

**Fecha:**

Jueves 29 de noviembre de 2018

**Hora:**

02:00 pm

**Lugar:**

Sala de Juntas de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS.

**Asistentes:**

Ing. Luis Enrique García Reyes, Representante de la Presidencia de la República.  
Ing. Rodolfo Castiblanco Bedoya, Representante del Ministerio de Transporte.  
Ing. Juan Francisco J. Correal Daza. Presidente de AIS.  
Ing. Carlos Eugenio Palomino Arias. Presidente de ACIES.  
Ing. Luis Eduardo Laverde Leguízamo, Representante de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.  
Ing. Fernando Javier Díaz Parra., delegado del Servicio Geológico Colombiano.  
Ing. Elkin Alexander Oviedo Ruiz, delegado de Camacol.

**Invitados:**

Ing. Luz Dary Pulido Cruz, Ministerio de Vivienda.  
Ing. Luis Hernando Gil. Icontec.  
Ing. Angel David Guerrero Rojas, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS.

## DESARROLLO DE LA REUNIÓN

### 1. Verificación del Quórum.

Se disculpa de asistir a la reunión el Arq. Miguel Angel García.  
Se verificó satisfactoriamente el quórum reglamentario para deliberar y decidir.

### 2. Lectura y Aprobación del Orden del Día.

Se aprueba por unanimidad el orden del día por los miembros de la Comisión.

### 3. Aprobación del Acta 151 – 01 de noviembre de 2018.

En la reunión No. 151 del día 01 de noviembre se decidió que se sometería el acta de dicha reunión a aprobación por medio de votación electrónica.

Se informa que infortunadamente no se alcanzó a consolidar un borrador de acta para someterlo a votación electrónica de acuerdo con las fechas establecidas por el Reglamento de la Comisión.

De esta manera se envió por medio electrónico el borrador de Acta #151 a todos los miembros de la Comisión, con el fin de aprobarlo en la presente reunión No. 152.

Luego de discutir algunos comentarios y observaciones, se aprueba por unanimidad el Acta 151 de la Comisión del día 01 de noviembre de 2018.

### 4. Consultas a la Comisión:

4.a. Se recibió consulta de la Señora, **XIMENA ALEXANDRA FUENTES ABICUE**, de la empresa SIKA COLOMBIA S.A.S., quien solicita a la Comisión aclaración respecto de la renovación de Sika carbodur.

#### *Pregunta a la Comisión:*

Como es de su conocimiento, desde Sika Colombia hemos estado contactándonos con ustedes, con ánimo de solicitar asesoría en lo que refiere a la renovación de la autorización para el uso del sistema Sika Carbodur (platinas de carbono CarboDur y tejidos SikaWrap) para el reforzamiento de estructuras.

El pasado mes de noviembre del año 2017, fue enviada la argumentación técnica de esta solicitud (descripción técnica del sistema, ensayos de laboratorio, investigaciones nacionales e internacionales, así como las tesis que respaldan el uso de este sistema); esto para dar continuidad a la misma, de acuerdo a lo solicitado con la respuesta "CAP-804-2017" emitida por la comisión el pasado mes de octubre de 2017.

A la fecha, transcurrido casi un año desde la entrega de los requisitos exigidos por la comisión, no hemos tenido replica relacionada con el análisis de las investigaciones enviadas, lo cual ha impedido darle continuidad al proceso.

Es por ello, que acudimos hoy nuevamente a ustedes, para pedir nos sea notificado el estado de dicha solicitud, lo cual comprende -en esta fase del proceso- el análisis de los soportes técnicos para el sistema en cuestión y/o las indicaciones del paso a seguir en pro del avance de este trámite.

*Respuesta de la Comisión:*

La Comisión Asesora Permanente se permite ratificar la respuesta dada en el Acta 140 de la Comisión del día 13 de julio de 2017. Puede consultarla en la siguiente página web [www.asosismica.org.co](http://www.asosismica.org.co), la cual se transcribe a continuación (subrayado y cursiva fuera de texto).

*“Debido a que en varias oportunidades han llegado consultas a la Comisión con respecto al reforzamiento de edificaciones con fibras de carbono o vidrio, y dado que la Comisión ha respondido que el uso de las fibras de carbono o vidrio no está reglamentado en la NSR-10, los miembros de la Comisión informan que para el uso de este tipo de reforzamiento se debe armonizar con lo exigido en el Reglamento NSR-10; para esto se debe realizar el proceso de homologación de materiales y métodos alternos de diseño y construcción, de acuerdo con el artículo 8 de la Ley 400 de 1997.*

*El Capítulo II del Título III de la Ley 400 de 1997 “Otros Materiales y Métodos Alternos de Diseño y Construcción”, contiene lo referente al empleo de materiales y métodos alternos de diseño y construcción, dando las pautas a seguir en los diferentes casos.*

*De esta manera, la Comisión Asesora es la encargada de emitir el concepto de homologación de sistemas estructurales, métodos de diseño y materiales que se salen del alcance del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.*

*La Comisión Asesora Permanente es la única facultada para otorgar una autorización que permita el uso de materiales y métodos alternos de diseño y construcción no previsto en la NSR-10, y por tal razón exige unos requerimientos para dicha homologación, que se deben cumplir a cabalidad.*

*Adjunto a esta respuesta se envía, el documento “Requisitos Exigidos por esta Comisión para la Homologación de Regímenes de Excepción” de acuerdo con el Reglamento NSR-10”.*

Por último, la Comisión le informa que la documentación enviada por SIKA no cumple con los requisitos exigidos de acuerdo con el documento “Requisitos Exigidos por esta Comisión para la Homologación de Regímenes de Excepción” de acuerdo con el Reglamento NSR-10”. adjunto a la respuesta enviada en su momento.

**4.b.** Se recibió consulta del Señor, **ANDRÉS FELIPE HERRERA ACERO**, quien solicita a la Comisión aclaración respecto a la profesión de arquitecto constructor.

*Pregunta a la Comisión:*

1. ¿Un Arquitecto Constructor que cuente con una Especialización o estudio de posgrado en ESTRUCTURAS puede realizar diseños estructurales?

2. En las definiciones expuestas en el Título 2 de la Ley 400, se hace referencia al "diseñador estructural" y al "revisor de diseños" en términos de su profesión, como Ingenieros civiles cuando se refiere a la parte ESTRUCTURAL y allí mismo se limita únicamente al tema de DISEÑO. En ninguna parte de la Ley se hace claridad o se demarca al profesional facultado para realizar ANÁLISIS ESTRUCTURALES en edificaciones existentes. Por consiguiente, la pregunta es: ¿Se encuentra facultado por Ley un Arquitecto Constructor con estudios de posgrado en estructuras para realizar un dictamen a través de un análisis estructural a edificaciones existentes orientado esto única y exclusivamente a un estudio patológico?
3. Un ingeniero civil que no cuente con posgrado en estructuras o con 5 años de experiencia en diseño estructural ¿puede realizar un dictamen a través de un análisis estructural a edificaciones existentes orientado esto única y exclusivamente a un estudio patológico?

*Respuesta de la Comisión:*

1. No es posible. De acuerdo con el artículo 26 de la Ley 400 de 1997, el diseñador debe ser un Ingeniero Civil cuando se trate de diseños estructurales.

**ARTÍCULO 26 – Diseñadores** – El Diseñador debe ser un Ingeniero Civil cuando se trate de diseños estructurales y estudios geotécnicos y un Arquitecto o Ingeniero Civil o Mecánico en el caso de diseños de elementos no estructurales.

2. El Reglamento NSR-10 no contempla dentro de su alcance los estudios de patología estructural.

Los criterios generales que se aplican en los estudios de vulnerabilidad en muchas situaciones son extensibles a los estudios de patología estructural y conforman el marco conceptual dentro del cual estos últimos deben enfocarse.

La normativa sismo resistente divide los diseños estructurales en dos grandes categorías:

- Diseño estructural de edificaciones nuevas.
- Evaluación y diseño de modificaciones al sistema estructural de edificaciones existentes.

Por consiguiente y de acuerdo con lo anterior, solo un Ingeniero Civil con un rol de diseñador estructural, puede realizar análisis estructurales a edificaciones existentes orientados a estudios de vulnerabilidad, amparándose por lo establecido en el artículo 26 de la Ley 400 de 1997.

3. Se reitera nuevamente que el reglamento NSR-10 no contempla dentro de su alcance los estudios de patología estructural

De acuerdo con el artículo 27 de la Ley 400 de 1997, los diseñadores estructurales deben acreditar estudios de postgrado o experiencia mayor de cinco (5) años en el área de estructuras.

**ARTÍCULO 27 – Experiencia de los Diseñadores Estructurales** – Los diseñadores estructurales deben acreditar estudios de postgrado o experiencia mayor de cinco (5) años en el área de estructuras.

**4.c.** Se recibió consulta del Señor, **JUAN CARLOS HERRERA**, de la empresa DHM CONSULTORES SAS, quien solicita a la Comisión aclaración respecto de pilotes en madera.

*Pregunta a la Comisión:*

¿Existe alguna limitación o prohibición establecida en la NSR-10 título H, para hacer densificaciones del terreno para cimentaciones superficiales con pilotes en madera?

*Respuesta de la Comisión:*

El Título H no hace referencia en forma alguna a lo que se formula en la consulta.

No obstante, se informa que de acuerdo con el numeral H.4.10 del Reglamento NSR-10, Los pilotes de concreto, de acero y de madera, deberán cumplir con los requisitos estipulados en el Título C, F y G relativos al diseño y construcción de estructuras en estos tipos de materiales.

**4.d.** Se recibió comunicación del Señor, **LUIS CARLOS SIERRA ROPAIN**, del COPNIA SECCIONAL ATLÁNTICO, quien solicita a la Comisión información respecto del proyecto Ciudadela Real del Caribe en Malambo.

*Pregunta a la Comisión:*

Se requiere la siguiente información referente al Proyecto de Vivienda de Interés Social Ciudadela Real del Caribe del Municipio de Malambo – Atlántico, dentro del programa de vivienda gratuita, la cual puede ser remitida en medio magnético, así:

- Informe si se han realizado visitas al proyecto Ciudadela Real del Caribe ubicado en el municipio de Malambo - Atlántico a raíz de los problemas constructivos denunciados por sus habitantes, en caso afirmativo se aporte el acta de las visitas efectuadas.
- Así mismo, se indique si se han elaborado informes técnicos y/o dictámenes periciales con el objeto de verificar las condiciones estructurales de las viviendas, y en caso afirmativo se aporte copia de estos.

*Respuesta de la Comisión:*

Debido a que su consulta se refiere a uno de los proyectos adelantados en el marco del programa de vivienda gratuita por parte del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, su solicitud será remitida a dicha entidad en los términos del artículo 21 de la Ley 1437 de 2011, sustituido por la Ley 1755 de 2015, para que en el marco de sus competencias resuelva su inquietud.

**4.e.** Se recibió consulta del Señor, **MARCO ANTONIO POSADA HENAO**, Ingeniero Civil, quien solicita a la Comisión aclaración respecto al uso de contenedores.

*Pregunta a la Comisión:*

Actualmente estoy ejecutando la "CONSTRUCCION DE LA ESTACION MOVIL DE POLICIA DEL MUNICIPIO DE MURINDO - ANTIOQUIA". La estación será construida en contenedores "tipo Lego" los cuales están formados en estructura metálica y estarán apoyados sobre una plataforma flotante formada por cubos de 0.50x0.50 m cada uno unido por pines independientes; El sistema (Plataforma Flotante y Contenedores) debe garantizar la flotabilidad y horizontalidad de la superficie donde se apoyan los contenedores, de tal manera que al inundarse la zona donde se construye la Estación de Policía, el sistema, ascienda y descienda con el ingreso y retiro del agua de inundación, respectivamente.

La Entidad estatal contratante indica en las especificaciones técnicas del contrato que se debe presentar la Certificación de la Comisión Nacional de Construcciones Sismo resistentes para la aprobación del sistema, sin embargo en averiguaciones hechas con anterioridad encontramos que ningún tipo de contenedor se puede certificar por la Norma Sismo Resistente para ser habitable, en especial para nuestro caso específico dadas las condiciones de apoyo de la estructura (plataforma flotante y no suelo firme), sin embargo, acudimos directamente a la Comisión para obtener una respuesta oficial de si es posible o no certificar dichos contenedores.

*Respuesta de la Comisión:*

El tema de la consulta ha sido tratado varias veces por la Comisión entre estas, en las Actas 118, 123, 126, 131, 132, 134 y 148.

A continuación, se reitera la respuesta dada con respecto al tema de contenedores metálicos.

- a. Al realizar la consulta al ICONTEC, se pudo verificar que el comité 119 Embalajes Metálicos ha trabajado las normas de ISO contenedores.
- b. No hay una norma técnica NTC que homologue los ISO Contenedores para los fines de ser habitados por seres humanos.
- c. Hasta que este proceso no se lleve a cabo con el ICONTEC, no es posible utilizar los Contenedores para ser habitados y ocupados por seres humanos, en el territorio nacional.

**4.f.** Se recibió consulta del Señora, **LUZ ADRIANA ABELLA RIVERA**, Arquitecta de la INGETEC, quien solicita a la Comisión aclaración respecto del empuje en pasamanos y antepechos.

*Pregunta a la Comisión:*

**EMPUJE EN PASAMANOS Y ANTEPECHOS:** Las barandas, pasamanos de escaleras y balcones, y barras auxiliares tanto exteriores como interiores, y los antepechos deben diseñarse para que resistan una fuerza horizontal de 1.00 kN/m (100 kgf/m) aplicada en la parte superior de la baranda, pasamanos o antepecho y deben ser capaces de transferir esta carga a través de los soportes a la estructura. Para viviendas unifamiliares, la carga mínima es de 0.4 kN/m. (40 kgf/m).

El numeral K.2.10.2 Un sub grupo de ocupación residencia unifamiliar y bifamiliar (R1) se clasifica para una o 2 familias o menores de 20 personas.

El numeral K.2.10.3 Un sub grupo de ocupación residencia multifamiliar (R2) se clasifica para 3 o más familias o más de 20 personas.

¿Para un edificio de 17 pisos con 4 apartamentos por piso, la prueba de barandas de balcones DENTRO DE CADA APARTAMENTO se realizará?

Unifamiliar (R-1), puesto que una sola familia y menos de 20 persona viven en ella y se realizará la prueba de barandas de balcones con una carga 40 Kgf/m, o

Multifamiliar (R-2), puesto que en la edificación viven más de 3 familias y más de 20 personas que carga debe utilizarse en la prueba.

*Respuesta de la Comisión:*

Analizando su consulta, la Comisión quiere informarle que, sin importar las consideraciones presentadas para la vivienda unifamiliar y multifamiliar, toda baranda deberá cumplir con lo establecido en el numeral B.4.2.2 del reglamento NSR-10, independiente de la ubicación interior o exterior de esta dentro de la edificación.

**B.4.2.2 — EMPUJE EN PASAMANOS Y ANTEPECHOS** — Las barandas, pasamanos de escaleras y balcones, y barras auxiliares tanto exteriores como interiores, y los antepechos deben diseñarse para que resistan una fuerza horizontal de 1.00 kN/m (100 kgf/m) aplicada en la parte superior de la baranda, pasamanos o antepecho y deben ser capaces de transferir esta carga a través de los soportes a la estructura. Para viviendas unifamiliares, la carga mínima es de 0.4 kN/m. (40 kgf/m). En estadios y coliseos esa carga mínima horizontal de barandas y antepechos no será menor de 2.5 kN/m (250 kgf/m). En estos y otros escenarios públicos las barandas deberán ser sometidas a pruebas de carga, las cuales deben ser dirigidas y documentadas por el Supervisor Técnico Independiente antes de ser puestas en servicio.

En consonancia con lo anterior, para el caso de la vivienda unifamiliar, la fuerza horizontal mínima que una baranda deberá soportar será 0.4 kN/m (40kgf/m) y para multifamiliar ha de ser 1.00 kN/m (100 kgf/m), aplicada en la parte superior y transferida a través de los soportes a la estructura.

**4.g.** Se recibió consulta del Señor, **JOSE JOAQUÍN ÁLVAREZ ENCISO**, Ingeniero Civil de la CURADURÍA URBANA 3 DE BOGOTÁ, quien solicita a la Comisión aclaración respecto de la torsión accidental.

*Pregunta a la Comisión:*

¿Cuál es la metodología obligatoria, para definir las irregularidades establecidas en A.3.3 de NSR-10 para una edificación, especialmente la de torsión accidental?

Este aspecto es de vital importancia puesto que a manera de ejemplo un edificio en planta de 100m de largo por 15m de ancho, al verificar las irregularidades por fuerza horizontal o por análisis dinámico las diferencias son sustanciales:

- A. Por fuerza horizontal el edificio tendría irregularidad torsional extrema y el cortante de diseño sería:  
 $V_{fhe-irreg} = S_a W / R + 5\% \text{ torsion accid} + \text{amplificación } A_x \text{ (A.3.6.7.1)}$

Suponiendo que esta amplificación torsional es del 3% e incrementan proporcionalmente

$$V_s = S_a W$$

$$V_{fhei} = V_s / 0.8 R_o + 5\% + 3\%$$

Suponiendo que esta amplificación torsional incrementa proporcionalmente y con

$$E_o = V_s / R_o \text{ (1)}$$

$$V_{hfi} = 1.25 E_o * 1.08$$

$$\implies V_{fhei} = 1.35 E_o \text{ despejando } E_o = V_{fhei} / 1.35 \text{ (2)}$$

Para tener un parámetro de comparación si el edificio fuera regular, incluyendo la torsión accidental, el cortante de diseño sería:

$$V_{fher} = 1.05 E_o \text{ (3)}$$

- B. Para un análisis dinámico según A.3.6.7 y Actas de la Comisión no sería obligatorio incluir la torsión accidental, por lo cual en el ejemplo y en muchos proyectos que se presentan en curadurías, el diseñador lo clasificaría al edificio como regular aplicando además las reducciones permitidas, con lo cual el cortante dinámico ajustado daría:

$$V_{din-reg} = 80\% V_s / R_o + 0 * \text{torsión} + 0 * A_x$$

$$V_{dintr} = 0.8 E_o \text{ (4)}$$

Es decir, el diseñador estaría usando [reemplazando (2) en (4)]:

$$V_{dintr} = 0.8 * V_{fhei} / 1.35$$

$$\implies V_{dintr} = 0.59 V_{fhei} \text{ (5)}$$

Si se evaluará como irregular en el dinámico el ajuste sería:

$$V_{dini} = 90\% V_s / 0.8 R_o + 0 * \text{torsión} + 3\% A_x = 1.16 V_{fhei} / 1.35 = 0.86 V_{fhei}$$

Lo anterior implicaría que no se están haciendo diseños con ajustes al 80% que sería lo recomendable, sino que se estarían eliminando las reducciones de irregularidad y el ajuste final sería aproximadamente del 60%, por lo cual considero que las revisiones de irregularidad de A.3.3. deben hacerse con el método de FHE.

Esto tomando como soporte el documento FEMA - NEHRP Recommended Provisions: Instructional Materials (FEMA 451B) Diapositivas 691 y 709. ht

*Respuesta de la Comisión:*

La Comisión es consciente de la necesidad de una periódica actualización del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Por lo tanto, esta sugerencia se tendrá en cuenta dentro del material a estudiar en la próxima actualización de la NSR.

**5. Propositiones y varios.**

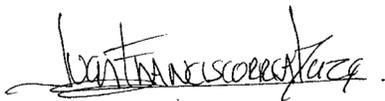
No se presentaron proposiciones y varios.

**6. Fecha y lugar para la próxima reunión.**

Se propone fecha para la siguiente reunión el mes de febrero de 2019.

*\*\*La presente acta se emite en los términos del artículo 28 de la Ley 1437 de 2011 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y en el marco de las competencias establecidas para esta Comisión por la Ley 400 de 1997, relacionadas con la interpretación y aplicación de las normas sobre construcciones sismo resistentes, con fundamento en las cuales se emiten conceptos de carácter general sin abordar asuntos o casos particulares ni concretos. \*\**

Para constancia se firma:



**JUAN FRANCISCO J. CORREAL D.**  
Presidente AIS  
Secretario CAP