

7.5. Inspecciones Especiales, Anexo SISMOS

Contenido de este documento:

1. *Objetivo y notas aclaratorias. (Resolución CNEE-283-2016).*
2. *Generalidades y contenido mínimo del documento.*
3. ***Procedimiento para inspecciones especiales por SISMOS.***
4. *Marco Conceptual.*
5. *El presente documento ha sido preparado por el Departamento de Normas y Estudios Eléctricos de la CNEE. GT septiembre de 2017.*

Fecha de actualización 20 de septiembre de 2017.

1. Objetivo y Notas Aclaratorias. (Resolución CNEE-283-2016).

El objetivo de la presente guía es proporcionar los lineamientos principales requeridos por las Normas de Seguridad de Presas para presentar los documentos del programa de seguridad de Presas.

Nota 1: Esta guía en ningún momento sustituye a la normativa.

Nota 2: Se han resaltado en negrilla algunos párrafos o frases.

Nota 3: Se copian algunos extractos de los artículos relacionados.

Nota 4. Finalmente los comentarios se resaltan en negrilla y subrayado.

2. Generalidades y contenido mínimo del documento.

Artículo 5. Responsabilidades y Obligaciones del Responsable de la Presa

Para el cumplimiento de sus responsabilidades y obligaciones, el Responsable de la Presa debe realizar las siguientes actividades:

- a) Elaborar un programa de seguridad, que incluya:
(...)
 - a.3) Inspecciones Especiales;

Artículo 17. Inspección Especial

Las Inspecciones Especiales deben realizarse en forma inmediata por el personal de Inspección de Rutina y ejecutarse después de eventos potencialmente dañinos, véase la siguiente lista:

- a) Actividades de construcción en la presa y/o estructuras accesorias, inundaciones,

b) Sismos,

- c) Evento volcánico,
- d) Conflicto social y/o sabotaje, terrorismo,
- e) Incendios,
- f) Grietas,
- g) Sedimentaciones,
- h) Sumideros, grandes fugas imprevistas, fallas en taludes y
- i) Cuando la CNEE lo establezca en función de las circunstancias.

El Responsable de la Presa está obligado a informar en tiempo real, a la CNEE y entidades definidas previamente en el Plan de Preparación ante Emergencias, que podrían verse afectadas por el evento potencialmente dañino. Con relación al aviso a la CNEE deberá seguirse lo indicado en la referencia publicada en el sitio web de la CNEE, véase **“Notificaciones Urgentes”**.

Se debe asignar la Inspección Especial al Ingeniero ESPEA y al personal de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica.

Una vez acontecido el evento potencialmente dañino, el Responsable de la Presa elaborará un plan que incluya medidas de acción (**si son necesarias**), junto con las listas de comprobación de la inspección y los procedimientos a utilizar. El informe correspondiente debe ser enviado a la CNEE, a la mayor brevedad posible, véase plazo máximo en el Cuadro 1.

El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 10 de las presentes Normas.

Cuadro 1. Plazos del Responsable de Presa para presentar informes y documentos a la CNEE -EXTRACTO-

Documento	Plazo máximo (días hábiles)
Informe de Inspección Especial	20 días después de ocurrido el evento

Artículo 45. Instrumentación

Cada presa debe estar instrumentada en función de un levantamiento realizado por un experto en instrumentación de presas. Sin embargo, todas las presas deben contar como mínimo con sismoscopios y estaciones meteorológicas. Los datos serán sujetos a análisis durante las Inspecciones y el ESPEA.

3. Procedimiento para inspecciones especiales por SISMOS.

Las Normas de Seguridad de Presas, de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, establecen lineamientos generales que se deben seguir, tras la ocurrencia de un evento sísmico:

1. Primera fase –temporal, por el momento indefinida-

A falta de una red sismológica nacional que nos brinde información, todas las oficinas centrales, que en su mayoría están situadas en la Guatemala capital, deberán comunicarse con las centrales hidroeléctricas, para que estas a través de su Ingeniero ESPEA informe a la Comisión de la situación en cada proyecto. Para las acciones véase **tabla1**. ES IMPORTANTE CONSIDERAR LO SIGUIENTE: EL SISMO FUE SENSIBLE EN GUATEMALA CIUDAD Y EL INSIVUMEH LO NOTIFICA MEDIANTE SU WEB.

2. Segunda fase –de acuerdo a la evolución, de lo mandado en la NSP en su artículo 45. “Cada presa debe estar instrumentada en función de un levantamiento realizado por un experto en instrumentación de presas. Sin embargo, todas las presas deben contar como mínimo con sismoscopios y estaciones meteorológicas. ...” y al plazo establecido en el artículo 53-

En la segunda fase, (En los casos –si los hubiera- que un instrumento no generara una alarma al personal técnico- el asistente deberá notificar al Ingeniero Espea de la ocurrencia del Sismo, similar a como se planteó en la primera fase.)

Primero se ubica el epicentro del sismo, con la información proporcionada por el INSIVUMEH. El epicentro –para el caso de Guatemala- puede ubicarse en dos zonas - véase imagen 2, zona en color naranja o zona en color café-

Segundo, con la información y datos de la instrumentación, las acciones a tomar, dependerán de la magnitud e intensidad del evento, véase **tabla 1** como lo establecen las Normas de Seguridad de Presas y presentar su informe a esta Comisión, cuando corresponda.

El Informe de la Inspección Especial, se tendrá que presentar a la brevedad posible, con un plazo máximo como se establece en el cuadro 1 de la Norma de Seguridad de Presa.

Tabla 1. Magnitudes y Acciones a Realizar

Sismo sensible en Guatemala Ciudad y notificado por el Insivumeh

MAGNITUD RICHTER	DESCRIPCION	ACCIONES A REALIZAR
Menos de 2.0	Micro sismo	Ninguna
2.0 – 3.9	menor	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase 13. Notificaciones Urgentes. • A criterio del Ingeniero ESPEA realizar la Inspección Especial • En consecuencia de lo anterior enviar el informe a la CNEE
4.0 – 4.9	Ligero	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase 13. Notificaciones Urgentes. • Realizar la Inspección Especial
5.0 – 5.9	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase 13. Notificaciones Urgentes. • Inspección Especial
6.0 – 6.9	Fuerte	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase 13. Notificaciones Urgentes. • Inspección Especial
7.0 – 7.9	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase 13. Notificaciones Urgentes. • Inspección Especial

4. Marco Conceptual.

Marco Tectónico para Guatemala. El territorio nacional está repartido en tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre estas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes. El contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe es de tipo transcurrente. Su manifestación en la superficie son las fallas de Chixoy-Polochic y Motagua.

El contacto entre las placas de Cocos y del Caribe es tipo convergente, en el cual la Placa de Cocos se mete por debajo de la placa del Caribe (fenómeno conocido como **subducción**). Este proceso da origen a una gran cantidad de temblores y formación de volcanes. El contacto entre dos placas está aproximadamente a 50 km frente a las costas del Océano Pacífico. A su vez, estos dos procesos generan deformaciones al interior de la Placa del Caribe, produciendo fallamientos secundarios como: Jalpatagua, Mixco, Santa Catarina Pinula. Como se presenta en la siguiente figura:

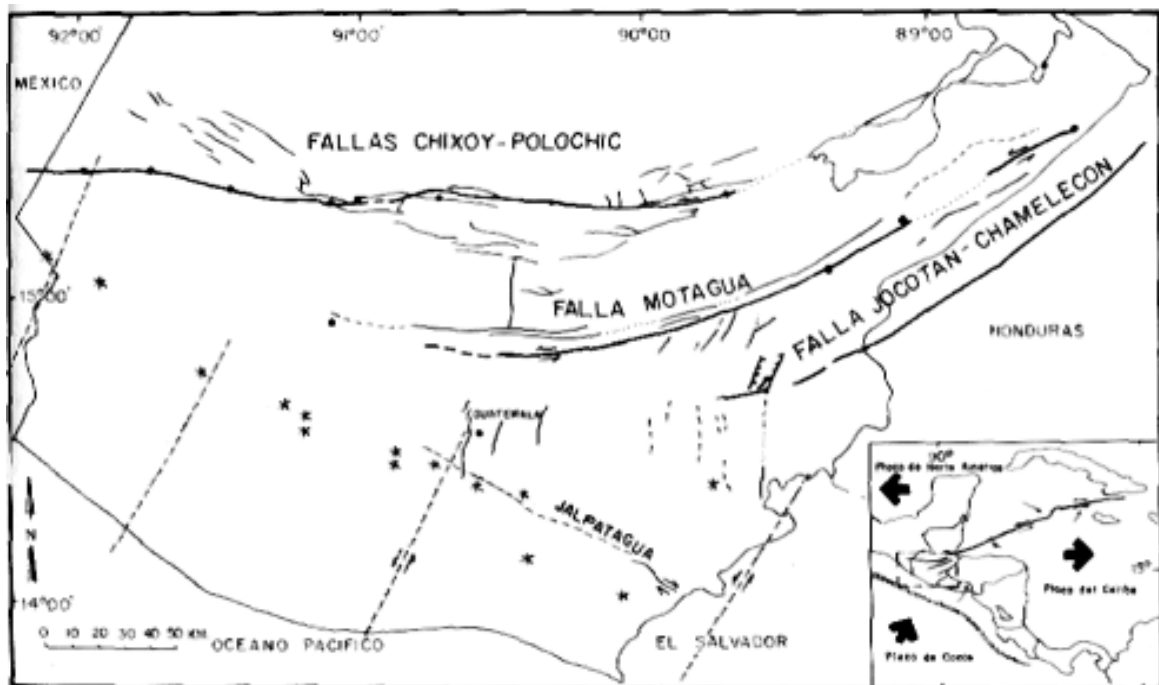


Imagen 1. Tectónica para Guatemala, INSIVUMEH

Importancia del estudio de los terremotos. El estudio de los terremotos es útil para disminuir los daños que estos producen y aunque no es posible saber cuándo y dónde ocurrirá el próximo terremoto, si estamos seguros que habrán más, según lo demuestra la evidencia geológica, los registros históricos y la información instrumental.

Cabe mencionar que cada central construida, debiera de estar construida bajo las normas AGIES tomando en cuenta el Índice de sismicidad.

El índice de sismicidad

El índice de sismicidad (I_o) es una medida relativa de la severidad esperada del sismo en una localidad. Incide sobre el nivel de protección sísmica que se hace necesario para diseñar la obra o edificación e incide en la selección del espectro sísmico de diseño (Véase la tabla 2, las que han sido resaltadas en color rojo, son las centrales que tienen más probabilidad de un evento sísmico fuerte) por lo que cada obra según su ubicación geográfica debiera estar diseñada de acuerdo a las macro zonas de amenaza sísmica, pudiendo resistir cualquier sismo de magnitud e intensidad altas.

Magnitud e intensidad

Son dos términos que tienen una íntima relación, su significado se detalla a continuación.

La **magnitud** es utilizada para cuantificar el tamaño de los sismos (mide la energía liberada durante la ruptura de una falla) mientras que la intensidad es una descripción cualitativa de los efectos de los sismos (en ella intervienen la percepción de las personas así como los daños materiales y económicos sufridos a causa del evento). La magnitud de un sismo, al ser una medida de energía, es objetiva: Si ocurre una ruptura en San Marcos, la magnitud es la misma si se calcula desde San Marcos o desde Guatemala.

La **intensidad**, por el contrario, es subjetiva: el sismo en San Marcos no siente de la misma forma ni tiene los mismos efectos en la zona de ruptura, Guatemala o Izabal. Generalmente la intensidad incrementa con la cercanía al epicentro y se toman en cuenta, para su evaluación, una serie de observaciones tales como: personas durmiendo que despiertan, caída de objetos, desplazamiento de muebles, daños en infraestructura y colapso.

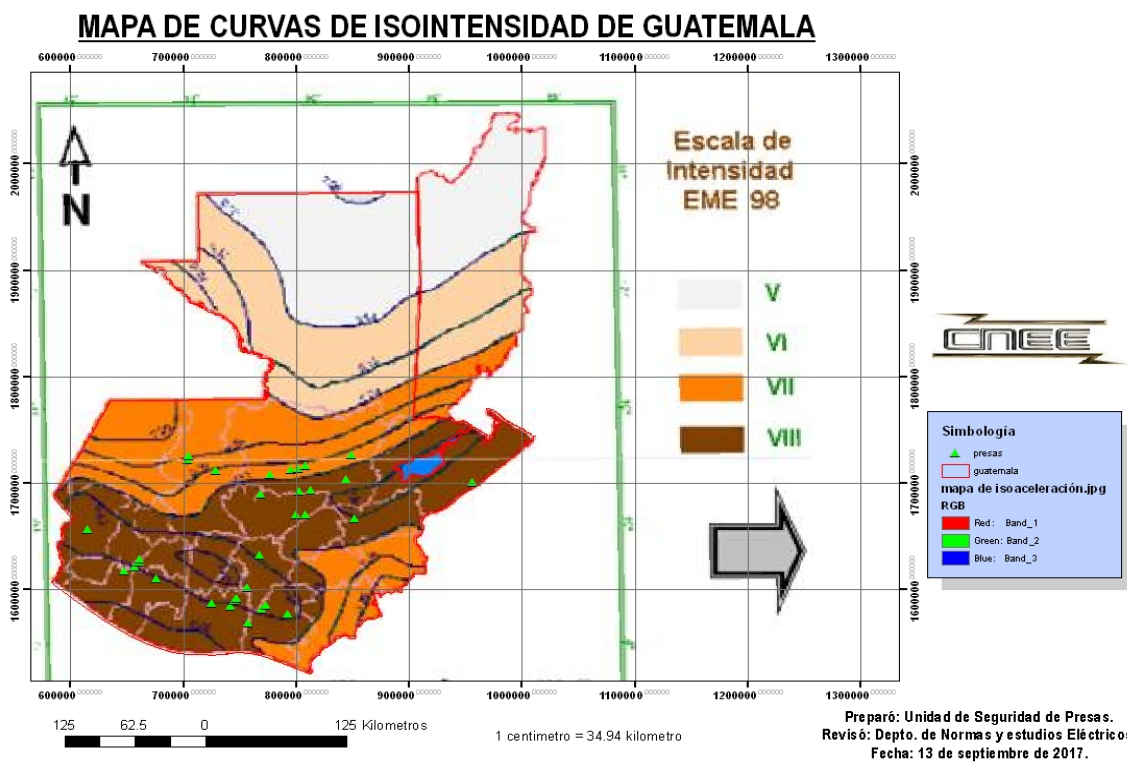


Imagen 2. Curvas de Iso-Intensidad. Riego Sísmico en Guatemala, Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como es sabido, Guatemala es un país con un alto potencial de ocurrencia de eventos sísmicos, debido a que los proyectos hidroeléctricos existentes en el país se encuentran

vulnerables ante estos riesgos, se debe tener especial cuidado para las inspecciones, tras un evento de esta naturaleza.