 12'	70° 37'	909
Casablanca	33° 20'	71° 25'	259
Curacaví	33° 25'	71° 10'	200
Santiago	33° 27'	70° 40'	558
Farellones	33° 21'	70° 20'	2 240
Puente Alto	33° 35'	70° 30'	692
San Bernardo	33° 36'	70° 43'	574
San Antonio	33° 35'	71° 38'	9
Melipilla	33° 42'	71° 15'	164
Talagante	33° 43'	71° 15'	334
San José de Maipo	33° 40'	70° 22'	961
Volcán	33° 52'	70° 10'	1 419
Sewel	34° 05'	70° 22'	2 132
Rancagua	34° 10'	70° 45'	500
San Fernando	34° 36'	71° 00'	339
Curicó	34° 59'	71° 16'	208
Constitución	35° 20'	72° 26'	7
Talca	35° 25'	71° 40'	110
San Javier	35° 35'	71° 44'	110

(Continúa)

Coordenadas geográficas y altitudes de algunas ciudades y lugares del país

(Continuación)

Ciudad o lugar	Coordenadas geográficas		
	Latitud	Longitud	Altitud
Cipreses	35° 47'	70° 48'	905
Linares	35° 51'	71° 36'	154
Cauquenes	35° 59'	72° 20'	144
Parral	36° 07'	71° 50'	171
Cobquecura	36° 10'	72° 49'	0
Termas Catillo	36° 16'	71° 34'	350
Chillán	36° 36'	72° 08'	118
Tomé	36° 37'	72° 57'	4
Talcahuano	36° 43'	73° 07'	4
Penco	36° 44'	72° 59'	7
Recinto	36° 48'	71° 44'	800
Concepción	36° 50'	73° 04'	13
Termas Chillán	36° 57'	71° 33'	1 723
Coronel	37° 57'	73° 10'	5
Monte Aguila	37° 04'	72° 27'	113
Yumbel	37° 05'	72° 34'	90
Lota	37° 05'	73° 10'	0
San Rosendo	37° 15'	72° 43'	46
Polcura	37° 18'	71° 44'	460
Los Angeles	37° 28'	72° 22'	134
Lago Laja	37° 29'	71° 17'	1 380
Lebu	37° 37'	73° 41'	3
Santa Bárbara	37° 40'	72° 01'	225
Mulchén	37° 43'	72° 16'	128
Angol	37° 47'	72° 43'	74
Cañete	37° 48'	73° 25'	25
Los Sauces	37° 58'	72° 50'	112
Victoria	38° 13'	72° 21'	346
Traiguén	38° 14'	72° 41'	177
Curacautín	38° 26'	71° 54'	521

(Continúa)

Coordenadas geográficas y altitudes de algunas ciudades y lugares del país

(Continuación)

Coordenadas geográficas			
Ciudad o lugar	Latitud	Longitud	Altitud
Lonquimay	38° 34'	71° 24'	914
Cherquenco	38° 41'	72° 01'	526
Carahue	38° 42'	73° 10'	10
Temuco	38° 44'	72° 37'	114
Freire	38° 57'	72° 38'	104
Toltén	39° 11'	73° 14'	5
Pucón	39° 16'	71° 58'	230
Antilhue	39° 47'	72° 58'	15
Valdivia	39° 49'	73° 15'	12
Corral	39° 53'	73° 26'	0
Llifén	40° 12'	72° 13'	125
La Unión	40° 18'	73° 06'	24
Río Bueno	40° 19'	73° 15'	55
Bahía Mansa	40° 33'	73° 46'	0
Osorno	40° 35'	73° 09'	32
Puyehue	48° 40'	72° 10'	314
Antillanca	40° 44'	72° 11'	988
Petrohué	41° 04'	71° 50'	770
Ensenada	41° 12'	72° 33'	66
Puerto Varas	41° 19'	72° 59'	66
Ralún	41° 25'	72° 15'	0
Puerto Montt	41° 28'	72° 57'	5
Mauñín	41° 38'	73° 36'	0
Ancud	41° 52'	73° 50'	30
Achao	42° 28'	73° 30'	0
Futalelfú	43° 10'	71° 52'	330
Castro	43° 29'	73° 46'	30
Melinka	43° 53'	73° 43'	0
Aysén	45° 24'	72° 39'	10
Coyhaique	45° 28'	71° 32'	771

(Continúa)

Coordenadas geográficas y altitudes de algunas ciudades y lugares del país

(Conclusión)

Ciudad o lugar	Coordenadas geográficas		
	Latitud	Longitud	Altitud
Balmaceda	45° 55'	71° 45'	520
Chile Chico	46° 32'	71° 46'	326
Puerto Edén	49° 08'	74° 29'	0
Guarello	50° 24'	75° 23'	0
Puerto Natales	51° 40'	72° 29'	0
Evangelista	52° 22'	75° 08'	0
Punta Arenas	53° 10'	70° 55'	10
Porvenir	53° 17'	70° 21'	21
Desolación	54° 47'	71° 37'	0
Puerto Williams	54° 57'	67° 39'	8
Navarino	55° 10'	67° 30'	8

Anexo B

(Informativo)

B.1 Determinación de la sobrecarga básica de nieve para zonas y altitudes para las cuales la tabla 2 no las indica

B.1.1 Para las zonas y altitudes para las cuales la tabla 2 no indica valores, la sobrecarga básica de nieve se podrá obtener por el procedimiento siguiente:

- a) si no existe ninguna información sobre alturas y masa específica de la nieve caída en el lugar, deberán determinarse los valores en la primera ocasión propicia para ello. La sobrecarga básica se determinará por la relación:

$$n_0 = h \cdot d \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

en que:

h = es la altura de la nieve caída;

d = la masa específica de la misma.

- b) en el caso que existan informaciones de varios años o se realicen mediciones en varios años la sobrecarga básica de nieve se obtiene como media aritmética:

$$n_0 = \frac{h_1 d_1 + h_2 d_2 + \dots + h_i d_i}{i}$$

B.1.2 La masa específica de la nieve recién caída se considerará igual a 1,25 kN/m².

Construcción - Sobrecargas de nieves

Construction - Snow loads

Primera edición : 1977
Reimpresión : 1999

Descriptores: *cálculo estructural, cargas, cargas de nieve, cálculos matemáticos, diseño estructural, requisitos*

CIN

COPYRIGHT © 1982 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

* Prohibida reproducción y venta *

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 - Chile

Teléfonos : + (56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0425

Telefax : + (56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0429

Web : www.inn.cl

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)