

EVALUACIÓN DE CÓDIGO POR VIENTO

(Original: ingles)

COSTA RICA

Evaluación llevada a cabo por Jorge Gutiérrez

NOMBRE DEL DOCUMENTO: “Reglamento de Construcciones”, Capítulo XX- Diseño de Estructuras de Construcción, Artículo XX.7- Cargas de Viento.

AÑO: El Reglamento de Construcciones fue aprobado por el “Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica” en Septiembre de 1980 y por el “Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo” en Marzo de 1983. Reformas menores fueron aprobadas en Junio de 1987 y Marzo de 1988.

COMENTARIOS GENERALES: El Capítulo XX del Reglamento de Construcciones se refiere al Diseño de Estructuras de Construcción. El Artículo XX.7 contiene las regulaciones para Diseño por Viento. El Artículo XX.6 se refiere al Código Sísmico de Costa Rica para regulaciones de diseño por sismo.

TEMAS ESPECÍFICOS:

NOTA: Los números entre corchetes se refieren a capítulos o artículos específicos del Código: [XX.7.1].

Los números entre paréntesis se refieren a temas de este documento: (ver 2.3)

1. ALCANCE

1.1 Conceptos Explícitos y Limitaciones. [XX.7.1;XX.7.2]

Las normas se aplican a todo tipo de construcciones excepto puentes o estructuras propensas a exhibir un comportamiento aerodinámico complejo.

Las fuerzas del viento también deben ser consideradas durante el proceso de construcción.

1.2 Objetivos del Desempeño

No se incluyen objetivos del desempeño.

2. RIESGO POR VIENTO

2.1 Velocidad Básica del Viento. [XX.8.3]

No se definen valores para la Velocidad Básica del Viento en el Código. Se establece que la velocidad instantánea máxima del viento V , debería estimarse a partir de datos estadísticos confiables. Se define una Presión Básica del Viento q , en términos de la velocidad instantánea máxima del viento V como:

$$q = .005 V^2$$

Donde q es en kg/m^2 y V en km/h

2.2 Topografía. [XX.10.3]

Se establece que la Presión Básica del Viento (ver 2.3) debería incrementarse en 20% en lugares de topografía irregular (cañones, precipicios, afloramientos, etc.)

2.3 Altura sobre el nivel del Terreno (Específica de Caso). [XX.9]

En ausencia de datos para la velocidad instantánea máxima del viento V , el código especifica la distribución de la Presión Básica del Viento (ver 2.1) a través de la altura para las dos categorías de exposición (ver 2.4) según la Tabla siguiente:

Altura sobre Terreno (m)	Presión Básica del Viento (kg/m^2)	
	Escabrosidad del Terreno (ver 2.4)	
	Ciudades	Campos Abiertos
0	55	70
10	--	105
15	75	120
20	85	125
30	95	135
40	105	145
50	110	150
75	120	165
100	130	170

A partir de esta Tabla, se puede calcular la correspondiente velocidad instantánea máxima del viento V , a 10 m de altura sobre terrenos en Campos Abiertos, como $V = 145 \text{ km/h}$ (ver 2.1).

2.4 Escabrosidad del Terreno (Número de Categorías de Exposición). [XX.9]

Se consideran dos Categorías de Exposición y se definen las Presiones Básicas del Viento para cada una (ver 2.3):

- a) Campo Abierto
- b) Ciudades o lugares de escabrosidad similar.

3. ACCIONES DE DISEÑO POR VIENTO

3.1 Factores de Importancia. [XX.1; XX.10.4]

Se definen tres grupos de Uso, con sus correspondientes Coeficientes de Uso I definidos por la siguiente Tabla:

Grupo	Descripción del Grupo	Coeficiente de Uso I
A	Edificaciones Esenciales o de Alto Riesgo	1.2
B	Edificaciones Ordinarias	1.0
C	Edificaciones no permanentes. Edificaciones no clasificadas en los Grupos A o B.	0.7

La Presión Básica del Viento q (ver 2.1) es afectada por el correspondiente Coeficiente de Uso I (ver 4.2).

3.2 Efectos de Escala.

No se han considerado.

3.3 Presión (Interna y Externa). [XX.12]

Para cada estructura, la Presión Básica del Viento (ver 2.3) es medida a escala por un Factor de Forma C para determinar la presión externa del viento. Los Factores de Forma pueden ser positivos o negativos (succión). Como un ejemplo, para edificaciones encerradas, los Factores de Forma son 0.8 para muros externos de barlovento (en contra del viento), - 0.4 (succión) para muros externos de sotavento (a favor del viento) y $1.2 \text{ seno de } (\alpha) - 0.4$ para techos inclinados (siendo α el ángulo de declive del techo). No hay indicaciones para presiones internas.

3.4 Efectos Dinámicos y Aeroelásticos (Efectos de Ráfaga). [XX.10.1]

Un párrafo corto establece que, de acuerdo a la importancia de la edificación o la complejidad de la estructura, se pueden utilizar métodos

de análisis más refinados. Estos métodos deben ser aprobados por la autoridad de una Junta Revisora.

3.5 Efectos de Direccionalidad. [XX.7.3]

En general el viento debe ser considerado para las dos principales direcciones horizontales de la edificación. Para casos especiales se pueden considerar otras direcciones.

4. MÉTODOS DE ANÁLISIS

4.1 Procedimiento Simplificado.

No se considera ningún procedimiento simplificado, a pesar de que el procedimiento analítico (ver 4.2) es muy simple.

4.2 Procedimiento Analítico. [XX.7.4; XX.13]

Para cada dirección horizontal, la presión del viento de diseño p_z actuando sobre la edificación o sus componentes a una altura z por encima del nivel del terreno se define como:

$$p_z = (q I) C$$

Donde:

q = Presión Básica del Viento (ver 2.3).

I = Coeficiente de Uso (ver 3.1).

C = Factor de Forma (ver 3.3).

Las fuerzas internas en los elementos estructurales debidas a las presiones del viento de diseño se calculan utilizando procedimientos analíticos normales (análisis elástico).

4.3 Procedimiento Experimental.

No se ha considerado.

5. EFECTOS INDUCIDOS

5.1 Impacto de Objetos Volantes.

No se ha considerado.

5.2 Lluvia Impulsada por Viento

No se ha considerado.

6. VERIFICACIONES DE SEGURIDAD

6.1 Estructura. [XX.7.4]

Las cargas por viento W son consideradas cargas extremas. Se combinan con cargas muertas D y cargas vivas L para determinar la Carga Final U como:

$$U = 1.4D + 1.7L$$

$$U = 0.75 (1.4D + 1.7L) \pm W$$

$$U = 0.9 D \pm W$$

Todos los elementos estructurales deben ser dimensionados y detallados de acuerdo a la teoría de diseño de resistencia.

6.2 Revestimientos y Elementos no Estructurales.

No se han considerado.

7. EDIFICIOS RESIDENCIALES PEQUEÑOS.

No se ha considerado.

RECOMENDACIONES PARA MEJORAR EL CÓDIGO

Este Código desactualizado e incompleto puede ser visto como clara evidencia de que el riesgo por viento no es problema en Costa Rica. Excepto para estructuras muy ligeras (Ej. Bodegas), las cargas sísmicas son siempre más críticas que los vientos para todo el territorio. De hecho el mayor daño causado por los pocos huracanes destructivos que han afectado al país ha sido el resultado de lluvias intensas más que del viento.

Sin embargo, se recomienda que se prepare un proyecto de Código por Viento actualizado. Un Modelo de Código por Viento podría proveer las bases para éste.