

1° Jornada Proyecto
**“Elaboración colaborativa de Código Modelo de Diseño Sísmico
para América Latina y El Caribe”**

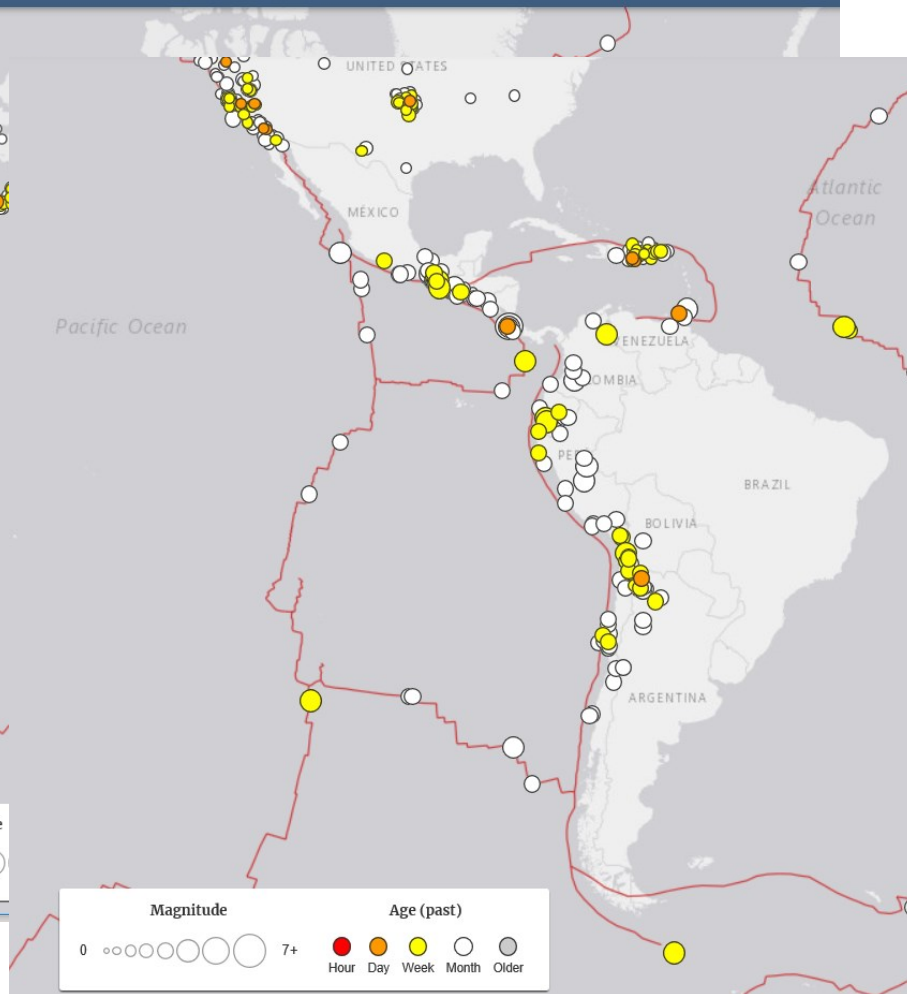
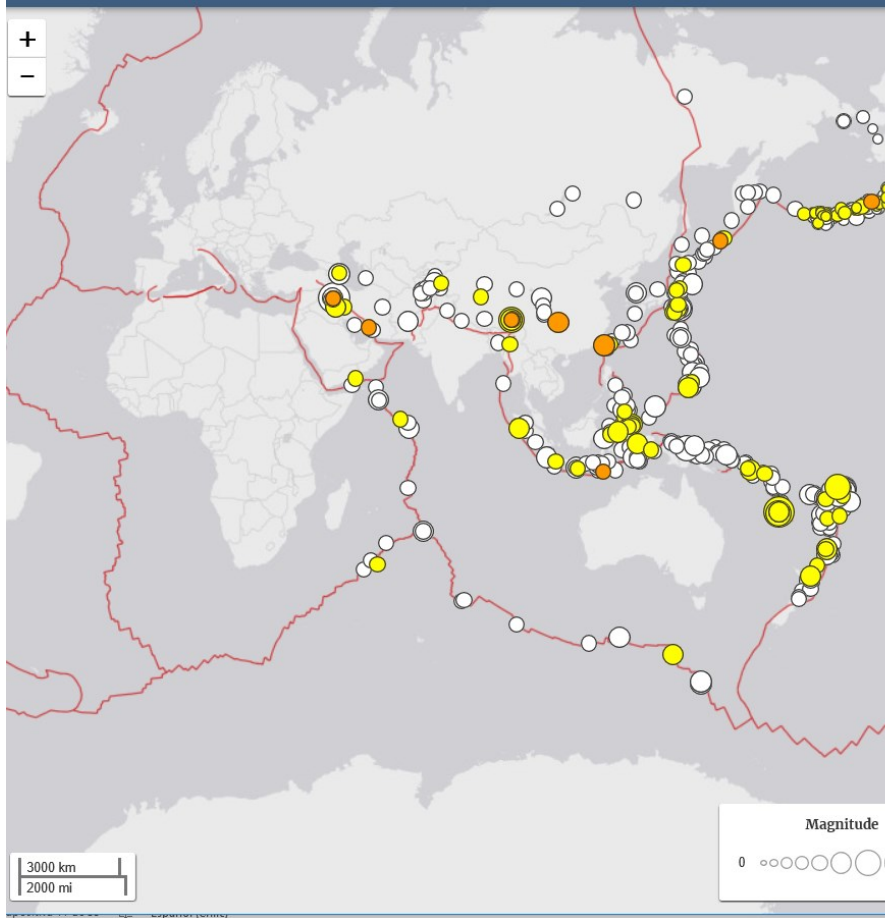
- **Propuesta de “Código Modelo Sísmico Regional”**
 - **Propuesta de Organización**

Jueves 30 de noviembre – viernes 01 de diciembre 2017
Santiago - Chile

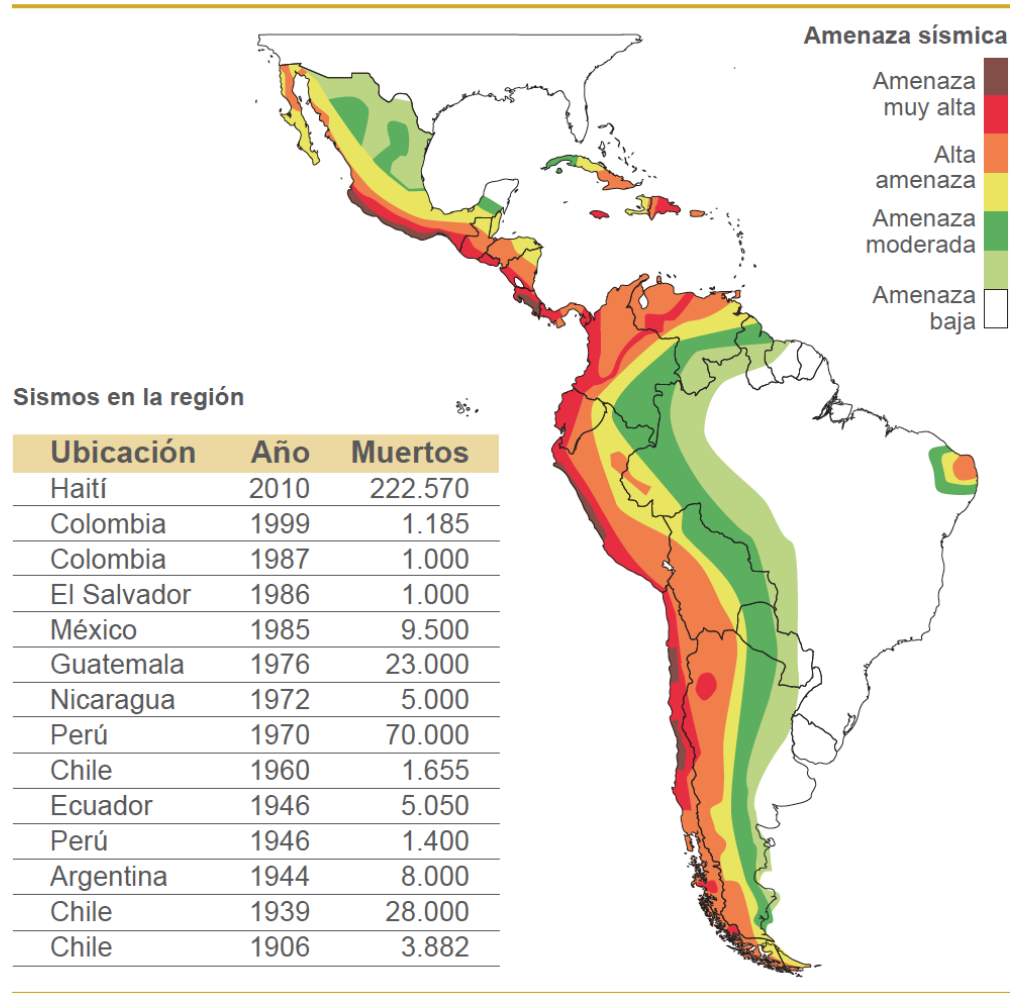
LO COMÚN

1. Casi todos los países de América Latina y El Caribe están bajo amenaza sísmica
2. Los terremotos provocan pérdidas humanas, destrucción de viviendas, daños en edificios, destrucción de infraestructura pública y de infraestructura productiva, pérdida de equipamiento, etcétera.
3. La reconstrucción pública y privada compromete parte importante del PIB de los países
4. La reconstrucción y recuperación toma años y a veces décadas
5. La mayoría de los países cuentan con códigos de diseño sísmico

¿Cómo no ayudarnos para afrontar una situación común, a veces dramática, compartiendo conocimientos, experiencias, mejores prácticas?



Fuente <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map> 23.11.2017



Fuente: "Revisión de la normativa sísmica en América Latina"; Lafuente, Marianela; Grases, José; Genatios, Carlos (CAF, 2014-12)

Figura 2.10 Sismicidad de América Latina y el Caribe (Fuente: USGS).
<http://www.seismo.ethz.ch/>

Propuesta

El Código Modelo Sísmico Regional -América Latina y El Caribe- se propone elaborar un Código **modelo o referencial, voluntario, elaborado colaborativamente**, con la participación de **instituciones públicas reguladoras e instituciones profesionales especialistas**, considerando las **realidades sísmicas, económicas y técnicas** de todos los países de la región, estableciendo los **contenidos mínimo y estándares mínimos** que debiesen considerar los códigos, reglamentos y normas nacionales.



Propuesta

- 1. Código modelo o referencial**
- 2. Voluntario**
- 3. Elaborado colaborativamente, con la participación de instituciones públicas reguladoras e instituciones profesionales especialistas**
- 4. Considerando las realidades sísmicas, económicas y técnicas de todos los países de la Región**
- 5. Contenidos mínimos y estándares mínimos que debiesen considerar los códigos, reglamentos y normas nacionales**
- 6. Instancia Regional permanente**



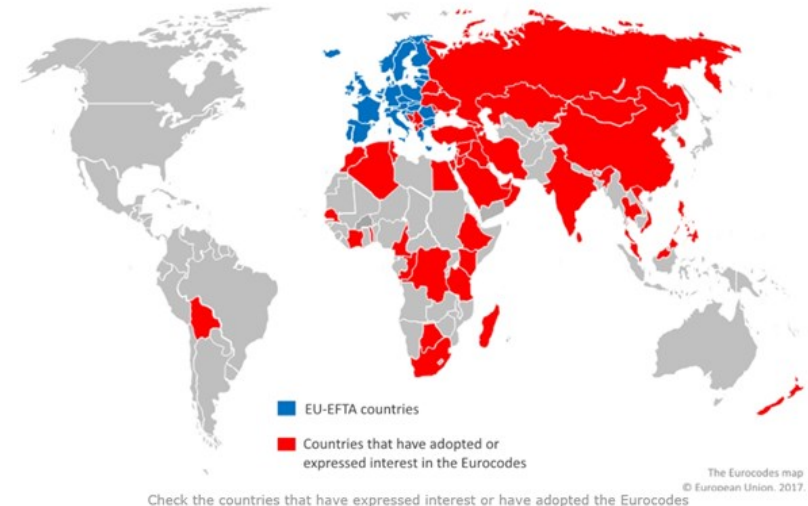
- **EUROCÓDIGOS Estructurales**

“Los Eurocódigos estructurales son un conjunto de normas europeas para la ingeniería de carácter voluntario, redactadas por el Comité Europeo de Normalización (CEN) y que pretenden unificar criterios y normativas en las materias de diseño, cálculo y dimensionado de estructuras y elementos prefabricados para edificación”
(Fuente: Wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Euroc%C3%B3digo>)

Lista de Eurocódigos [\[editar\]](#)

Los Eurocódigos redactados son los siguientes:

- **Eurocódigo 0:** Bases de Diseño Estructural (EN 1990).
- **Eurocódigo 1:** Acciones sobre las Estructuras (EN 1991).
- **Eurocódigo 2:** Diseño de Estructuras de **Hormigón** (EN 1992).
- **Eurocódigo 3:** Diseño de Estructuras de **Acero** (EN 1993).
- **Eurocódigo 4:** Diseño de Estructuras Mixtas de Acero y Hormigón (EN 1994).
- **Eurocódigo 5:** Diseño de Estructuras de Madera (EN 1995).
- **Eurocódigo 6:** Diseño de Estructuras de Albañilería (EN 1996).
- **Eurocódigo 7:** Diseño Geotécnico (EN 1997).
- **Eurocódigo 8:** Diseño Sísmico de Estructuras (EN 1998).
- **Eurocódigo 9:** Diseño de Estructuras de Aluminio (EN 1999).

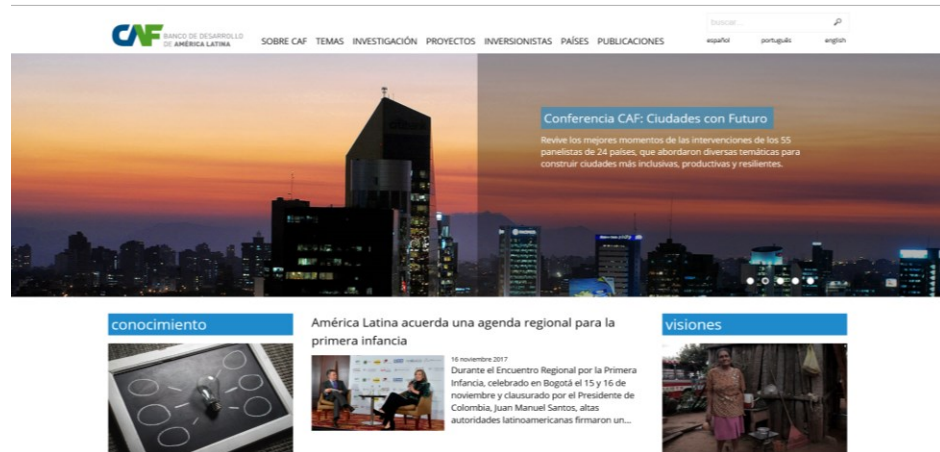


- **Códigos o Reglamentos en países Federados**

El Gobierno Federal propone periódicamente un Código o Reglamento a los Estados o Provincias, quienes lo utilizan de referencia, modificándolo o no, según sus particularidades.

- **CAF / Banco de Desarrollo de América Latina**

Estudios y Documentos de referencia / Vicepresidencia de Infraestructura / Programa GeoPOLIS



TODO DSPACE

Comunidades & Colecciones
Por fecha de publicación
Autores
Títulos
Materias
País / Región

PERFILES

Nuestros autores

MI CUENTA

Acceder
Registro

AUTOR

CAF (25)
Castilla, Luis Miguel (2)
Grases, José (2)
Arenas, Luis (1)
Castillo, Oscar (1)
Corrales, Tanya (1)
Emerging Markets Forum (1)
Espinosa, Ramón (1)
Fernández, Cristina (1)
Genatios, Carlos (1)
...Ver más

MATERIA

Ambiente (11)
Desastres naturales (11)
Información corporativa (8)
Desarrollo urbano (7)
Infraestructura (7)
Desarrollo (6)
Políticas públicas (5)
Ciudades (4)
Desarrollo social (4)
Economía (4)
...Ver más

FECHA PUBLICACIÓN

2010 - 2017 (23)
2000 - 2009 (13)
1990 - 1999 (1)

Buscar

Todo DSpace

normas sismicas

Mostrando ítems 1-10 de 37



Guía para la evaluación de edificaciones existentes con fines de adecuación sísmica

López, Oscar Andrés (CAF, 2014-12)

normas y criterios de diseño sísmico menos exigentes a los actuales, han demostrado poseer una elevada vulnerabilidad y deben ser reforzadas. Se presentan lineamientos para la evaluación y adecuación **sísmica** de edificaciones pero éstas demostraron ser insuficientes (Figura 1.2). E medida, a que las **normas** de construcción de hace varias décadas diseño sísmico considerablemente menos rigurosos que los actuales; el...



Revisión de la normativa sísmica en América Latina

Lafuente, Marianela; Grases, José; Genatios, Carlos (CAF, 2014-12); **Análisis 92 3. Las normas sísmicas para el análisis y diseño de edificaciones 99 3.2 Breve historia de los inicios en América Latina 101 3.3 ¿Cuál es el contenido... de una norma sísmica? 108 4 RED GEÓPOLIS 3.4 Nomenclatura y Notación 3.5 Alcance, objetivos, filosofía del diseño sísmico 3.6 Aplicación de las normas control de calidad 3.7 Cuantificación de la amenaza...**



La amenaza sísmica. Estrategias preventivas

Grases, José (CAF, 2014-12); **aceleración pico del terreno 62 2.4.11 Estudios de microzonificación aplicación de fuerzas sísmicas 64 2.5 Categoría de diseño sísmico 1756:2001 65 2.5.2 Código ASCE/SEI 7:2010 65 2.5.3 Casos... comentarios sobre la peligrosidad sísmica 84 3.1.4 Un ejemplo de del peligro sísmico 84 3.1.5 Comentarios 86 3.1.6 Observaciones y especificaciones vigentes en Venezuela 88 3.3 Influencia del subsuelo...**

Mostrando ítems 1-10 de 37



Guía para la evaluación de edificaciones existentes con fines de adecuación sísmica

López, Oscar Andrés (CAF, 2014-12)

normas y criterios de diseño sísmico menos exigentes a los actuales, han demostrado poseer una elevada vulnerabilidad y deben ser reforzadas. Se presentan en este documento lineamientos para la evaluación y adecuación **sísmica** de edificaciones existentes... **sísmicas** pero éstas demostraron ser insuficientes (Figura 1.2). Esto es debido, en buena medida, a que las **normas** de construcción de hace varias décadas establecían criterios de diseño sísmico considerablemente menos rigurosos que los actuales; el...



Revisión de la normativa sísmica en América Latina

Lafuente, Marianela; Grases, José; Genatios, Carlos (CAF, 2014-12)

Análisis 92 3. Las normas sísmicas para el análisis y diseño de edificaciones 97 3.1 Definición de normas sísmicas para el análisis y diseño de edificaciones 99 3.2 Breve historia de los inicios en América Latina 101 3.3 ¿Cuál es el contenido... de una norma sísmica? 108 4 RED GEÓPOLIS 3.4 Nomenclatura y Notación 3.5 Alcance, objetivos, filosofía del diseño sísmico 3.6 Aplicación de las normas, seguimiento, supervisión, control de calidad 3.7 Cuantificación de la amenaza...

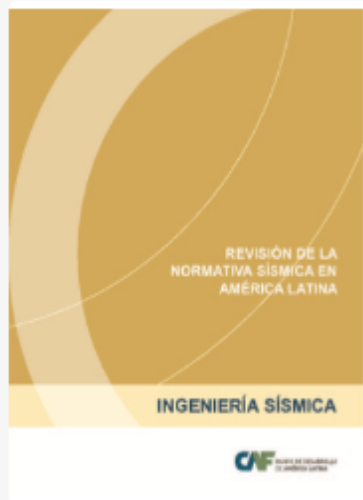


La amenaza sísmica. Estrategias preventivas

Grases, José (CAF, 2014-12)

aceleración pico del terreno 62 2.4.11 Estudios de microzonificación 62 2.4.12 Dirección de aplicación de fuerzas sísmicas 64 2.5 Categoría de diseño sísmico 65 2.5.1 Norma COVENIN 1756:2001 65 2.5.2 Código ASCE/SEI 7:2010 65 2.5.3 Casos... comentarios sobre la peligrosidad sísmica 84 3.1.4 Un ejemplo de cambio en la percepción del peligro sísmico 84 3.1.5 Comentarios 86 3.1.6 Observaciones relevantes 87 3.2 Normas y especificaciones vigentes en Venezuela 88 3.3 Influencia del subsuelo 90...





Revisión de la normativa sísmica en América Latina

Lafuente, Marianela; Grases, José; Genatios, Carlos (CAF, 2014-12)

Análisis 92 3. Las **normas sísmicas** para el análisis y diseño de edificaciones 97 3.1 Definición de **normas sísmicas** para el análisis y diseño de edificaciones 99 3.2 Breve historia de los inicios en América Latina 101 3.3 ¿Cuál es el contenido... de una **norma sísmica**? 108 4 RED GEÓPOLIS 3.4 Nomenclatura y Notación 3.5 Alcance, objetivos, filosofía del diseño sísmico 3.6 Aplicación de las **normas**, seguimiento, supervisión, control de calidad 3.7 Cuantificación de la amenaza...

GeóPOLIS, es un programa de CAF –banco de desarrollo de América Latina– que desarrolla una visión integral y multidisciplinaria para el fortalecimiento de capacidades en América Latina y el Caribe sobre prevención y gestión de riesgos de desastres. Articula una red de ingenieros y especialistas con alto nivel académico y comprobada experticia en las líneas de investigación del programa: (i) ingeniería sísmica, (ii) planificación y fortalecimiento institucional para la reducción de riesgos de desastres, y (iii) cambio climático y disponibilidad de recursos hídricos. La serie GeóPOLIS consiste en un conjunto de documentos orientados a difundir las experiencias, estudios de casos y mejores prácticas de la región con el objetivo de mejorar la calidad de vida de nuestras sociedades.

Tabla 4.2 Alcance de las normativas regionales.

	Argentina	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	Perú	República Dominicana	USA	Venezuela
Amenaza sísmica y requisitos de diseño Sismorresistente	INPRES-CIRSOC 103 Parte 1	NCh 433	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.030	R001 (Decreto No. 201-11)	-	Covenin 1756-1:2001
Tipología estructural: Edificios	INPRES-CIRSOC 103 Parte 1	NCh 433	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.030	R001 (Decreto No. 201-11)	-	Covenin 1756-1:2001
Puentes	En preparación	Manual carreteras	-	-	-	Manual de puentes	-	-	-
Túneles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Análisis y diseño de Viviendas 1 y 2 pisos	INPRES-CIRSOC 103	-	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C10	E.030/ Manuales	R001 (Decreto No. 201-11)	-	-
Tipología estructural: Concreto armado	INPRES-CIRSOC 103 Parte 2	NCh 433	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.020/E.030/ E.060	R001 (Decreto No. 201-11)	-	Covenin 1756-1:2001
Tipología estructural: Acero	INPRES-CIRSOC 103 Parte 4	NCh 433	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.020/E.030/ E.090	R001 (Decreto No. 201-11)	-	Covenin 1756-1:2001
Tipología estructural: Prefabricados	-	NCh 2369 parcial	-	C.S. CR2010	-	E.020/E.030/ E.060	R001 (Decreto No. 201-11)	-	-
Tipología estructural: Estructuras industriales	-	NCh 2369	-	-	-	-	-	-	Covenin 3621: 2000
Tipología estructural: Mampostería confinada y/o reforzada	INPRES-CIRSOC 103 Parte 3	NCh 2123 NCh 1928	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.020/E.030/ E.070	R001 (Decreto No. 201-11)	-	-
Tipología estructural: Madera	-	-	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C2	E.020/E.030/ E.010	R029 (Decreto No. 677-09)	-	-
Tipología estructural: concr. Pretensado y/o postensado	INPRES-CIRSOC 103 Parte 2	-	-	-	-	E.020/E.030/ E.060	-	-	-
Adobe, Guadua, mampostería no reforzada	-	Proscrito	NSR-10	Proscrito	-	E.020/E.080	Proscrito	-	Proscrito
Análisis sísmico de fundaciones	INPRES-CIRSOC 103	NCh 433 NCh 2369	-	C.S. CR2010	NEC2011-C9	E.030/E.050	-	-	Covenin 1756-1:2001
Estudios geotécnicos	CIRSOC 401 (por aprobar)	NCh 1508	NSR-10	-	NEC2011-C9	E.030/E.050	R004 (Decreto No. 577-06)	-	-
Supervisión de proyectos, cumplimiento	-	-	NSR-10	C.S. CR2010	NEC2011-C11	CIP/Municip/ Gob./ Reg.	R004 (Decreto No. 670-10)	-	-
Rehabilitación de estructuras existentes	INPRES-CIRSOC 103 Parte 1	-	-	C.S. CR2010	NEC2011-C3	E.030	-	-	Covenin 1756-1: 2001
Reparación de estructuras dañadas	INPRES-CIRSOC 103 Parte 1	NCh 433 apéndice A	-	C.S. CR2010	NEC2011-C3	E.030	-	-	-
Componentes no estructurales	INPRES-CIRSOC 103 Parte 1	NCh 433	-	C.S. CR2010	-	E.030	R001 (Decreto No. 201-11)	-	-
Cargas, sobrecargas y combinaciones	CIRSOC 101	NCh 1537 NCh 3171	-	C.S. CR2010	NEC2011-C1	E.020	R001 (Decreto No. 201-11)	-	Covenin Mindur 2002
Acciones del viento sobre construcciones	CIRSOC 102	NCh 432	-	-	-	E.020/E.030	Boletín No. 9/80	-	Covenin Mindur 2003
Acciones del fuego	-	-	NSR-10	-	-	E.010/E.030 E.040	-	-	-
Instalaciones sanitarias, eléctricas y mecánicas	-	-	-	-	NEC2011-C15	IS.010/EM.010	-	-	-
Diseño y detallado de elementos de conc. armado	CIRSOC 201 (2005)	NCh 430	-	C.S. CR2010	NEC2011-C4	E.060	R-003 (Decreto No. 50-12)	-	Covenin Mindur 1763
Diseño y detallado de Elementos de acero	CIRSOC 301 (2005)	-	-	C.S. CR2010	NEC2011-C5	E.090	R-028 (Decreto No 436-07)	-	Covenin Mindur 1618
Diseño y detallado de elementos de mampostería	CIRSOC 501 (2007)	-	-	C.S. CR2010	NEC2011-C6	E.070	R-027 (Decreto No 280-07)	-	-
Diseño y detallado de elementos de madera	CIRSOC 601 (por aprobar)	-	-	C.S. CR2010	NEC2011-C7	E.010	R-029 (Decreto No 677-09)	-	-
Diseño y detallado de elementos prefabricados	-	-	-	C.S. CR2010	-	E.010 / E.060	-	-	-
Diseño y detallado de estructuras de aluminio	CIRSOC 701 (2010)	-	-	-	-	E.040	-	-	-
Diseño y detallado de elementos de conc. pre y/o postensado	CIRSOC 201 (2005)	-	-	-	-	E.060	-	-	-
Controles para el uso del vidrio	-	-	-	-	NEC2011-C8	E.040	-	-	-
Aislamiento sísmico	-	NCh 2745	-	-	-	-	-	-	-

Contiene la revisión de la normativa sísmica de:

1. **Argentina**
2. **Chile** (Rubén Boroschek)
3. **Colombia**
4. **Costa Rica** (Miguel Cruz)
5. **Ecuador**
6. **Estados Unidos**
7. **Perú**
8. **República Dominicana** (Héctor O'Reilly)
9. **Venezuela**

Recomendaciones CAF (algunas)

- **Se hace urgente incorporar estrategias de reducción de riesgos (no solo sísmicos)**
- **Hay más semejanzas que diferencias en las normativas analizadas**
- **En América Latina no se han estudiado los sistemas de fallas con la misma profundidad. No se dispone de bases de datos**
- **Es común la indeterminación de la cuantificación de la amenaza sísmica**
- **Es común seguir normativas y patrones de Estados Unidos, especialmente ASCE, UCI y UBC**
- **Se debiese profundizar en el desarrollo de propuestas acordes con la realidad regional, más simples, prácticas y de fácil manejo para los ingenieros**
- **Desarrollar Manuales de Uso y Aplicación de las normas, son actividades prioritarias**

Propuesta de contenidos de una norma sísmica – CAF

- Determinar los objetivos de desempeño y los lineamientos del diseño que aplican para una edificación.
- Describir y cuantificar la amenaza sísmica en el sitio de la construcción
- Determinar las cargas sísmicas de diseño que actuarán sobre la estructura y las combinaciones y casos de carga que deban contemplarse en el análisis.
- Elegir el sistema estructural de la edificación y los parámetros de diseño que aplican en su caso.
- Determinar el modelo matemático adecuado para representar a la estructura
- Seleccionar el método de análisis adecuado para determinar la respuesta sísmica de la estructura en términos de: desplazamientos, deformaciones, fuerzas y sollicitaciones sobre los elementos estructurales que se utilizarán para su diseño.
- Verificar los objetivos de desempeño en la estructura diseñada y el cumplimiento de los requerimientos normativos mínimos de seguridad.
- Diseñar y detallar los elementos estructurales que componen la edificación, incluyendo fundaciones.

Las normas, sobre todo las más recientes, también incluyen otros temas, que cubren, por ejemplo:

- Diseño de componentes no estructurales de la edificación
- Rehabilitación de estructuras existentes
- Interacción suelo-estructura
- Estudios de sitio
- Diseño de estructuras aisladas sísmicamente o con amortiguadores.
- Requerimientos de diseño sísmico para estructuras distintas a edificios (presas, puentes, estructuras hidráulicas, tanques, tuberías, etc.)
- Procedimientos simplificados para viviendas de baja altura.

Propuesta de índice

1. Introducción
2. Terminología y simbología
3. Alcance, ámbito de aplicación y exclusiones (edificaciones)
4. Objetivos de desempeño
5. Referencias y disposiciones generales (normas de referencia y sistemas estructurales)
6. Amenaza sísmica
7. Metodología general de diseño
8. Diseño elementos no estructurales
9. Requisitos mínimos para aplicación del Código (propuestas de aseguramiento de cumplimiento)
10. Evaluación y reforzamiento edificios existentes
11. Anexos

Propuesta de “bloques”

Bloque 1: **Diseño Sísmico (edificios)**

Bloque 2: **Red Sismológica y Amenaza Sísmica**

Bloque 3: **Edificación Informal**

Bloque 4: **Aseguramiento de la Calidad de las Estructuras Sismorresistentes**

Bloque 5: **Métodos Innovativos**

Bloque 6: **Otras Construcciones diferentes a los Edificios**

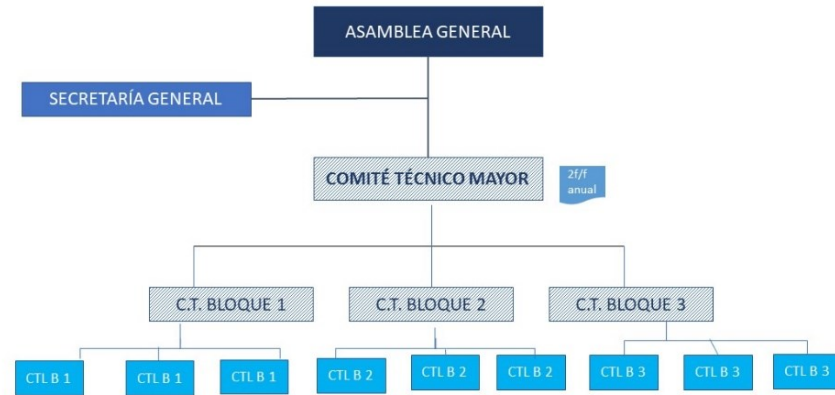
Potenciales interesados – beneficiarios indirectos

- **Bancos e instituciones de préstamos y créditos que financian construcción y reconstrucción**
 - Cierta garantía respecto del estándar de diseño sísmico de las obras.
- **Compañías aseguradoras y reaseguradoras**
 - Disminución de incertidumbre y riesgo en las obras realizadas en la Región

Organización

- Carácter no gubernamental
 - Voluntaria
 - Permanente / **Revisión y actualización periódica del Código e incorporación de temas complementarios**
 - Suscrito por acuerdo de todos los integrantes de la Asamblea General
 - No tendrá estatus jurídico
 - Integrantes de Asamblea y Comités Técnicos no tendrán remuneración
 - 2 encuentros presenciales al año
 - Trabajo vía internet
-
- Asamblea General (todos los que suscriban)
 - Secretaría General
 - Comité Técnico Mayor (finito y sanciona)
 - Comités Técnicos Bloques
 - Comités Locales (nacionales)

ESQUEMA DE INSTITUCIONALIDAD Y GOBERNANZA
CÓDIGO MODELO SÍSMICO REGIONAL



Dos años para elaborar propuesta de Código, trabajo virtual, con dos reuniones presenciales anuales

“Llegar juntos es el principio, mantenerse juntos es el progreso, trabajar juntos es el éxito”

Henry Ford