

## Presentación de Observaciones para Sesión 9

**I OBSERVACIONES NO REVISADAS EN SESIÓN 08**

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 08 / Revisada en SESIÓN 09				Comité
Temas Pendientes levantados en sesiones anteriores para a definir en S08				<p>Pilas: Pendiente conversar con Roy Comité presente R=1</p> <p>SAESA y TRANSELEC va a enviar justificación técnica de R=3 para análisis</p> <p>Losa GIS: sin sismo Señalar como se diseña de la fundación en este caso (no se consideran las fuerzas de inercia sobre la Losa)</p> <p>Pedir al Proveedor del Equipo que entregue las reacciones separadas por tipo de carga (no la resultante de la combinación)</p> <p>Resuelto Losa GIS</p> <p>Pendiente R para Pilas</p>
1. Valores de R y ξ para fundaciones no tradicionales / Valor de amortiguación para diseño losa fundación GIS/Compensación Serie (para incorporar en Tablas 1.3 y 1.4)				
Elemento a Diseñar	R	ξ	Comentario	
Fundación de Hormigón Armado del tipo superficial	3	5%	Situación Actual de fundación tradicional Definición de fundación superficial en 3.2.4.a aprobado en Sesión 07	
Fundación con Micropilotes / Barras Helicoidales	1	3%	No se acepta incursión en el rango inelástico Micropilotes / Barras Helicoidales no cumplen definición de ductilidad (acero de alta resistencia)	
Fundación tipo Pilas de Hormigón Armado	3 1	5%	Argumento R=3: en especial en subestaciones eléctricas, teniendo en cuenta que las solicitaciones asociadas a fundaciones de equipos en general se encuentran dimensionadas con los requisitos mínimos de armadura y no por las solicitaciones sísmica en el hormigón o acero de refuerzo.  Argumento R=1: El diseño involucra la resistencia lateral del suelo a través del manto de la pila; una eventual fisuración debido al sismo (por R>1) podría poner en riesgo el traspaso de las fuerzas horizontales al suelo; por otra parte, debido al método constructivo de las pilas, la posibilidad de Inspección post-terremoto es poco factible. Manual de Carretera pide R=1	
Fundación Losa GIS Fundación Losa Compensación Serie	3	5%	Argumento 1: Fundación tipo losa corresponde al mismo caso de Fundación Superficial <b>Particularidades Fundación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Reacciones para el diseño son las que entrega el Fabricante del equipo, que son con R=1 y ξ=2% para las cargas sísmicas, pero reacciones que se entregan son sismo + cargas operacionales ⇒ no es posible “convertir”</li><li>La Losa GIS ¿debe o no considerar sismo sobre ella?</li><li>Losa GIS apoyada sobre el suelo de fundación; ¿qué pasa con la losa sobre el Foso?</li></ul>	

**OBSERVACIONES RECIBIDAS**

- Fundación tipo Pilas de Hormigón Armado: R=1 para ser consecuente con definición en Manual de Carreteras.  
Fundación Losa GIS: De acuerdo con R=3 y  $\xi=5\%$ .
- Para el diseño de las fundaciones tipo pila, es conveniente considerar un factor de reducción R=3, teniendo en cuenta que las fundaciones serán diseñadas de manera dúctil considerando las recomendaciones del ACI318 y sus solicitaciones son bastante bajas comparadas a su capacidad.
- Considerar R=1 para fundación tipo pilas de hormigón armado.  
OK R=3 y  $\xi=5\%$ , se considera mínimo exigir siempre cargas de fundación por estado de carga durante la revisión del equipo GIS.  
La losa no requiere considerar sismo sobre ella.
- Losa GIS tiene otro tipo de comportamiento, usualmente mucho más flexible localmente al menos y con condición de apoyo diferente.  
Los GIS debiera considerar sismo sobre ella ya que es muy superficial, sin relleno encima.  
Incluso algunos diseñan parte en corte y otra parte en relleno por pendiente de la plataforma.

PROPUESTA DE TRABAJO PARA SESIÓN 08 / Revisada en SESIÓN 09	COMITÉ
<b>3.8.2.3 Diseño de la fundación del Equipo GIS</b> <p>a) El diseño de la fundación <del>deberá</del><b>podrá</b> realizarse mediante un análisis por fuerzas estáticas equivalentes. <del>En este procedimiento se deberá ser especialmente cuidadoso para representar correctamente las condiciones más desfavorables de cargas / esfuerzos internos máximos determinados por un método dinámico para el modelo de la GIS.</del></p> <p>b) Cuando las acciones sísmicas provenientes del equipo se hayan calculado usando un análisis dinámico (comúnmente por Superposición Modal Espectral y el espectro de diseño) típicamente estarán definidas como un conjunto de valores todos positivos; sin embargo, en el diseño de la fundación deben ser considerados con los signos positivos o negativos según corresponda.</p> <p>Dependiendo de en qué posiciones se entreguen estos valores, pueden cometerse errores importantes en la asignación de cargas si no se respeta el sentido "físico" de las acciones.</p> <p>Ejemplos clásicos de errores son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <del>Que la fuerza lateral y el correspondiente momento volcante no actúen en el mismo sentido</del></li><li>• <del>Que las fuerzas verticales en equipos vecinos pero conectados no representen correctamente el efecto de interacción entre sí debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.</del></li><li>• <del>Que en las patas de un mismo equipo no representen correctamente el efecto de volcante debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.</del></li></ul> <p>c) El diseño de la fundación del Equipo GIS deberá realizarse de acuerdo con las reacciones obtenidas del modelo utilizado en el diseño del Equipo GIS, las limitaciones de desplazamientos sobre el Equipo que señale el Fabricante, las solicitaciones sísmicas y no sísmicas simultáneas con el sismo para la fundación, los parámetros de suelo definidos en el Informe de Mecánica de Suelos del proyecto y deberá cumplir con los requisitos de resistencia y estabilidad definidos en la sección 3.7</p>	<p>Lo marcado en amarillo debiera ser un comentario</p> <p>Normas sísmicas requieren de comentarios para explicar donde viene el requisito o como se aplica en ciertos casos.</p> <p>Si no queda como comentario, ver como dejarlo en el texto normativo</p> <p><b>Resuelto</b></p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

**OBSERVACIONES RECIBIDAS**

➤ De acuerdo con la Propuesta

➤ Actualiza a);

El diseño de la fundación ~~deberá~~**podrá** realizarse mediante un análisis por fuerzas estáticas equivalentes. ~~En este procedimiento se deberá ser especialmente cuidadoso para representar correctamente las condiciones más desfavorables de cargas o esfuerzos internos máximos determinados por un método dinámico para el análisis sísmico efectuado para el modelo de la GIS.~~

➤ A mi parecer basta con el texto incluido en a). No es necesario incluir el texto del literal b).

➤ En el punto b) que marqué con amarillo, en mi opinión debería eliminarse, no pueden quedar en una norma con ejemplos de errores. El cálculo debe ser realizado por un profesional competente y además será aprobado por el revisor sísmico.

Dependiendo de en qué posiciones se entreguen estos valores, pueden cometerse errores importantes en la asignación de cargas si no se respeta el sentido "físico" de las acciones.

Ejemplos clásicos de errores son los siguientes:

- ~~Que la fuerza lateral y el correspondiente momento volcante no actúen en el mismo sentido~~
- ~~Que las fuerzas verticales en equipos vecinos pero conectados no representen correctamente el efecto de interacción entre sí debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.~~
- ~~Que en las patas de un mismo equipo no representen correctamente el efecto de volcante debido a que se consideran todas hacia abajo o todas hacia arriba.~~

PROPUESTA DE TRABAJO PARA SESIÓN 08 / NO REVISADA EN SESIÓN 09	COMITÉ
<p><b>3.8.3.2.d) Diseño de la fundación del Equipo GIS</b></p> <p>d) El diseño de la fundación deberá tomar en cuenta el efecto de la propagación de las ondas sísmicas superficiales, efecto que pasa a ser relevante según sea la dimensión de la fundación y las características del suelo.</p> <p>Considerando el sismo de diseño definido en el presente <b>Anexo Técnico</b>, las características típicas de diferentes tipos de suelo y los desplazamientos máximos esperados del suelo según el tipo de suelo, se puede estimar una deformación <b>del suelo</b> por unidad de longitud de fundación (distorsión de corte en planta o desplazamiento vertical relativo) de entre 1.2 y 1.6 mm/m, valor que aumenta en la medida que el suelo es más blando.</p> <p>Los desplazamientos admisibles en las juntas se deberán analizar considerando este efecto adicional.</p> <p><u>Propuesta 1:</u></p> <p>d) El diseño de la fundación deberá tomar en cuenta el efecto de la propagación de las ondas sísmicas superficiales, efecto que pasa a ser relevante según sea la dimensión de la fundación y las características del suelo <b>y que se calcula de acuerdo a lo siguiente:</b></p> <div><div><math display="block">u(x,t) = d \cdot \text{sen}(kx + \omega t)</math><math display="block">\omega = \frac{2\pi}{T}</math><math display="block">T = \frac{\lambda}{C_s}</math></div><div><p>donde,</p><p><math>k = \frac{2\pi}{\lambda}</math>      Número de onda</p><p><math>\omega = \frac{2\pi}{T}</math>      Frecuencia angular</p><p><math>T = \frac{\lambda}{C_s}</math>      Período de la onda</p></div></div> <p>Los desplazamientos admisibles en las juntas se deberán analizar considerando este efecto adicional.</p> <p><u>Argumento 1: mantener texto con algunas precisiones</u></p> <p>Precisión en la definición de la condición de desplazamientos que se requiere imponer. El suelo en "campo libre" se desplaza 1.2 a 1.6mm/m. Los efectos en la fundación dependen de la interacción suelo - fundación, según sus rigideces relativas (dimensiones en planta y espesor, respecto a los coeficientes de balasto vertical y "horizontal").</p> <p><u>Argumento 2: Propuesta 1</u></p> <p>Dado que la forma de la onda es sinusoidal, la deformación por unidad de longitud indicada no sería correcta. Actualmente como está redactado el párrafo, se entendería que la deformación es lineal y que no dependería de la rigidez de la losa. Se sugiere eliminar párrafo marcado en negrita y colocar la ecuación de la onda a usar.</p> <p><u>Propuesta Consultor:</u></p> <p>Dejar el texto actual actualizado ya que es una estimación razonable y señalar que valores menores deberán ser justificados de acuerdo con Propuesta 1</p>	

**Comentado [MAR1]:**  
De aceptarse la propuesta del Consultor el Comentario C3.10 pasará a Normativo haciendo referencia a la NCh que corresponda (433 está en Consulta Pública y 2369 está en el Comité del INN para su oficialización)

Lo que aquí se decida también aplica para la Compensación Serie de acuerdo a lo visto y acordado en la Sesión 06, por lo que se incluye propuesta para incorporar en 3.9.1

**3.9.1 General para Fundación Compensación Serie:**  
Se deberá considerar el efecto de la propagación de onda de corte superficial en la verificación de los desplazamientos relativos de las fundaciones siguiendo lo indicado en 3.8.2.3 d)

**Comentario C3.10: Efecto de la propagación de las ondas sísmicas superficiales**

a. Los valores señalados en la letra d) de la cláusula 3.8.2.3 se han obtenido considerando las siguientes condiciones:

Considerando que  $\lambda = C_s \cdot T$  en que  $\lambda$  es la longitud de onda,  $C_s$  su velocidad de propagación y  $T$  el período de la onda ( $2\pi/\omega$ ) y valores característicos de estos parámetros, se obtienen los siguientes valores para la deformación por unidad de longitud (deformación de corte,  $\gamma = D/L$ ):

Suelo	$C_s$ (m/s)	$T$ (s)	$\lambda$ (m)	$d$ (cm)	$D/L$
A	900	0,1	90	2,68	0,0012
B	600	0,2	120	3,80	0,0013
C	400	0,4	160	5,88	0,0015
D	200	0,6	120	4,78	0,0016

b. La clasificación de suelos señalada en el comentario de la letra a) precedente corresponde a la clasificación sísmica nacional de suelos después del terremoto del 2010.

**4 OBSERVACIONES RECIBIDAS**

- 2 Observaciones señalan "De acuerdo con Propuesta del Consultor"
- 1 observación señala solo Propuesta 1:  
Se debiese mantener sólo lo indicado en la Propuesta 1 dado que representaría fielmente el efecto que se quiere considerar. Se adjunta pdf ("Observaciones a Temas Pendientes - Onda superficial.pdf") en donde se muestra que, para un suelo tipo D, el desplazamiento vertical relativo máximo del suelo es de 2,5 mm. No se considera la rigidez de la losa, sin embargo, de nuestra experiencia se ha evidenciado que la rigidez de la losa no ayuda a disminuir este desplazamiento
- 1 Observación no relacionada con la Onda Sísmica:  
Sugiero mencionar que la GIS debe estar emplazada sólo en un mismo tipo de suelo, no en superficies que tienen suelo natural en una parte y relleno en otra  
S09: N/A  
La GIS se coloca donde se requiera y las ampliaciones se hacen a partir de la existente

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 08 / Revisada en SESIÓN 09	Comité												
<p><b>3.7.3.4 Estabilidad al Deslizamiento. Tabla 3.2</b></p> <table><tr><th>Fuerza Resistente</th><th>FS Caso Normal</th><th>FS Caso Eventual</th></tr><tr><td>Fricción o Roce</td><td>1,5</td><td>1,3</td></tr><tr><td>Cohesión</td><td>4,0</td><td>3,0</td></tr><tr><td>Empuje Pasivo</td><td>4,0</td><td>3,0</td></tr></table> <p>Argumento:</p> <p><i>Se debieran definir Factores de Seguridad menores para el caso de suelos cohesivos o en empuje pasivo. Los factores se visualizan demasiado conservadores, teniendo en cuenta que para el caso de subestaciones se pueden realizar ensayos de corte directo o triaxiales para determinar los parámetros del suelo con mayor precisión.</i></p> <p>Consultor:</p> <p><i>Mantener lo señalado debido a que esto aplica principalmente a las fundaciones de equipos pesados como Trafos y Reactores, para los cuales, en caso de suelos de baja capacidad, se pide reemplazo de suelo por un relleno granular para el cual la Resistencia al Deslizamiento es principalmente por Fricción</i></p>	Fuerza Resistente	FS Caso Normal	FS Caso Eventual	Fricción o Roce	1,5	1,3	Cohesión	4,0	3,0	Empuje Pasivo	4,0	3,0	<p><a href="#">Se mantiene texto original</a></p> <p>FS son los usados tradicionalmente y el comportamiento del sistema ha sido correcto.</p> <p><b>Resuelto</b></p>
Fuerza Resistente	FS Caso Normal	FS Caso Eventual											
Fricción o Roce	1,5	1,3											
Cohesión	4,0	3,0											
Empuje Pasivo	4,0	3,0											
<p><b>3.7.7.1 Requisitos de diseño generales para fundaciones tipo Pila</b></p> <p>Dice <a href="#">y se pide agregar</a></p> <p>Las fundaciones tipo pilas deberán ser de hormigón armado <a href="#">“y perfiles de acero.”</a></p> <p>Argumento:</p> <p><i>La utilización de perfiles de acero es común en pilotes, por lo que no se visualiza motivo para no considerarlos.</i></p> <p>Consultor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>No aplica porque esta sección es para Pilas, no Pilotes.</i></li><li><i>Pilotes no está en el documento ya que se entiende que no se usan en subestaciones (si en torres, pero es principalmente por problemas de socavación en lechos de río)</i></li></ul>	<p><a href="#">Complementar texto para aclarar que es una Pila y no se confunda que esto también aplica a Pilotes.</a></p> <p>Ojo: Si se requieren pilotes es porque el suelo es “malo” y eso significa que el Espectro de Diseño no necesariamente es Válido</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>												

## II OBSERVACIONES IMPORTANTES PARA SESIÓN 09

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.1. Alcance</b></p> <p>La presente sección se refiere al diseño sísmico de obras civiles de subestaciones eléctricas, tales como: Salas de Mando, Salas y Casetas de Control, Salas GIS, muros cortafuego y otras obras civiles, sin incluir las fundaciones de equipos, de estructuras de soporte de equipos ni de estructuras altas, que son tratadas en la sección 3.7. Esta sección no incluye las Salas de Válvulas para HVDC, cuyos requisitos sísmicos generales se señalan en la cláusula A1.12 del Anexo N°1 por estar directamente relacionadas con el diseño de las válvulas.</p> <p>Las obras civiles a las que se refiere esta sección se deberán diseñar sísmicamente de acuerdo con lo señalado en la norma <u>NCh 2369</u> y los requisitos de la presente sección.</p> <p>Estas obras civiles podrán ser de albañilería, hormigón armado, elementos prefabricados, estructura metálica u otros tipos de materiales que cumplan el propósito funcional requerido y soporten adecuadamente todos los esfuerzos a los que se verán sometidos.</p> <p><b>Comentario C3.19: Diseño Obras Civiles</b></p> <p>a. <i>El diseño de las obras civiles de subestaciones deberá cumplir con los requisitos no sísmicos señalados en otras normas, nacionales y/o internacionales, propias de este tipo de instalaciones, los que podrán tener exigencias de diseño mayores que las señaladas en la presente sección.</i></p> <p>Observaciones recibidas: Agregar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">NCh 433 Diseño Sísmico de Edificios</a></li> <li>• <a href="#">Manual de Carreteras</a></li> <li>• <a href="#">Los componentes no estructurales deberán diseñarse de acuerdo con lo señalado en la norma NCh3357.</a></li> </ul> <p><b>Argumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La expresión más desfavorable respecto al empuje sísmico para el diseño de canalizaciones o túneles se presenta en el Anexo C de la NCh433-1996 Mod.2009. Por lo anterior se sugiere agregar esta norma en el listado.</i></li> <li>• <i>En el Manual de Carreteras aparecen expresiones de empujes de tierra a considerar en el diseño de obras enterradas o muros de contención. Se sugiere agregar este manual.</i></li> </ul>	<p>Revisar si en la 2369-2023 hay alguna sección sobre los empujes pasivos / activos / en reposo</p> <p>Si está ahí, dejar solo la 2369</p> <p>DV: 2369 está utilizando resistencia pasiva</p> <p>NCh 3357 define criterios de diseño que podrían no se consistente con los objetivos de este Anexo Sísmico</p> <p>(mínimo daño / disponibilidad de operación)</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.3. Solicitud Sísmica</b></p> <p>El diseño sísmico de estas obras civiles se realizará de acuerdo con los parámetros particulares correspondientes al proyecto y los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceleración Basal del suelo según lugar de ubicación de la subestación y la Zonificación de la norma NCh 2369.</li> <li>• Tipo de suelo según clasificación de la norma NCh 2369 que se señale en el Informe de Mecánica de Suelos del proyecto.</li> <li>• Espectro de Respuesta y aceleración vertical según lo definido en la norma NCh 2369.</li> <li>• Razón de Amortiguamiento “<math>\xi</math>” señalados en la norma NCh 2369 según el tipo de estructuración y/o material con que se diseñe la obra civil.</li> <li>• Factor de Importancia “<math>I</math>” definido en la cláusula 3.11.4 de la presente sección.</li> <li>• Factor de Modificación de Respuesta “<math>R</math>” definido en la cláusula 3.11.5 de la presente sección.</li> <li>• Tipo de análisis según lo definido en la norma NCh 2369.</li> </ul> <p>Observaciones recibidas: Agregar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">La componente sísmica del empuje sobre muros enterrados se debe evaluar de acuerdo con lo indicado en Anexo C de la norma NCh433.</a></li> </ul> <p><i>Argumento</i></p> <p><i>La expresión más desfavorable respecto al empuje sísmico para el diseño de canalizaciones, túneles o fosos se presenta en el Anexo C de la NCh433-1996 Mod.2009. Por lo anterior se sugiere agregar este requerimiento.</i></p>	<p>Resolver según lo que se defina para 3.11.1</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

<p><b>3.11.6 Requisitos de diseño</b></p> <p>Dice:</p> <p>El diseño sísmico para este tipo de obras civiles deberá realizarse de acuerdo a las condiciones de diseño señaladas en la norma NCh 2369, incluyendo sus exigencias de ductilidad cuando corresponda, independiente del valor del Factor “R” que se haya elegido para el diseño.</p> <p><u>Observación recibida:</u></p> <p><i>Da la sensación al leer este párrafo que se podría elegir un valor de R "conveniente" y no proveer ductilidad en los anclajes particularmente. Esto por la redacción de "cuando corresponda".</i></p> <p><i>Creo debe reforzarle la coherencia con el valor de R utilizado</i></p> <p><u>Consultor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No queda claro a qué se refiere.</li><li>• Solo los pernos de anclajes en el STx se piden dúctiles; no hay sillas ni nada por el estilo</li></ul> <p>Mantener texto original</p>	<p>Mantener texto original</p> <p>Que quede claro en el texto que el valor de R es del Anexo y no de la 2369 (idem I)</p> <p><u>Se incorporará en la redacción final del documento</u></p>
--	--

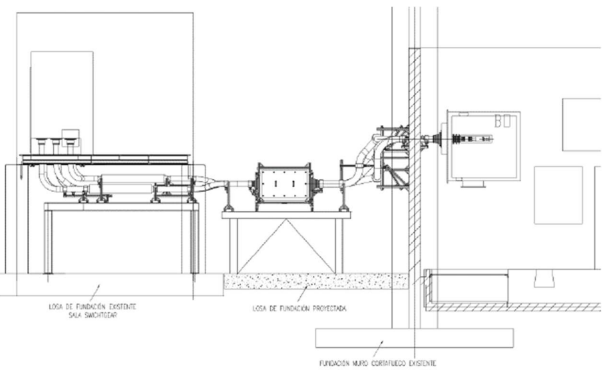


Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.7. Requisitos generales para el diseño de Obras Cíviles de Subestaciones Eléctricas</b></p> <p>El diseño de las Obras civiles de las subestaciones deberá tomar en cuenta, además de las cargas sísmicas y de las condiciones medio ambientales y/o meteorológicas, las solicitudes propias del servicio que presta dicha obra en la subestación, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso de los equipos, cables, sistemas de acondicionamiento de aire, sistemas de detección y/o extinción de incendio y otros servicios en el interior de las salas y casetas de control.</li> <li>- Los esfuerzos debidos al peso de escalerillas y cables en el interior de túneles y trincheras.</li> <li>- Los esfuerzos debido al peso de los soportes y las fuerzas debidas al cortocircuito en los cables de poder en túneles y trincheras eléctricas.</li> <li>- El esfuerzo debido al peso y las cargas dinámicas del puente grúa en las salas de las subestaciones GIS.</li> <li>- Las cargas debidas al peso y esfuerzos adicionales de los sistemas contra incendio y otras estructuras y/o equipos apoyados en los muros cortafuego.</li> <li>- Otros.</li> </ul> <p>En el diseño de bancos de ductos y otras obras de hormigón que contengan cables eléctricos de fuerza se deberá evitar la conformación de lazos cerrados de enfierradura, con el propósito de impedir la circulación de corrientes eléctricas inducidas que puedan afectar la armadura.</p> <p><u>Observación recibida:</u></p> <p><i>Para las salas eléctricas y edificios, se debería definir un factor para la masa sísmica debido a la sobrecarga de uso. Se propone considerar un factor 0.5</i></p> <p><u>Argumento</u></p> <p><i>En la NCh 2369 queda abierto a que se considere <math>\alpha=1,0</math> o <math>0,5</math>, por lo que es conveniente fijar un valor para este tipo de estructuras.</i></p> <p>Consultor está de acuerdo con la propuesta</p>	<p>Que quede claro que es sobrecarga de piso</p> <p>No es peso de celdas, equipos dentro de salas</p> <p>¿Definir un valor de sobrecarga de piso para las SS/EE?</p> <p>MAR: revisar que dicen otras normas con respecto a esto</p> <p>Felipe Yaryes: consideran 600 kg/m2 normal</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.8. Combinaciones de carga</b></p> <p>Se deberán considerar las combinaciones de carga definidas por las normas NCh 3171 y NCh 2369, siendo esta última la que primará en caso de existir contradicciones entre ambas normas.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior se deberá tener presente que la solicitud sísmica es una carga eventual que <b>no es necesario</b> superponer a otras cargas eventuales. Para ubicaciones especiales en áreas montañosas y altas, en que puede haber normalmente viento o nieve de gran magnitud y duración, se deberán evaluar los valores de estas cargas de coincidencia probable con el sismo de diseño.</p> <p>Es responsabilidad del Diseñador establecer la lista de las combinaciones de cargas críticas para cada elemento estructural, debiendo ellas ser siempre físicamente posibles y razonablemente probables.</p> <p>En aquellos casos en que las normativas nacionales vigentes no permitan determinar las solicitaciones debido a condiciones meteorológicas, será el Dueño quien deberá definir las como parte de las condiciones de diseño del proyecto.</p> <p>Observación recibida:</p> <p><i>En mi opinión, dado que hay definiciones que realizará el diseñador, debiera establecerse que las combinaciones de carga deben ser aprobadas por el revisor sísmico.</i></p> <p><u>Consultor de acuerdo con la propuesta en general</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Revisor Sísmico también debe revisar estos diseños y las Combinaciones de Carga son parte de él.</li> <li>De acuerdo con la propuesta, ¿se puede entender que esta sección de "Otras OCCC" no requiere de un Revisor Sísmico?</li> <li>Tal vez dejar claro que esta sección también debe tener su Revisor Sísmico de acuerdo con la definición de 1.X....para que no se piense que debe ser el de la 2369 exclusivamente por que estos diseños se hacen con esa norma</li> </ul> <p><i>Se remitirá lo del último párrafo sobre determinar las condiciones meteorológicas, al Pliego N°11</i></p>	<p>Eliminar NCh 3171 de este texto.</p> <p>Que quede claro que todo debe ser revisado por el Revisor Sísmico</p> <p>OJO: El Revisor Sísmico que corresponda</p> <p><u>Se incorporará en la redacción final del documento</u></p>

**Observaciones a 3.11.9 Diseño Muro Cortafuego**

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p>Dice:</p> <p>El diseño del muro cortafuego deberá cumplir con el Plano de Disposición del Proyecto, con las dimensiones mínimas señaladas en las Especificaciones del Proyecto y deberá tomar en cuenta todas las solicitudes de carácter permanente a las que puedan estar sometidos los muros, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cañerías del sistema contra incendios.</li><li>- Tableros de control.</li><li>- Otros similares.</li></ul> <p><u>Se pide agregar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Soporte de ductos de barra</i></li><li>- <i>Pasadas de ductos de barra</i></li></ul> <p><u>Argumento</u></p> <p><i>En varios proyectos se debe pasar con el ducto de barra por el muro cortafuego para llegar al transformador de poder, por lo que se deben establecer requisitos mínimos que se deben cumplir.</i></p>	<p>OK</p> <p>Incorporar</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

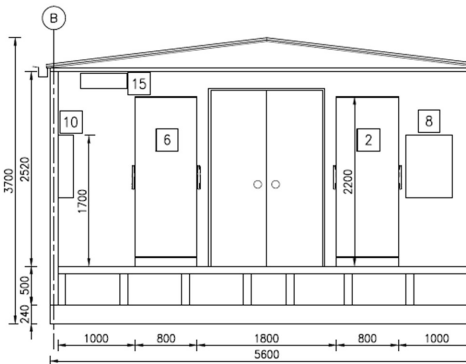
Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p>a) <u>Limitación de desplazamientos</u></p> <p>El desplazamiento del muro deberá cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Parte superior del muro: <math>\Delta \leq 0,015 H</math></li><li>• Parte del muro donde se ubica el equipo: <math>\Delta 1 \leq 0,002 H1 \leq 2,5</math> [cm]</li></ul> <p>En que:</p> <p>H = Altura del muro por sobre la fundación.</p> <p><math>\Delta</math> = Desplazamiento horizontal en cualquier dirección.</p> <p>H1 = Altura en el muro, por sobre la fundación, donde se ubica el equipo.</p> <p><math>\Delta 1</math> = Desplazamiento horizontal, en cualquier dirección, en el punto de apoyo del equipo.</p> <p>Independiente de lo señalado en esta sección, los desplazamientos sísmicos del muro y de las uniones flexibles de las eventuales cañerías del sistema contra incendio apoyadas en él deberán ser compatibles.</p> <p>Los desplazamientos debido a la sollicitación sísmica corresponden a la fuerza sísmica sin reducir, es decir considerando un Factor de Modificación de la Respuesta de <math>R=1</math>.</p> <p><b>Observaciones: se pide agregar (relacionado con complemento en 3.11.9)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>En el caso que se proyecten ductos de barra que se apoyen en el muro cortafuego, el fabricante deberá informar las deformaciones admisibles y el muro cortafuego deberá ser diseñado con la rigidez que permita cumplir con esas deformaciones. En caso contrario, se deberá instalar con una estructura independiente que se encuentre dilatada del muro cortafuego.</i></li><li>• <i>Un análisis similar se debe realizar para la pasada del ducto de barra por el muro cortafuego, la cual debe ser flexible y debe permitir absorber desplazamiento relativo entre el ducto y el muro cortafuego</i></li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Aclarar si estos desplazamientos deben incluir el desplazamiento horizontal producto de la activación del empuje pasivo.</i></li></ul>	<p>OK</p> <p>Ver como se incorpora</p> <p>Esto no solo aplica al Muro Cortafuego que protege al Trafo; aplica a cualquier muro que requiera pasar ductos.</p> <p>N/A lo del empuje</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p>c) <u>Equipos montados sobre el muro cortafuego</u></p> <p>De ser necesaria la colocación de equipos por sobre la mitad de la altura del muro cortafuego, los requisitos sísmicos para ese equipo son los definidos en el Anexo N°1, considerando un Factor de Amplificación <math>K_h = 2,5</math>.</p> <p>El diseño del muro para esta situación deberá considerar todas las solicitaciones simultáneas con el sismo que tiene el equipo, definidas en la sección 1.4 del Capítulo 1 y en la sección 2.9 del Capítulo 2, y deberá cumplir con el desplazamiento máximo señalado en la letra a) precedente. Para cumplir la restricción de desplazamiento se podrá aumentar la sección del muro y/o se podrán colocar machones.</p> <p>Para el caso de subestaciones donde posteriormente se requiera instalar equipos eléctricos sobre muros cortafuegos existentes, de no cumplirse con el desplazamiento máximo señalado en la letra a) precedente, se deberá realizar un análisis para evaluar la amplificación de aceleraciones que tendrá el equipo en esta situación, análisis que deberá definir el Factor de Amplificación "<math>K_h</math>", el cual deberá ser como mínimo 2,5.</p> <p><u>Observaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En otras secciones se ha definido <math>K_h = 3,0</math> para equipos montados en estructuras altas. Se sugiere mantener consistencia y reemplazar <math>K_h = 2,5</math> a <math>K_h = 3,0</math> dado que el muro podría generar una amplificación considerable en los equipos.</li> <li>Aclarar si se requiere considerar amplificación sísmica vertical (dependiendo de la estructura soporte, además) La propia NCh3357 exige esta amplificación con 2,5.</li> </ul> <p><u>Consultor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo con <math>K_h=3,0</math> para uniformizar</li> <li>No se requiere amplificación vertical si está sobre el muro; se requiere si está fuera del muro, en una estructura de soporte anexada al muro como por ejemplo la de la foto.</li> </ul> <p>Valor de <math>K_v</math> está en el Anexo N°1</p>	<p><math>K_h=3</math></p> <p>Resuelto</p>



**Observaciones a 3.11.10 Diseño de Salas Eléctricas, Casetas de Control y otras edificaciones similares**

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.10. Diseño de salas eléctricas, casetas de control y otras edificaciones similares</b></p> <p>El diseño de este tipo de instalaciones deberá tener presente las solicitaciones propias de su funcionalidad y todas las cargas permanentes y no permanentes de los equipos que albergan.</p> <p>Los materiales de este tipo de instalaciones deberán ser los adecuados para cumplir los requisitos impuestos por los equipos instalados en su interior, tales como, impermeabilización, aislación térmica, aislación acústica, sellado, protección contra fuego, otros.</p> <p>Cuando se considere la instalación de equipos eléctricos en niveles superiores al nivel de terreno dentro de este tipo de edificaciones, el diseño de estos equipos y sus sistemas de anclaje deberá realizarse de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño del Equipo: la solicitación sísmica sobre el equipo de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 2 y Anexo N°1 considerando que los Factores de Amplificación “K<sub>h</sub>” y “K<sub>v</sub>” son los señalados en la cláusula A1.10.3 del Anexo N°1. Será responsabilidad del Dueño la definición oportuna al Proveedor o al Fabricante del Equipo, según corresponda, de los requisitos sísmicos que deberá tener el Equipo y su sistema de fijación o anclaje para esta situación.</li><li>• Sistema de fijación o anclaje del Equipo: los requisitos de la cláusula 3.5.5 si el equipo se fija a una estructura de soporte o los requisitos de la sección 3.6 si el equipo se ancla al piso, considerando la solicitación sísmica que tendrá en esta condición junto con todas las solicitaciones simultáneas con el sismo propias del equipo definidas en la sección 1.4 del Capítulo 1 y en la sección 2.9 del Capítulo 2.</li><li>• Será responsabilidad del Diseñador del Equipo el diseño del sistema de fijación o anclaje de éste, ya sea del equipo a la estructura de soporte (fijación) o del equipo al piso o losa (anclaje), según corresponda.</li><li>• Si el equipo se apoya en una estructura de soporte, será responsabilidad del Diseñador de la estructura de soporte el diseño del sistema de anclaje de la estructura al piso o losa.</li></ul> <p>Independiente de lo señalado en el párrafo anterior, el diseño sísmico del edificio/sala/caseta deberá considerar el peso y el comportamiento sísmico de dichos equipos eléctricos, así como sus cargas de operación cuando corresponda, de acuerdo con los requisitos de diseño señalados en la norma NCh 2369.</p> <p>Las fundaciones deberán diseñarse con las reacciones obtenidas del diseño del edificio/sala/caseta y deberán cumplir con los requisitos de resistencia y estabilidad definidos en la sección 3.7 o los requisitos señalados en el Capítulo de Fundaciones de la norma NCh 2369, lo que resulte más exigente.</p>	<p><b>Obs. 1:</b></p> <p>Piso técnico es donde va la sobrecarga de uso</p> <p>Observación se refiere al “piso falso” donde están las canaletas de acceso de los cables</p> <p>Los equipos no se anclan a esto; se diseña su sistema de anclaje rígido aparte.</p> <p>Ver ASCE 7 para el caso de anclar equipos a ellos</p> <p>Por que en el caso de ampliaciones podría ser la única posibilidad</p> <p>Obligar a que se debe hacer un “bastidor” que de la rigidez suficiente y que se anclen la fundación de hormigón que está más abajo</p> <p>En ningún caso directamente al piso falso</p> <p><b>Obs.2: N/A</b></p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p> <p>(similar al diseño de anclajes de Celdas)</p>



**CORTE A**  
ESC. 1:50 004-L001

**3.11.11 Diseño de Salas para Equipos GIS interiores**

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p>Dice:</p> <p>En el caso de que el diseño considere una fundación conjunta de la sala GIS con la losa de fundación del Equipo GIS, el diseño completo de las fundaciones deberá realizarse de acuerdo a los requisitos para la fundación del Equipo GIS señalados en la cláusula 3.8.2.</p> <p><u>Observaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>La fundación del equipo GIS siempre debe estar dilatada de la fundación del edificio GIS.</i></li><li>• <i>No es adecuado unir el edificio con la losa GIS, ya que es muy probable que la estructura del galpón condicione el comportamiento sísmico del conjunto, teniendo en cuenta que el peso de la estructura puede ser de 50 ton y tener una altura de 12 m. Si bien, se puede hacer en análisis del conjunto, en la práctica es muy complejo, por lo que es conveniente solicitar que siempre la fundación de la losa GIS se encuentre dilatada de la fundación del galpón, con el objeto de asegurar un comportamiento adecuado en un sismo.</i></li><li>• <i>Sugiero eliminar el párrafo. Podría darse el caso de tener una fundación superficial para el edificio en la losa GIS, lo que creo inconveniente. Debieran ser fundaciones independientes</i></li></ul>	<p>Lo ideal es que sean dilatados, pero eventualmente no se podría en caso de ampliaciones</p> <p>Por eso hay que dejar que el requisito de que si no son dilatadas se debe diseñar con los requisitos de lo más exigente.</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

### 3.11.12 Diseño de Sistemas Colectores de Aceite

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p>Último párrafo:</p> <p>En el caso particular de los Fosos, el diseño deberá considerar la sollicitación producto del empuje en reposo y del empuje sísmico sobre las paredes del foso, según lo indicado en el <b>Capítulo de Estanques Enterrados de la norma NCh 2369</b>. El diseño deberá considerar la situación con mayor probabilidad de ocurrencia simultánea con el sismo y que, en general, es que el foso esté vacío en su interior.</p> <p><u>Observaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>(eliminar completo) Salvo quizá el último párrafo, aunque en realidad es obvio que hay que siempre considerar los empujes sísmicos en cualquier diseño de una cámara o foso enterrado ...</i></li> <li><i>Propuesta para último párrafo:</i> <i>En el caso particular de los Fosos, el diseño deberá considerar la sollicitación producto del empuje en reposo indicada en el Manual de Carreteras y del empuje sísmico sobre las paredes del foso indicada en Anexo C de la NCh433. El diseño deberá considerar la situación con mayor probabilidad de ocurrencia simultánea con el sismo y que, en general, es que el foso esté vacío en su interior.</i></li> </ul>	<p>Mantener el punto</p> <p>Revisar a que norma corresponde enviar para el diseño</p> <p>Dejar todas las OO.CC que tengan empujes de suelo en “Nuevo 3.11.14”</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>
<p>Dice:</p> <p>Pileta receptora de agua-aceite: cuyo propósito es confinar el aceite y el agua proveniente del transformador y de su sistema contra incendio, para canalizarlo al foso separador-colector de agua/aceite.</p> <p><u>Observaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Agregar: Debe evitarse la utilización de pernos de anclaje químicos en la estructura de soporte de la cama de grava de esta pileta (porque la acción del fuego inutiliza este tipo de anclajes)</i></li> </ul>	<p>N/A</p> <p><b>Resuelto</b></p>
<p>CONSULTOR:</p> <p><b>¿Se debiera agregar una Sección 3.11.14 Ductos? ¿Estructuras sometidas a empujes de tierra?</b></p> <p>Esto aplica a varios puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GIS</li> <li>• Ductos de Cables de Poder (líneas subterráneas)</li> <li>• Otros</li> </ul>	<p>OK</p> <p>Agregar esta sección y los temas de empujes de suelo que están otros temas traerlos acá</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>



### 3.11.13 Estanque de Agua

Propuesta de Trabajo para SESIÓN 09	Comité
<p><b>3.11.13. Estanque de agua</b></p> <p>El estanque de agua tiene como propósito disponer de un volumen suficiente de agua para el funcionamiento del sistema contra incendio de acuerdo con las características definidas para el Proyecto.</p> <p>El estanque de agua deberá diseñarse de acuerdo con lo señalado en el Capítulo de Estanques de la norma NCh 2369 y deberá considerar que su superficie interior deberá ser estanca, incluso después del sismo de diseño.</p> <p><u>Observaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estanque de agua deberá diseñarse de acuerdo con lo señalado en el Capítulo de Estanques de la norma NCh 2369, <b>o de la norma que lo reemplace</b>, y deberá considerar que su superficie interior deberá ser estanca, incluso después del sismo de diseño.</li> <li>Existe anteproyecto de norma chilena de diseño sísmico de estanques de acero, el que será norma vigente a continuación.</li> </ul> <p><u>Consultor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NCh 2369-2023 ya está publicada por el INN. En documento final (previo a Consulta Pública) se revisarán las correlaciones de los textos de este Anexo Sísmico con la 2369-2023</li> <li>En relación a la observación sobre la norma de estanques de acero: ¿se quiere que se incluya algún texto específico en esta sección? ¿Cuál?</li> </ul>	<p>Nuevas Exigencias requieren Estanques de descarga de ½ hora a 2 hrs</p> <p>Estanques de hormigón son muy grandes</p> <p>De acero sería mejor</p> <p>Incluir la referenciación a Norma de Estanques de Acero</p> <p>¿ICHA?</p> <p><a href="#">Se incorporará en la redacción final del documento</a></p>

### III RESUMEN GENERAL DE OBSERVACIONES MENORES

#### 1) 3.10.4.3 Solicitaciones propias de la estructura simultaneas con el sismo (estructuras altas)

##### Observación recibida

¿Se debería considerar para las líneas el efecto galloping e ice jumping en forma simultánea con el sismo, que incluye, viento y hielo y condiciones para que ocurra el fenómeno y hay ejemplos de destrucciones de torres? ¿Se amplificaría el esfuerzo en las torres de esos fenómenos por el sismo simultáneo? ¿Afectaría el criterio que el sismo no influye mayoritariamente en las líneas?

##### Consultor: *se mantiene texto original*

Los fenómenos señalados se consideran eventuales al igual que el sismo de diseño. Considerar ambas situaciones simultáneas corresponde a una doble eventualidad, razón por la cual los Factores de Mayoración de las Cargas de Línea deben ser menores que 1,2 (definido en RPTD N°11 para Cargas Eventuales)

Para definir Factores de Mayoración de Estados de Carga Especiales de Hielo simultáneos con el Sismo se debe hacer un estudio de nivel de seguridad y probabilidades de ocurrencia que no forman parte de este Anexo.

#### 2) Clausula 3.11.2 Normas

*Consultor: De acuerdo con lo conversado en distintas sesiones anteriores sobre el tema de citar otras normas, se elimina esta cláusula.*

#### 3) 3.11.9 Diseño Muro Cortafuego

**Dice:** El diseño del muro cortafuego deberá cumplir con el Plano de Disposición del Proyecto, con las dimensiones mínimas señaladas en las Especificaciones del Proyecto y deberá tomar en cuenta todas las solicitudes de carácter permanente a las que puedan estar sometidos los muros, tales como...

**Observación recibida:** *Aclarar a qué se refiere lo de "las dimensiones mínimas en las Especificaciones del Proyecto". Habitualmente no vienen.*

##### Consultor: *se mantiene texto original*

*Se refiere a la altura y distancia con respecto al Estanque de Aceite. Eso es un criterio de diseño del proyecto que no tiene relación con los requisitos sísmicos.*

#### 4) 3.11.9 c) Equipos montados sobre el muro cortafuego

##### Consultor: *se mantiene texto original*

No se acoge observación de incluir "No pudiendo utilizarse pernos de anclaje químicos para materializar estos anclajes" porque "Acción del fuego inutiliza este tipo de anclajes"

Si se produce un incendio, todos los equipos sobre el muro cortafuego van a quedar inutilizados, por lo tanto, el tema de los pernos post instalados es secundario. Además, si se prohíbe: ¿cómo se instalan los equipos en los muros en una etapa futura no considerada en el diseño original?

**5) 3.11.10 Diseño de Salas Eléctricas, Casetas de Control y otras edificaciones similares**

**Dice:** Será responsabilidad del Diseñador del Equipo el diseño del sistema de fijación o anclaje de éste, ya sea del equipo a la estructura de soporte (fijación) o del equipo al piso o losa (anclaje), según corresponda.

**Observación:** *Pero, la parte del anclaje embebida en el hormigón debe ser parte del diseño del diseñador de la fundación o radier. Se debe hacer la distinción.*

**Consultor:** *Eso se aclaró en la Sesión 08. Se revisará la redacción en la versión final previa a Consulta Pública*

**6) Otros Comentarios:**

- C3.19 “Diseño Obras Civiles” se incorporará como normativo
- C3.20 “Ubicación de las subestaciones en la elección de los Factores “R” se incorporará como normativo tal y cual está en el documento de CIGRE
- C3.21: se elimina
- C3.22 “Diseño de hormigones sin revestimiento para estanqueidad” se incorporará como normativa

#### IV RESOLUCION DE PENDIENTES LEVANTADOS EN SESIÓN 08 DE ACUERDO CON OBSERVACIONES RECIBIDAS AL DOCUMENTO ENVIADO POST-SESIÓN

➤ **3.6.11 Sistemas de anclaje de equipos a la fundación mediante soldaduras a placas embebidas a la fundación (sin pernos de anclaje)**

Comentado [MAR2]:  
Texto Actualizado según observaciones recibidas

Cuando el equipo se ancla directamente a la fundación y el sistema de anclaje se realice utilizando algún medio o dispositivo que no considere pernos de anclaje para el traspaso de las solicitaciones de tracción (o traspaso de la solicitud combinada de tracción-corte según lo señalado en la letra d) de la cláusula 3.6.1), **como es el caso de soldadura en terreno de partes de equipo a placas embebidas a la fundación**, el Diseñador del Equipo deberá someter a aprobación del Revisor Sísmico todos los documentos necesarios que demuestren que el sistema de anclaje propuesto cumple con la filosofía de diseño señalada en la cláusula 3.1.2 y los siguientes requisitos mínimos:

- El diseño se ha realizado con las fuerzas sísmicas sin reducir, es decir, considerando un Factor de Modificación de la Respuesta de  $R=1$ .
- El diseño de todos los elementos necesarios para el anclaje, **incluyendo: espesor de la soldadura, calidad del electrodo, procedimiento para la soldadura en terreno y dimensiones y calidad de la placa a la que se soldará el equipo y que corresponde a la que quedará embebida en la fundación**

Los documentos que respaldan el sistema propuesto **por el Diseñador del Equipo** deberán ser a lo menos los siguientes:

- Memoria de cálculo que incluya los criterios de diseño utilizados y los cálculos realizados.
- Plano de disposición de anclajes y de todos los elementos que deberán quedar embebidos en la fundación indicando claramente: posición, materiales, dimensiones y responsabilidad del suministro.
- Procedimiento en terreno para el anclaje del equipo.

Es responsabilidad del Proveedor del Equipo el montaje del equipo y sus sistemas de anclajes. **Las soldaduras deberán ser ejecutadas por un Soldador Calificado**

La responsabilidad del Diseñador de la fundación respecto del sistema de anclaje se limita solamente a

- **Incluir como parte de los planos de la fundación, el plano de Disposición de los Sistemas de Anclajes suministrado por el Proveedor del Equipo**
- **Diseñar los elementos que quedarán embebidos a la fundación de modo de asegurar el correcto traspaso de las solicitaciones de tracción o la solicitud combinada tracción – corte, según corresponda, entre la placa definida por el Diseñador del Equipo y los insertos en el hormigón**
- **Realizar las verificaciones que muestran que el comportamiento de los modos de falla en el hormigón del sistema de anclaje es consistente con los requisitos de comportamiento establecidos en esta norma.**

➤ **3.8.2.4 Sistema de Anclaje Fundación GIS**

Dice:

El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo GIS a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo y deberá realizarse de acuerdo con los requisitos señalados en el Anexo N°1, en la sección 3.6 y los siguientes requisitos:

a).....d)

~~El Diseñador del Equipo deberá definir cantidad, diámetro y calidad (definición de material) de los pernos de anclaje del equipo a la fundación, así como cualquier otro elemento que sea necesario para el montaje del equipo.~~

El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo GIS a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo en cuanto a definir cantidad, diámetro y calidad (definición de material) de los pernos de anclaje del equipo a la fundación, así como cualquier otro elemento que sea necesario para el montaje del equipo. Será responsabilidad del Diseñador de la Fundación cualquier elemento embebido en el hormigón que permita el anclaje del equipo a la fundación, a excepción de los pernos de anclaje.

**Comentado [MAR3]:** No se recibieron Observaciones a este texto  
Se entiende Aprobado por el Comité

➤ **3.8.3.3 Diseño de los sistemas de anclajes para Compensación Serie**

El diseño de los sistemas de anclajes del Equipo Compensación Serie a la fundación es responsabilidad del Diseñador del Equipo y deberá realizarse de acuerdo con los mismos requisitos señalados en la cláusula 3.8.2.4 para el sistema de anclaje del Equipo GIS

**Comentado [MAR4]:** No se recibieron Observaciones a este texto  
Se entiende Aprobado por el Comité

➤ **3.10.2.2 Solicitación sísmica para el equipo y su sistema de fijación a la estructura.**

- *Kh es el que incluye todo ( $A_o$ ,  $A_k$  y  $K_p$ ) y es  $A_o'/A_o$*
- *$A_k$  es aumento de aceleración por altura*
- *$K_p$  es el efecto local de aceleración debido al comportamiento de la estructura y/o la sección local donde se apoya el equipo*
- *$Kh$  puede ser  $> 3$  debido al efecto de la sección local de la estructura si el diseñador no lo toma en cuenta. Para asegurar que los valores de A1.10 sean correctos es que se requiere definir  $K_p$  y quedar en esta sección porque es responsabilidad del Diseñador de la Estructura que no haya ampliaciones por sobre  $Kh=3$  que está en A1.10*

*Revisar en la redacción final del documento que quede claro qué es cada parámetro y revisar consistencia con lo visto para A1.10 en Sesión 06*

**Comentado [MAR5]:** No se recibieron Observaciones a este texto  
Se entiende Aprobado por el Comité a lo señalado por el Consultor

### III. OBSERVACIONES RESUELTAS

Tema	Estado a la fecha	Comentarios
Sismo 45°	Resuelto en Sesión 06	Incluido en Observaciones Importantes
Factor R para el diseño de las estructuras de soporte GIS/GIL	Resuelto en Sesión 05	Incluido en A1.5 Diseño de Equipo GIS
2.9.1 Carga de Cortocircuito	Resuelto en Sesión 06	Incluido en Observaciones Importantes
Redacción para A1.7.1, A1.7.2, A1.7.3, A1.8.1, A1.8.2, A1.8.3	Resuelto Post Sesión 08	Propuesta de texto incluida en Documento CNE-ATRS-S10-Pendientes, enviado el 23/diciembre Propuesta Actualizada de Pendientes enviado el 30/marzo (Post Sesión 08) se informa como resuelto debido que no se recibieron observaciones al 31/enero
3.10.4.3 Estados de Carga especiales de Hielo simultáneos con el sismo (estructuras altas)	Resuelto: No se incorpora	No se recibieron propuestas al 31/enero Se informa como "Se mantiene texto original" en "Observaciones Menores para Sesión 09"
Valor de amortiguación para diseño losa fundación GIS	Resuelto en Sesión 09	Como se hace el diseño debe estar tanto en lo del Equipo (Anexo 1) como en 3.8.2
Valores de R y $\xi$ para fundaciones Micropilotes/Barras	Resuelto en Sesión 09	Incluirlos en Tablas de R y $\xi$ de Capítulo 1

### IV. OBSERVACIONES RECIBIDAS EN SESION ACTUAL QUE SERÁN REVISADAS MAS ADELANTE

#### ➤ Valor de R para el diseño de Pilas

- Mayoría de los Integrantes del Comité durante la Sesión 09 están de acuerdo con R=1
- Integrantes del Comité que consideran que debe ser R=3 enviarán justificación técnica
- Se revisará en Sesión 10

**V. OBSERVACIONES LEVANTADAS EN SESIONES ANTERIORES QUE SERÁN REVISADAS MAS ADELANTE**

Tema	Estado a la fecha	Comentarios
Valores de R para fundaciones Tipo Pilas	Analizado en Sesión 09 Pendiente ver argumentos para R=3	<a href="#">Se revisará en Sesión 10</a>
2.5.2 Varios en Requisitos de Ensayo en Mesa Vibratoria	Levantados en S04-S05-S06	Propuesta de texto Actualizada en Documento CNE-ATRS-S10-Pendientes, <b>enviado el 30/marzo/2023 Post-Sesión 08</b>
SS/EE Móviles y Equipo BESS		<a href="#">Se revisarán en Sesión 10</a>
2.15 Conexiones de Equipos a la Red por Holguras para las Conexiones Verticales	Levantado en S03 En proceso de elaboración por integrantes del Comité	<a href="#">Se revisarán en Sesión 10</a>
3.6.5 Cajas de Anclaje: nuevo texto	Levantado en S08 En proceso de elaboración por integrantes del Comité	<a href="#">Se revisarán en Sesión 10</a>
3.6.6 Llaves de Corte: eventual complemento	Levantado en S08	<a href="#">Se revisarán en Sesión 10</a>