

## Tabla comparativa norma técnica vigente y norma técnica en revisión.

Contenido de este documento:

1. Cambios especialmente significativos
2. Tabla donde puede observarse la norma VIGENTE-Resolución CNEE-29-1999- y la norma técnica CON ACTUALIZACIONES.
3. Documento preparado por el Departamento de Normas y Estudios Eléctricos de la CNEE. GT septiembre de 2015.

Fecha de actualización 12 de octubre 2015.

### 1. Cambios especialmente significativos

1. Reestructuración de temas.
2. Se enriquece el artículo de definiciones.
3. Se agregan Acrónimos.
4. Se adicionan las inspecciones extraordinarias.
5. Se define al Ingeniero de Seguridad de Presas.
6. Se agrega a las inspecciones de rutina, un informe trimestral firmado por el Ingeniero de Seguridad de Presas.
7. Se regula el contenido de los informes relacionados con las norma.
8. Se fijan plazos para actualización de documentos. Bitácora, MOMV, PPE.
9. Se fijan plazos a la CNEE para resolver.
10. Se regula específicamente al Examinador.
11. Se regula específicamente las especialidades de un ESP.
  - a. hidrología,
  - b. geología,
  - c. ingeniería estructural aplicada e
  - d. ingeniería electromecánica aplicada.
12. Se adiciona a término ESP lo relacionado con Estructuras Accesorias.
13. Se manda un plazo de 2 años para presentar un plan de instrumentación o re instrumentación.
14. Se regula el proceso de transferencia de responsabilidad de la Presa.
15. El apéndice indicado en la norma actual se quita y pasa a ser información colgada en la web de la CNEE.
16. Se eliminan las referencias bibliográficas.

2. Tabla donde puede observarse la norma VIGENTE-Resolución CNEE-29-1999- y la norma técnica CON ACTUALIZACIONES.

Norma vigente	Norma con actualizaciones
Resolución CNEE-29-1999	
Guatemala, 4 de octubre de 1999	
<p style="text-align: center;"><b>COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA</b>  <b>RESOLUCION CNEE-29-1999</b>  <b>NORMAS DE SEGURIDAD DE PRESAS</b></p> <p>LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA</p>	<p style="text-align: center;"><b>COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>  <b>RESOLUCIÓN CNEE-xx-xxxx</b></p> <p>Guatemala, xxxxxx</p>
<p><b>CONSIDERANDO:</b>          Que el Decreto 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Electricidad, Establece que La Comisión Nacional de Energía Eléctrica goza</p>	<p style="text-align: center;"><b>CONSIDERANDO:</b>          Que el Decreto Número 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Electricidad, establece que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica goza de independencia</p>

de independencia funcional para el ejercicio de sus funciones.	funcional para el ejercicio de sus funciones.
<p><b>CONSIDERANDO:</b></p> <p>Que en el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad se establece que es función de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.</p>	<p><b>CONSIDERANDO:</b></p> <p>Que en el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad se establece que es función de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.</p>
<p><b>CONSIDERANDO:</b></p> <p>El Artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Electricidad establece que para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes, la Comisión elaborará las Normas de Seguridad de Presas, las cuales incluirán todos los aspectos de diseño, auscultación, operación de presas, así como las medidas de seguridad operativa y planes de emergencia que resulten necesarias estos objetivos.</p>	<p><b>CONSIDERANDO:</b></p> <p>Que el Reglamento de la Ley General de Electricidad, en su Artículo 14, establece que para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica elaborará las Normas de Seguridad de Presas, las cuales incluirán todos los aspectos de diseño, auscultación, operación de presas, así como las medidas de seguridad operativa y planes de emergencias que resulten necesarias estos objetivos.</p>
	<p><b>CONSIDERANDO:</b></p> <p>Que derivado de la gestión que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica ha realizado durante 15 años, en la verificación y cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas, se ha evidenciado la necesidad de una norma adecuada a las circunstancias actuales, considerando las experiencias obtenidas y la construcción de nuevas hidroeléctricas en el país.</p>
<p><b>POR TANTO:</b></p> <p>En el ejercicio de las funciones que le confiere el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad y su Reglamento.</p> <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD DE PRESAS</b></p>	<p><b>POR TANTO:</b></p> <p>En el ejercicio de las funciones que le confiere el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad y su Reglamento.</p>
<p><b>RESUELVE:</b></p> <p>Emitir las Normas de Seguridad de presas con el contenido que se describe a continuación:</p>	<p><b>RESUELVE:</b></p> <p>Emitir las siguientes:</p> <p><b>NORMAS DE SEGURIDAD DE PRESAS</b></p>
	<p>TITULO I.</p> <p>DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>Capítulo I.</p>
<b>GLOSARIO</b>	Acrónimos y definiciones
	<p>Artículo 1. Acrónimos.</p> <p>Además de los contenidos en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán los siguientes acrónimos, así:</p> <p>ARP                      Archivo de registro permanente</p>

	<p>CCD Caudal de crecida de diseño</p> <p>CMP Crecida máxima probable</p> <p>CNEE Comisión Nacional de Energía Eléctrica</p> <p>ESPEA Examen de Seguridad de Presas y Estructuras Accesorias</p> <p>LGE Ley General de Electricidad (Decreto No. 93-96 del Congreso de la República)</p> <p>MOMV Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia</p> <p>NMN Nivel máximo normal</p> <p>NSP Normas de Seguridad de Presas</p> <p>PEA Probabilidad de excedencia anual</p> <p>PPE Plan de Preparación Ante Emergencias</p> <p>PPM Precipitación probable máxima</p> <p>RLGE Reglamento de la Ley General de Electricidad</p> <p>SMC Sismo máximo creíble</p> <p>SMD Sismo máximo de diseño</p>
<p>Agencia Reguladora - La Comisión Nacional de Energía Eléctrica. El ministerio gubernamental, departamento, oficina u otra unidad del gobierno encargada por ley o acto administrativo de la responsabilidad de la supervisión general del diseño, construcción y operación seguros de presas y embalses, así como cualquier entidad a la cual se le hayan delegado por medio de poderes legales, todo o parte de las funciones y tareas ejecutivas u operacionales.</p> <p>Aliviadero - Vertedero, canal, conducto, túnel, paso, compuerta u otra estructura diseñada para permitir descargas del embalse.</p> <p>Archivo de Registro Permanente (ARP) - Es una serie de documentos mantenidos como la historia en marcha de una presa particular disponible para referencia y uso general. Este archivo debe ser apropiado para transferir a la agencia reguladora o nuevo dueño lo correspondiente a la transferencia de la propiedad o control de la facilidad. El ARP debe contener los registros de los siguientes ítems: manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia; las instrucciones dadas por las agencias reguladoras, diseñador de la presa u otras autoridades y el registro de la conformidad y/o los detalles de las acciones correctivas; los diseños como construido de la construcción original y todas las subsecuentes fases de la construcción; lecturas de toda la instrumentación e informes sumarios del funcionamiento de la presa; todos los datos del diseño incluyendo tanto los originales como las modificaciones</p>	<p>Artículo 2. Definiciones</p> <p>Además de las contenidas en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán las siguientes definiciones:</p> <p>Abandono: Definitiva retirada de servicio de la presa, incluyendo el vaciado completo y permanente del embalse y el retorno del río a su régimen de caudal natural, con o sin demolición de la presa. La etapa de abandono puede coincidir con el período de diseño de las instalaciones o puede ejecutarse posteriormente si los estudios técnico, económico, social y ambiental lo consideran factible.</p> <p>Aliviadero: Vertedero, canal, descargador de fondo, conducto, túnel, paso, u otra estructura diseñada para permitir descargas del embalse.</p> <p>Archivo de Registro Permanente (ARP): El Archivo de Registro Permanente es la totalidad de documentación mantenida como el registro histórico de una presa en particular y sus estructuras accesorias, de acuerdo al tipo de presa.</p>

<p>o revisiones; todas las inspecciones y Exámenes de Seguridad de la Presa; historia cronológica de la estructura; registros fotográficos; cuadernos de trabajo (véase Cuaderno de Trabajo).</p>	
<p>Base de la presa - Es el área general de la fundación o base de la porción más baja del cuerpo principal de una presa.</p> <p>Borde libre - Distancia vertical entre la elevación de la superficie del agua y la elevación más baja del tope de la estructura de contención.</p>	<p>Base de la presa: Es el área general de la fundación o base de la porción más baja del cuerpo principal de una presa.</p>
<p>Capacidad del embalse - Es la capacidad de almacenamiento total o bruta del embalse a nivel máximo normal (NMN)</p> <p>Carga Extrema Es la carga inusual impuesta por un evento extremo tal como inundaciones, derrumbes y sismo de gran magnitud.</p> <p>Categoría de la Consecuencia - Es la escala de consecuencias adversas incrementales que podrían ser causadas por falla en una presa (Cuadro 2-1).</p> <p>Caudal de Crecida de Diseño (CCD) - Es el caudal de crecida más severo (volumen, pico, forma, duración, oportunidad) para el cual se ha diseñado una presa y las facilidades asociadas.</p> <p>Consecuencia de falla en presa - Son los impactos sobre las áreas aguas arriba y aguas abajo de una presa resultantes de una falla o fractura en la presa o sus estructuras accesorias.</p> <p>Consecuencia Incremental de Falla - Pérdidas incrementales o daño que la falla en la presa pudiera causar en las áreas aguas arriba o abajo, o en la presa, adicional a cualquier pérdida que pudiera haber ocurrido por el mismo evento natural o condiciones donde la presa no tuviera falla.</p> <p>Coronamiento de la presa - Es la elevación mínima de la superficie más alta de la presa misma, sin tomar en cuenta cualquier combadura permitida para sedimentación, bordes, parapetos, rampa de apoyo u otras estructuras que no son parte de la estructura principal para retención del agua. Esta elevación puede ser una carretera, pasillo o una sección de no desborde de una presa.</p> <p>Crecida Máxima Probable (CMP) - Es el estimado de la crecida hipotética (caudal pico, volumen y forma del hidrograma) que es considerada la más severa "razonablemente posible" en una particular ubicación y período del año, basado en un análisis</p>	<p>Capacidad del embalse: Es la capacidad de almacenamiento del embalse a nivel máximo normal (NMN).</p> <p>Carga extrema: Es la carga inusual impuesta por un evento extremo, o suma de situaciones, tal como inundaciones, deslizamientos, derrumbes, sismo de gran magnitud, vulcanismo, entre otros.</p> <p>Categoría de la consecuencia: Es la escala de consecuencias adversas incrementales que podrían ser causadas por falla en la presa, reservorio, estructura accesorias o combinación (Cuadro 4).</p> <p>Caudal de crecida de diseño (CCD): Es el caudal de crecida más severo (volumen, pico, forma, duración, oportunidad) para el cual se ha diseñado una presa y órganos de evacuación.</p> <p>Comisión Nacional de Energía Eléctrica: Es la autoridad de Aplicación de Seguridad de Presas, que controla y fiscaliza la correcta aplicación de las Normas de Seguridad de Presas (NSP).</p> <p>Coronamiento de la presa: Es la elevación mínima de la superficie más alta de la presa misma, sin tomar en cuenta cualquier combadura permitida para sedimentación, bordes, parapetos, rampa de apoyo u otras estructuras que no son parte de la estructura principal para retención del agua. Esta elevación puede ser una carretera, pasillo o una sección de no desborde de una presa.</p> <p>Cota: Distancia, especificada en un plano topográfico o mapa, que señala la altura de un punto sobre el nivel del mar.</p> <p>Crecida máxima probable (CMP): Es la, teóricamente, más grande crecida resultante de una combinación de las más severas condiciones meteorológicas e hidrológicas que podrían ocurrir posiblemente en un área determinada. CMP se utiliza principalmente como una evaluación de la seguridad de las presas existentes y como criterio de diseño con el fin de evitar fallas de presas e inundaciones.</p> <p>Cresta del aliviadero: Es la cota más alta de la sección de derrame del aliviadero.</p> <p>Cuenca de captación: Es el área en la superficie que drena a un punto específico, tal como un embalse, también conocido como área de cuenca hidrográfica o vertiente.</p>

<p>hidrometeorológico relativamente amplio del derrame crítico que produce precipitación y factores hidrológicos favorables para el derrame por una crecida máxima.</p> <p>Cresta del Aliviadero - Es la porción más alta de la sección de derrame del aliviadero.</p> <p>Cuaderno de Trabajo - Es un registro permanente que contiene información y registros apropiados para cada presa. Un Cuaderno de Trabajo debe contener registros de los siguientes ítems: condiciones inusuales del clima; cambios en la operación normal; eventos inusuales; condiciones o actividad pública; actividades de mantenimiento inusuales; alarmas; actividades de inspección; todas las pruebas de operación del equipo de control de flujos.</p> <p>Cuenca de Captación - Es el área en la superficie que drena a un punto específico, tal como un embalse, también conocido como área de cuenca hidrográfica o vertiente.</p>	
<p>Dueño - Es la persona o entidad legal, incluyendo una compañía, organización, sección del gobierno, empresa pública, corporación o cualquier otra entidad que tiene el título legal de propiedad del sitio de la presa, presa y/o embalse y es responsable de la seguridad de la presa. La persona o entidad legal puede tener una licencia gubernamental para operar la presa (Operador de la Presa) o tener el título legal de propiedad del sitio de la presa, presa y/o embalse.</p> <p>Dueño de la Presa - Véase Dueño.</p>	<p>Dueño: Es la persona individual o jurídica que tiene el título legal de propiedad del sitio de la presa, presa y/o embalse y es responsable de la seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias.</p>
<p>Embalse - Es el cuerpo de agua embalsado/represado por una o más presas, inclusive sus orillas y bordes y cualquier facilidad o instalación necesaria para su operación</p> <p>Emergencia - Cualquier condición, en términos de la operación de la presa, que se desarrolla naturalmente o inesperadamente, poniendo en riesgo la integridad de la presa, vida o propiedad aguas arriba o aguas abajo, y que requiere acción inmediata.</p> <p>Estribo - Es aquella parte de las laderas de un valle u otra estructura de apoyo contra la que se construye la presa.</p> <p>Estructuras accesorias - Son las estructuras y equipo en un sitio del proyecto, diferentes a la misma presa. Incluyen, pero no están limitadas a, facilidades tales como toma torre, estructuras de la central eléctrica, túneles, canales, canal de carga, salida de fondo, tanques igualadores y torres, mecanismos para el torno de izar la compuerta y sus estructuras de soporte, y todas las facilidades para disposición y control crítico del agua. También se incluye el equipo de abastecimiento de energía de reserva y el control eléctrico y mecánico y ubicado en la central eléctrica o en los centros de control remoto.</p>	<p>Embalse: Es el cuerpo de agua retenido por una o más presas, inclusive sus orillas y bordes y cualquier instalación necesaria para su operación.</p> <p>Emergencia: Toda descarga de agua real o potencial, imprevista y repentina que sea consecuencia de un desastre natural o accidental o falla de la presa, sus componentes y/o accesorios, pudiendo afectar a bienes, instalaciones, personas y medio ambiente.</p> <p>Estribo: Es aquella parte de las laderas de un valle u otra estructura de apoyo, laterales, contra la que se construye la presa.</p> <p>Estructuras accesorias: Son las obras, estructuras y equipos, diferentes a la misma presa. Incluyen, pero no están limitadas a, reservorio; obras de toma -azudes derivadores-; vertederos; canales de conducción y derivación; túneles; descargador de fondo; cámaras de carga; chimeneas de equilibrios; tuberías de alta y baja presión; cámaras desarenadoras; equipamiento mecánico e hidromecánico.</p> <p>Estructuras para descarga: Conductos, túneles, mecanismos para disipación de energía y control de flujos para permitir la liberación de agua de una presa.</p> <p>Examen de Seguridad de Presas y Estructuras Accesorias (ESPEA): Inspección y examen amplio y formal llevado a cabo por un Examinador a intervalos regulares, según la NSP, para determinar si</p>

<p>Estructuras para descarga - Combinación de estructuras de toma de agua, conductos, túneles, mecanismos para disipación de energía y control de flujos para permitir la liberación de agua de una presa.</p> <p>Evento Extremo Es el evento que tiene una Probabilidad de Excedencia Anual muy baja (PEA).</p> <p>Examen de Seguridad de la Presa – Inspección y examen amplio y formal llevado a cabo por un equipo calificado de ingenieros a intervalos regulares para determinar si la presa existente es segura, y en caso de no serlo, determinar los mejoramientos de seguridad requeridos. El período máximo de tiempo que transcurra entre los Exámenes de Seguridad de Presa depende de la Categoría de la Consecuencia de la Presa (Cuadro 2-1).</p>	<p>la presa existente es segura, y en caso de no serlo, determinar los estudios necesarios y los mejoramientos de seguridad requeridos, incluye las Obras que en el momento del Examen se estén realizando.</p> <p>Examinador: Es la Persona individual o jurídica, conformada por un profesional o grupo de profesionales especialistas en distintas disciplinas de la ingeniería, que en función de sus conocimientos y profunda experiencia en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de presas, realiza/n el ESPEA y/o Inspecciones Extraordinarias. Previamente, deben ser autorizado/s por la CNEE</p>
---	--

<p>Falla de presa - Es un desprendimiento descontrolado de un embalse a través del colapso de la presa o alguna parte de esta.</p> <p>Fundación - Masa rocosa y/o de suelo que forma una base para la estructura, incluyendo sus contrafuertes o apoyos laterales.</p>	<p>Falla de presa: Es una fuga descontrolada de un embalse a través del colapso de la presa o dealguna parte de esta.</p> <p>Fundación: Masa rocosa y/o de suelo que forma una base para la estructura, incluyendo sus contrafuertes o apoyos laterales.</p>
<p>Informe de la Seguridad de la Presa – Un Informe de la Seguridad de la Presa, el “Informe”, es un informe que documenta el proceso del Examen de la Seguridad de la Presa y cubre todos los aspectos de la seguridad de una presa.</p> <p>Ingeniero - Un ingeniero calificado, “el Ingeniero”, es una empresa o un ingeniero profesional quien es calificado en función de sus conocimientos y profunda experiencia en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de presas.</p> <p>Inspección - Véase “Inspección de Seguridad de la Presa”.</p> <p>Inspección de Rutina - Son las inspecciones visuales mensuales de las estructuras de la presa, las cuales son llevadas a cabo por el Personal de Operación y Mantenimiento de sitio de la presa, utilizando una lista de comprobación de ítems preparada para una presa específica</p> <p>Inspección Especial - Es la inspección que se requiere después de una gran crecida o sismo, o cuando se informan de eventos o lecturas de instrumentos inusuales.</p> <p>Inspección Intermedia – Inspección anual de las estructuras de la presa y el equipo llevado a cabo por ingenieros calificados civiles, mecánicos y eléctricos, utilizando listas de comprobación de ítems preparados para una presa específica.</p> <p>Inspección de Seguridad de la Presa – Es una inspección de la presa para observar su condición. Las inspecciones de seguridad de la presa se dividen en cuatro categorías tal como a</p>	<p>Informe de la Seguridad de la Presa:Es el informe que documenta el proceso del Examen de la Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias (ESPEA), y cubre todos los aspectos de la seguridad de la misma. Debe ser presentado al Dueño y a la CNEE.</p> <p>Inspección de Rutina: Son las inspecciones periódicas visuales y funcionales de las estructuras de la presa y sus estructuras accesorias, que debe realizar el Dueño con técnicos propios o contratados de reconocida experiencia e idoneidad en dichas tareas.</p> <p>Inspección Especial: Es la inspección que se requiere después de una gran crecida o sismo, o cuando se informan de eventos o lecturas de instrumentos inusuales. Realizada en forma inmediata por el personal de Inspección de Rutina, con presentación de informes a la Autoridad de Aplicación (CNEE).</p> <p>Inspección Extraordinaria:Es la inspección que se requiereante cualquier deficiencia real o potencial de las insta-laciones que puedan poner en peligro a las mismas o a la seguridad pública, o cuando la Autoridad de Aplicación lo ordene.</p> <p>Inspección Intermedia: Inspección de las estructuras de la presa y del equipamiento hidro-electromecánico llevado a cabo por ingenieros civiles, mecánicos y electricistas.</p> <p>Inspecciones de Seguridad de la Presa: Son inspecciones que se realizan para determinar la condición de seguridad de la presa.</p>

<p>continuación de señala:</p> <p>(1) Inspecciones de rutina (véase Inspecciones de Rutina),</p> <p>(2) Inspecciones intermedias (véase Inspecciones Intermedias),</p> <p>(3) Exámenes de seguridad de presas (véase Examen de Seguridad de Presa), e</p> <p>(4) Inspecciones especiales.</p>	
	<p>Libro de Inspecciones de Rutina: Es un registro permanente que contiene las actividades de inspección de rutina y previamente aprobado por la CNEE.</p>
<p>Manual OMV - Es un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia que documenta los procedimientos para la operación, mantenimiento y vigilancia seguros de una presa.</p> <p>Nivel de Abastecimiento Total (NAT) - Véase "Nivel Máximo Normal".</p> <p>Nivel de desfogue Es el nivel de agua en el canal de descarga inmediatamente aguas abajo de una presa.</p> <p>Nivel Máximo Normal (NMN) – Es el nivel de la superficie de agua máximo en operación normal de un embalse.</p>	<p>Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia: Documenta los procedimientos de operación, mantenimiento y vigilancia de una presa. Es aprobado por la CNEE y actualizado anualmente.</p> <p>Nivel de desfogue: Es el nivel de agua en el canal de descarga inmediatamente aguas abajo de una presa.</p> <p>Nivel máximo normal (NMN): Es el nivel de la superficie de agua máximo en la operación normal de un embalse.</p>
<p>Operador - Es la persona o entidad legal que tiene una licencia gubernamental para operar una presa. El operador de la presa puede ser también responsable de la seguridad de la presa.</p> <p>Operador de la Presa - Véase Operador.</p>	
<p>Período de Retorno - Es el recíproco de la Probabilidad de Excedencia anual (PEA).</p> <p>Personal de Operación y Mantenimiento – Es el personal calificado trabajando en el sitio de la presa.</p> <p>Pie de presa – Juntura del lado de la presa aguas debajo (o aguas arriba) con la superficie base (fundación).</p> <p>Plan de Preparación antes Emergencia (PPE) - Es un documento que contiene procedimientos para tratar con las emergencias en la presa o en sus estructuras accesorias; e incluye mapas de crecidas y directorios de comunicación que muestran los niveles de agua y tiempo de llegada de las inundaciones ya sea aguas arriba o aguas abajo.</p> <p>Precipitación Probable Máxima (PPM) – Es la mayor precipitación para una duración dada que sea meteorológicamente posible para un tamaño dado de un área de tormenta en una particular ubicación y en un particular período del año, sin tomar en consideración las tendencias de largo plazo. El PPM es un estimado de un límite físico superior a</p>	<p>Perímetro del aprovechamiento: Delimita el área geográfica definida por el Dueño y reconocida por la CNEE para la aplicación de estas Normas, y que es de exclusiva responsabilidad del Dueño.</p> <p>Período de retorno: Es el recíproco de la probabilidad de excedencia anual (PEA).</p> <p>Personal de operación y mantenimiento: Es el personal técnico propio o contratado, por el dueño, de reconocida experiencia e idoneidad en dicha tarea, trabajando en el sitio de la presa.</p> <p>Pie de presa: Contacto de la presa aguas abajo (o aguas arriba) con la superficie base (fundación).</p> <p>Plan de preparación ante emergencias (PPE): Es un documento que contiene procedimientos para tratar las emergencias en la presa o en sus estructuras accesorias; e incluye mapas de inundación que muestran los niveles de agua y tiempo de llegada de las inundaciones ya sea aguas arriba o aguas abajo, y directorios de comunicación. Es aprobado por la CNEE y actualizado anualmente.</p> <p>Precipitación probable máxima (PPM): Es la mayor</p>

<p>la precipitación que la atmósfera puede producir.</p> <p>Presa - Es la barrera construida con el propósito de permitir el almacenamiento o desviación de 30 000 m<sup>3</sup> o más y cuya altura es de 2.5 m o más. La altura es medida verticalmente hasta el tope de la barrera tal como sigue:</p> <p>(i) desde el lecho natural de la corriente o curso de agua de la línea de base aguas abajo de la barrera, en el caso de una barrera que cruce una corriente o curso de agua;</p> <p>(ii) desde la elevación más baja del terreno abajo de la barrera, en el caso de una barrera que no cruce una corriente o curso de agua.</p> <p>“Presas” tal como se define aquí incluye estructuras accesorias (véase Estructuras Accesorias) secundarias, necesarias, o en conexión con, la barrera.</p> <p>Presa puesta fuera de servicio – Es una presa que ha llegado a un nivel en su ciclo de vida tal que ambos tanto la construcción de la presa como su uso proyectado han terminado permanentemente en concordancia con un plan para la puesta fuera de servicio.</p> <p>Presa Segura - Es una presa que no impone un riesgo inaceptable a la población o propiedad y que cumple con los criterios de seguridad que son aceptables por el gobierno, la profesión de ingeniería y el público.</p> <p>Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) –Es la probabilidad de que un evento de una magnitud específica sea igualado o excedido en cualquier año.</p>	<p>precipitación para una duración dada que sea meteorológicamente posible para un tamaño dado de un área de tormenta en una particular ubicación y en un particular período del año, sin tomar en consideración las tendencias de largo plazo. El PPM es un estimado de un límite físico superior a la precipitación que la atmósfera puede producir.</p> <p>Presa: Barrera artificial emplazada a través del río para la retención o derivación del agua. Comprende el muro, vertedero/s, descargador de fondo, compuertas, sus respectivos mecanismos de accionamiento y todos los otros bienes complementarios y auxiliares de estos.</p> <p>Presa retirada de servicio: Es una presa, que ha llegado a un nivel en su ciclo de vida tal que ambos, tanto la construcción de la presa como su uso proyectado, han terminado permanentemente en concordancia con un plan para la puesta fuera de servicio. O presa que por algún evento queda fuera de servicio y no es reparable.</p> <p>Probabilidad de excedencia anual (PEA): Es la probabilidad de que un evento de una magnitud específica sea igualado o excedido en cualquier año.</p>
<p>Riesgo - Amenaza o condición que puede resultar de una causa externa (p.e. un sismo o crecida), con el potencial para crear consecuencias adversas.</p> <p>Riesgo - Es la medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la salud, propiedad, o al medio ambiente. El riesgo es estimado matemáticamente mediante el producto de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias.</p> <p>Riesgo Aceptable – Es el nivel de riesgo (la combinación de la probabilidad y la consecuencia de un evento riesgoso específico) que el público está preparado a aceptar sin mayor gestión. La aceptabilidad del riesgo puede estar reflejado en las regulaciones gubernamentales.</p>	<p>Recrecimiento: Toda modificación, aumento o adición a la presa existente que eleva o permite elevar la cota máxima del embalse o proporciona seguridad suplementaria frente al oleaje.</p> <p>Remoción: Quitar, apartar o demoler parte o la totalidad de las estructuras que constituyen una obra.</p> <p>Reparación – restauración –modificación: Operación destinada a recuperar una obra dañada, deteriorada o peligrosa, con el objeto de restituir su seguridad y operatividad, incluyendo los trabajos de nueva ingeniería, las reparaciones propiamente dichas y el control del funcionamiento una vez realizados dichos trabajos. No incluye el mantenimiento de rutina.</p> <p>Reservorio: Estructura diseñada y construida para almacenar agua fuera del cauce principal del río y cuyo uso será para la generación de energía eléctrica.</p> <p>Riesgo: Amenaza o condición que puede resultar de una causa externa (p.e. amenaza volcánica, sismo o crecida), con el potencial para crear consecuencias adversas. Es la medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la salud, propiedad, o al medio ambiente. El riesgo, es estimado matemáticamente mediante el producto de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias.</p>

<p>Sismo Máximo Creíble (SMC) –</p> <p>Es el mayor sismo razonablemente concebible que parece posible por una falla reconocida o dentro de una provincia tectónica geográficamente definida, bajo el actual marco tectónico conocido o interpretado.</p> <p>Sismo Máximo de Diseño (SMD) –</p> <p>Es el sismo que resultaría en el movimiento de tierra más severo que la estructura de una presa debe ser capaz de resistir sin el desborde descontrolado de agua del embalse.</p>	<p>Sanciones: Es la penalización ante el incumplimiento a lo establecido en estas Normas y/o requerimientos de la CNEE relacionados al cumplimiento de las mismas, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Electricidad (LGE) en su Artículo 80.</p> <p>Sismo máximo creíble (SMC): Es el mayor sismo razonablemente concebible que parece posible por una falla reconocida o dentro de una provincia tectónica geográficamente definida, bajo el actual marco tectónico conocido o interpretado.</p> <p>Sismo máximo de diseño (SMD): Es el sismo más severo que la estructura de una presa debe ser capaz de resistir, que admite daños, sin el desborde descontrolado de agua del embalse.</p> <p>Sistema hidroeléctrico: Conjunto integrado por dos o más centrales hidroeléctricas, desarrolladas sobre un mismo cauce.</p>
<p>CAPITULO I</p> <p>REQUERIMIENTOS GENERALES</p>	
<p>TITULO I</p> <p>OBJETIVOS Y ALCANCE DE LAS NORMAS</p> <p>Las siguientes normas se dirigen específicamente a las presas utilizadas para la producción de energía eléctrica.</p> <p>Los objetivos de las Normas para Seguridad de Presas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definir los requerimientos y perfilar las normas de tal manera que la seguridad de las presas existentes pueda ser evaluada de manera consistente y adecuada en Guatemala;</li> <li>• definir los requerimientos y perfilar las normas para que las nuevas presas puedan ser diseñadas y construidas para ser seguras;</li> <li>• posibilitar una evaluación consistente de las deficiencias de la seguridad de presas que lleve a mejorar la seguridad de presas;</li> <li>• proveer los fundamentos para legislación y regulación en seguridad de presas.</li> </ul> <p>Estas normas o reglas no están orientadas como especificaciones para el diseño, construcción, evaluación de la seguridad o rehabilitación de presas, ni para que sean utilizadas como manual de instrucción por personas que no sean ingenieros profesionales. Han sido preparados para el uso exclusivo de ingenieros, con experiencia en el diseño y construcción de presas, que estén calificados para juzgar la idoneidad de un estándar, requerimiento o regla para un propósito específico.</p> <p>Los requerimientos contenidos en este documento están orientados para cubrir la mayor parte de los requerimientos normales para la seguridad de presas. Sin embargo, podrían</p>	<p>Capítulo II.</p> <p>Objetivo, Alcance y Aplicación de las Normas de Seguridad de Presas</p> <p>Artículo 3. Objetivos</p> <p>Los objetivos de las Normas de Seguridad de Presas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Proveer los fundamentos para legislar y regular la seguridad de las presas en Guatemala, para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes.</li> <li>b) Definir procedimientos, requerimientos y normas, para evaluar de forma consistente y adecuada la seguridad de las presas en Guatemala, por medio de Inspecciones, exámenes, manuales y planes para el manejo de emergencias.</li> </ol> <p>Artículo 4. Alcance y Aplicación</p> <p>La presente Norma es de aplicación obligatoria para el Dueño. La CNEE es la entidad responsable de verificar y fiscalizar su cumplimiento.</p> <p>Las Normas de Seguridad de Presas (NSP), aplican para las centrales hidroeléctricas que tienen presas con una altura mínima de dos punto cinco metros (2.5 m) y cuya capacidad de almacenaje de agua mínima es de treinta mil metros cúbicos (30,000 m<sup>3</sup>). Para casos especiales donde no se cumpla con las condiciones anteriores, la CNEE resolverá sobre la aplicación de las NSP.</p>

<p>existir otros requerimientos para un sitio de una presa en particular. El ingeniero responsable debe identificar todas aquellas consideraciones no incluidas aquí y determinar los requerimientos apropiados para la seguridad de la presa.</p> <p>Estas reglas no manejan los aspectos ambientales, sociales o culturales de la seguridad de presas. Los dueños de las presas son llamados a buscar una guía para manejar los temas posibles y establecer una política de gestión en lo referente a medio ambiente.</p> <p>Los requerimientos técnicos y reglas presentados aquí están dirigidos a aquellas presas donde las consecuencias de fallas incluyen la pérdida de vidas o daños fuera de la propiedad de los dueños de las presas. Generalmente, las reglas no se aplican a las presas que serían clasificadas en la categoría "Muy Baja Consecuencia" tal como se define en el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000). En todos los casos, debe haber exámenes regulares de las consecuencias de falla en presa, dado que las consecuencias de una falla pueden cambiar debido a modificaciones en el uso de la tierra corriente arriba y/o corriente abajo.</p> <p>En general, las reglas se aplican a las presas que tienen un mínimo de 2.5m de altura y cuya capacidad de almacenaje mínima es de 30 000 m3.</p>	
<p>TITULO II</p> <p>RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA</p> <p>Artículo 1. Dueño de la Presa</p> <p>Requerimiento:</p> <p>El dueño de la presa es responsable de la seguridad de la misma.</p> <p>El dueño de la presa es responsable de asegurar que haya un programa conveniente de seguridad de la presa el cual incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones y Examen de la Seguridad de la Presa (Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)),</li> <li>• Operación, Mantenimiento y Vigilancia (Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)), y</li> <li>• Preparación para Emergencias (Capítulo 4 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</li> </ul> <p>El dueño de la presa es la persona o entidad legal, incluyendo empresa, organización, entidad gubernamental, empresa pública, corporación o cualquier otra entidad, que tenga el título legal de propiedad del sitio de la presa, presa y/o embalse. La persona o entidad legal puede tener una licencia gubernamental para operar una presa (i.e. el operador de la presa) o tener el título legal de propiedad del sitio de la presa, presa y/o embalse.</p> <p>El dueño de la presa es responsable de la seguridad de la presa.</p>	<p>Capítulo III.</p> <p>Responsabilidades y Obligaciones</p> <p>Artículo 5. Responsabilidades y Obligaciones del Dueño</p> <p>El Dueño es responsable de la seguridad de la presa y estructuras accesorias.</p> <p>Para el cumplimiento de sus responsabilidades y obligaciones, el Dueño debe realizar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Elaborar un programa de seguridad, que incluya: Inspecciones de Rutina;       <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Inspecciones Intermedias;</li> <li>ii. Inspecciones Especiales;</li> <li>iii. Inspecciones Extraordinarias;</li> <li>iv. Examen de Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias;</li> <li>v. Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV); y</li> <li>vi. Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE).</li> </ol> </li> <li>b) Durante los primeros seis (6) meses, enviar para su aprobación el MOMV, PPE y el Libro de Inspecciones de Rutina.</li> <li>c) Adoptar a su cargo todas las medidas necesarias para mantener la integridad física, la aptitud funcional y la seguridad de la presa.</li> <li>d) Realizar a su costa todas las tareas de control e investigaciones, necesarias para tener un conocimiento permanente de las condiciones</li> </ol>

<p>El operador de la presa puede ser solidario en lo referente a la seguridad de la presa.</p> <p>El dueño de la presa es responsable de asegurar que se lleven a cabo inspecciones regulares de la seguridad de la presa durante toda la vida de la misma y de sus estructuras accesorias asociadas. El dueño de la presa es responsable de asegurar que se realicen amplios Exámenes de la Seguridad de las Presas (véase Glosario) y los requerimientos de seguridad de las mismas.</p> <p>El dueño de la presa debe asegurar que la operación, mantenimiento y rehabilitación de la presa sea llevada a cabo por personal calificado y conocedor del tema.</p> <p>Para presas con Alta o “Muy Alta Consecuencia”, el dueño debe considerar el uso de exámenes de ingeniería independientes para el diseño y la construcción de las nuevas facilidades, la investigación de las deficiencias de la seguridad en la presa, y el diseño y construcción de mejoramientos si ellas son extensivas, inusuales o complicadas, o si la seguridad de la presa ha sido reducida significativamente durante la construcción.</p> <p>Los dueños de las presas deben estar informados de cualquier actividad que se lleve a cabo en las cercanías de la presa o embalse, por parte de personas o grupos foráneos que pudieran afectar la seguridad de las presas. Tales actividades podrían incluir la construcción de carreteras, perforaciones, exploración sísmica geofísica, etc.</p>	<p>de estabilidad, seguridad y conservación de la presa y sus estructuras accesorias. La aludida obligación incluirá la de verificar permanentemente la estabilidad de las laderas aledañas al embalse y/o reservorio con el objeto de prevenir y/o evitar derrumbes y/o deslizamientos que pudieran afectar la seguridad de la central hidroeléctrica y del Sistema Hidroeléctrico, si existiera.</p> <p>e) Operar y mantener las instalaciones y equipos integrantes de la central hidroeléctrica, en condiciones que no causen riesgo alguno para las personas y los bienes de terceros.</p> <p>f) Mantener en buen estado de funcionamiento y conservación los bienes integrantes de la central hidroeléctrica, destinados a la prevención y control de emergencias, debiendo adecuarlos o reemplazarlos a su cargo y a su costa, en función de los adelantos tecnológicos que se produzcan compatibilizándolos con el PPE previsto.</p> <p>g) Contratar a su costa un Examinador para realizar el Examen de Seguridad de Presa y Estructuras Accesorias (ESPEA) y las Inspecciones Extraordinarias.</p> <p>h) Asegurar que se lleven a cabo inspecciones para verificar la seguridad de la presa.</p> <p>i) Asegurar que la operación y mantenimiento de la presa sea llevada a cabo por personal idóneo.</p> <p>j) Implementar un sistema de vigilancia sísmica, el que deberá ser revisado en el Examen de Seguridad de Presa y Estructuras Accesorias (ESPEA). Se deberá verificar periódicamente su correcto funcionamiento.</p> <p>k) Inspeccionar periódicamente, las áreas que se consideren críticas en el perímetro del embalse, tales como; perímetro mojado de la presa y taludes de los macizos inestables.</p> <p>l) Organizar y mantener a su cargo, dentro de su perímetro, un sistema de vigilancia y control de la central hidroeléctrica y adoptar las medidas adecuadas para detectar intrusos, prevenir y evitar la ejecución de actos y el desarrollo de actividades que puedan constituir un riesgo actual o potencial para la seguridad pública y para los bienes y actividades de la central hidroeléctrica.</p> <p>m) Controlar la sedimentación en el embalse, mediante relevamiento batimétricos. Para los embalses de regulación anual, se deben realizar estudios con un periodo máximo de cinco (5) años. Los informes deberán presentarse a la CNEE dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes a la finalización del estudio.</p> <p>n) Contratar a su cargo, un Examinador, para que</p>
--	--

	<p>elabore los informes y evaluaciones periódicos en materia de Seguridad de Presas, de acuerdo con los plazos estipulados en cada obra. El Examinador, debe ser autorizado por la CNEE.</p> <p>o) Estar informado de cualquier actividad que se lleve a cabo en las cercanías de la presa o embalse, por parte de personas o grupos foráneos que pudieran afectar la seguridad de las presas. Tales actividades podrían incluir la construcción de carreteras, perforaciones, exploración sísmica y geofísica, entre otras.</p> <p>p) Mantener en la obra, el Archivo de Registro Permanente de la central hidroeléctrica.</p> <p>q) Designar a un Profesional de la Ingeniería para que sea el encargado de la Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias. El Ingeniero debe conocer las Normas de Seguridad de Presas y su adecuada aplicación.</p> <p>r) Instalar los medios de comunicación adecuados que permitan la comunicación eficiente y continua con la CNEE las 24 horas del día de los 365 días del año.</p> <p>s) Asumir los costos de la seguridad de la presa, incluyéndolos como parte del presupuesto de operación y mantenimiento.</p> <p>t) Someter a la presa y sus estructuras accesorias a Inspecciones Extraordinarias, ante cualquier deficiencia real o potencial que puedan poner en peligro a las mismas o a la seguridad pública, o cuando la CNEE lo requiera.</p> <p>u) Cumplir con las conclusiones y recomendaciones derivadas de los Informes de Inspecciones, y del ESPEA.</p> <p>v) <b>Cumplir con las notificaciones de la CNEE.</b></p>
<p>Artículo 2. Programa de Seguridad de la Presa</p> <p>El dueño de la presa es responsable de asegurar que haya un programa conveniente de seguridad de la presa. Los componentes mínimos de un programa de seguridad de la presa deben incluir los requerimientos para las Inspecciones y Examen de la Seguridad de la Presa (Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)), Operación, Mantenimiento y Vigilancia (Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)) y Preparación para Emergencias (Capítulo 4 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</p> <p>Se recomienda a los dueños de presas con “Alta y Muy Alta Consecuencia” tener un examen independiente que sea conducido en su programa de seguridad de presas a intervalos regulares. Un examen como éste proveería información al dueño de la presa sobre la eficacia del programa de seguridad de la presa y podría identificar oportunidades para mejorar el programa.</p> <p>Los exámenes del programa deben ser llevados a cabo por profesionales con amplia y profunda experiencia en la gestión de</p>	

<p>seguridad de presas. El examinador(es) no debe(n) tener vínculo profesional con el dueño de la presa o con el personal técnico involucrado en el diseño de la presa o en la evaluación de la seguridad. El examinador(es) debe(n) ser previamente autorizado(s) por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE).</p> <p>El examen identificaría el cumplimiento de las políticas internas e internacionales de seguridad de presas, y las mejores prácticas en la gestión de seguridad de presas. Los estándares para diseño recomendados apropiados para las cargas normales de diseño y los factores de seguridad incluyen, sin estar limitados a ellos: (i) Estándares de Diseño del United States Department of the Interior Bureau of Reclamation (USBR), (ii) Reglas y parámetros de diseño de la International Commission On Large Dams (ICOLD), y (iii) Reglas de Ingeniería para la Evaluación de Proyectos Hidroeléctricos de la United States Federal Energy Regulatory Commission (FERC).</p> <p>El dueño de la presa, a menos que se especifique lo contrario, es responsable de asumir los costos de la seguridad de la presa y debe incluir estos costos como parte del presupuesto de operación y mantenimiento de la presa.</p>	
<p>Artículo 3.           Transferencia de la Propiedad</p> <p>En caso de cambio de la propiedad, a menos que se especifique lo contrario en el contrato de venta, la responsabilidad de la seguridad de la presa se transfiere al nuevo propietario.</p> <p>Cuando se transfiere la propiedad de la presa, ambas partes deben estar totalmente conscientes del status de la presa con respecto a la seguridad de la presa. El propietario original debe informar al nuevo propietario de la responsabilidad a ser asumida. La transferencia de documentación debe incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes sobre la Seguridad,</li> <li>• Informes sobre la Inspección,</li> <li>• Resultados de la investigación de las fundaciones,</li> <li>• Detalles del diseño y planos tal como construido,</li> <li>• Registros de la construcción,</li> <li>• Registros de la instrumentación,</li> <li>• Manuales de operación,</li> <li>• Estudios de crecidas,</li> <li>• Planes de Preparación para Emergencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 8.       Transferencia de la propiedad</li> </ul> <p>En caso de cambio de la propiedad, a menos que se especifique lo contrario en el contrato de compraventa, la responsabilidad de la seguridad de la presa se transfiere al nuevo propietario. La transferencia debe ser autorizada por la CNEE.</p> <p>Cuando se transfiere la propiedad de la presa, ambas partes deben estar totalmente conscientes del estatus de la presa con respecto a la seguridad de la presa. El Dueño original debe informar al nuevo Dueño de la responsabilidad a ser asumida.</p> <p>Se debe transferir el Archivo de Registro Permanente íntegro con todos los registros.</p> <p>La CNEE debe estar informada, con antelación, de la transferencia y fiscalizar la documentación que debe recibir el nuevo dueño.</p>
<p>Artículo 4.           Empresa o profesional individual que efectúe el examen de seguridad</p> <p>Los exámenes relacionados con la Seguridad de la Presa</p>	

<p>(véase Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)) deberán ser efectuados por un ingeniero profesional individual o por una empresa, quienes deberán acreditar los conocimientos y la experiencia adecuada en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de las presas.</p> <p>La empresa o profesional individual contratado por el dueño de la presa para que realice el Examen de Seguridad de la misma tendrá toda la responsabilidad del examen aunque en el caso de profesional individual pueda contar con la asistencia de otros profesionales y especialistas.</p> <p>El informe que resulte del examen de seguridad de la presa debe contener la descripción detallada de las deficiencias y establecer las prioridades para las medidas correctivas. El informe se presentará por medio de dos juegos originales simultáneamente al dueño de la presa y a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE). Los resultados de dicho informe no deben ser discutidos o modificados antes de su presentación final a la CNEE.</p> <p>En caso de que las Normas de seguridad de Presas no sean aplicables o no cubran algún aspecto particular de la seguridad de la presa, deberá solicitarse la autorización a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica sobre la acción a tomar con un análisis de la situación planteada que incluya la propuesta de solución correspondiente.</p>	
<p>Artículo 5. Entidad responsable de elaborar y fiscalizar el cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas</p> <p>La Comisión Nacional de Energía Eléctrica es la responsable de emitir y fiscalizar el cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas. Las tareas y responsabilidades incluirán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un inventario de todas las presas en el país;</li> <li>• Exigir que los dueños de las presas cumplan con los requerimientos de las Normas de Seguridad de Presas;</li> <li>• Exigir que cada dueño de presa provea a la agencia una copia del periódico Informe de la Seguridad de la Presa para cada presa;</li> <li>• Establecer la fecha del primer Examen de la Seguridad de la Presa por cada presa existente;</li> <li>• Aceptar o rechazar el Informe de la Seguridad de la Presa, suministrando por escrito las razones en caso de que el informe sea rechazado. Las razones para rechazar un Informe de la Seguridad de la Presa pueden incluir, sin limitarlo a ello, calificaciones inadecuadas del Ingeniero que Examina la Seguridad de la Presa, trabajo incompleto, conclusiones defectuosas, etc.;</li> <li>• Regular, con base en las recomendaciones del</li> </ul>	<p>Artículo 6. Responsabilidades y Obligaciones de la CNEE</p> <p>En lo concerniente a estas Normas, la CNEE, es la responsable de emitir, revisar y ampliarlas Normas de Seguridad de Presas y fiscalizar el cumplimiento del estado de seguridad de la presa y sus estructuras accesorias, cuya explotación realiza el Dueño.</p> <p>Las tareas y responsabilidades incluirán las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mantener, un inventario de todas las presas que cumplan con lo indicado en el Artículo 4;</li> <li>b) Velar por el estricto cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas;</li> <li>c) Requerir al Dueño copias de los Informes de la Seguridad de la Presa;</li> <li>d) Establecer, la fecha del primer ESPEA por cada presa existente;</li> <li>e) Regular, sobre la necesidad y oportunidad de:       <ol style="list-style-type: none"> <li>i. mejoramientos requeridos en la operación, mantenimiento, vigilancia o inspección de una presa;</li> <li>ii. mejoramientos en el Plan de Preparación Ante Emergencias;</li> <li>iii. mejoramientos en la capacitación de los operadores</li> </ol> </li> </ol>

<p>Ingeniero en un Informe de la Seguridad de la Presa, sobre la necesidad y oportunidad de: (a) mejoramientos requeridos en la operación, vigilancia, inspección o mantenimiento de una presa; (b) mejoramientos en el Plan de Preparación para Emergencias; (c) mejoramientos en la capacitación de los operadores de las presas; o (d) mejoramientos en la seguridad de las estructuras de la presa, pendientes del embalse o fundaciones;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinar una muestra de los Informes de la Seguridad de la Presa como una medida de control de calidad (auditoría);</li> <li>• Conducir inspecciones de auditoría de las presas;</li> <li>• Aceptar o rechazar los planes para la poner fuera de servicio a la presa.</li> </ul> <p>La aplicación de las Normas de Seguridad de Presas y reglas de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica estará basada en multas, penalidades e indemnizaciones.</p>	<p>de las presas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>iv. reparación o mejoramientos en la seguridad de las estructuras de la presa, taludes o pendientes del embalse o fundaciones;</li> <li>f) Realizar inspecciones de auditoría a las presas y estructuras accesorias;</li> <li>g) Autorizar y/o Aprobar, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Los planes para poner fuera de servicio a una presa.</li> <li>ii. Cuando corresponda, el Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia, y sus actualizaciones anuales.</li> <li>iii. El Plan de Preparación Ante Emergencias, y sus actualizaciones anuales.</li> <li>iv. Al Examinador presentado por el Dueño para realizar el ESPEA y las Inspecciones Extraordinarias.</li> <li>v. Los Informes de Seguridad de la Presa, cuando estos cumplan con las NSP (Informes de Inspección Especial, Inspección Extraordinaria, Inspección Intermedia, Relevamientos Batimétricos).</li> <li>vi. Libro de Inspecciones de Rutina.</li> <li>vii. Deberá resolver las solicitudes presentadas de acuerdo a los plazos establecidos en el Cuadro 1.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Cuadro 1. Véase al final de este documento.</b></p> <p>Adicionalmente la CNEE podrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Realizar, inspecciones de la operación, mantenimiento, reparación, modificación o remoción de las instalaciones afectadas a la explotación de una presa y estructuras accesorias.</li> <li>b) Requerir al Dueño la realización de determinados ensayos y/o instalación de instrumentos de control.</li> <li>c) Requerir informes sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Diseño, construcción, operación, mantenimiento, utilización, reparación, modificación o remoción de presas y estructuras accesorias;</li> <li>ii. Cualquier situación que ponga en riesgo o afecte la seguridad de una presa o cualquier muerte o lesión que ocurriese, o sea atribuible a, una presa y/o estructuras accesorias.</li> </ul> </li> <li>d) Requerir planes de medidas correctivas y/o preventivas, incluyendo su cronograma de ejecución.</li> <li>e) Realizar guías de apoyo para una mejor comprensión de estas Normas, las cuales estarán disponibles</li> </ul>
---	--

	<p>en el sitio web de la CNEE o por otro medio que considere pertinentes, y serán actualizadas convenientemente.</p> <p>La aplicación de las Normas de Seguridad de Presas es de estricto cumplimiento. Su incumplimiento, determinará sanciones de acuerdo con lo especificado en la Ley General de Electricidad, en su Artículo 80 y su Reglamento.</p>
<p>TITULO III</p> <p>CLASIFICACIÓN DE LAS PRESAS</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada presa, estructura de control o de pasaje de agua deberá ser clasificada en términos de la consecuencia incremental razonable previsible de una falla.</li> <li>- Las consecuencias de pérdida de vidas deben ser evaluadas separadamente de las consecuencias socioeconómicas, financieras y ambientales, y se debe utilizar la más alta de las dos clasificaciones.</li> <li>- Para presas nuevas, la categoría de la consecuencia debe ser establecida durante los estudios de factibilidad para el diseño y confirmada antes del primer llenado del embalse.</li> </ul> <p>Cada presa debe ser clasificada en concordancia con las consecuencias incrementales de la falla (Cuadro 1-1). La Comisión Nacional de Energía Eléctrica es responsable de la clasificación de las presas.</p> <p>La consecuencia incremental de la falla es el daño o pérdida incremental que la falla de la presa podría causar en las áreas aguas arriba, en las áreas aguas abajo, o en la presa, adicional a cualquier pérdida que pueda haber ocurrido por el mismo evento o condiciones naturales, sin que haya habido falla en la presa.</p> <p>La Categoría de la Consecuencia constituye la base para el análisis de la seguridad de la presa y el establecimiento de los niveles apropiados de las actividades de vigilancia. El cuadro 1-1 presenta un sistema de clasificación que se basa en el incremento potencial de pérdida de vidas y los daños incrementales económicos, financieros y en el medio ambiente asociados con una falla en la presa. Este sistema de clasificación se utiliza para vincular las consecuencias de una falla con el requerimiento de seguridad de la presa descrito en las Normas de Seguridad de Presas.</p> <p>Las estructuras accesorias pueden ser clasificadas y evaluadas separadamente. Por ejemplo, los pasajes de agua como los tuberías de carga podrían estar en una categoría diferente de la asignada a la presa, dependiendo de las consecuencias incrementales de la falla. Si se considera que los sistemas de alarma reducen el potencial de pérdida de vidas, la confiabilidad de dichos sistemas de alarma debe ser incorporada en todos los análisis y evaluaciones.</p> <p>La distinción entre las Categorías de las Consecuencias y la relación con los requerimientos de seguridad está orientada</p>	<p><b>CLASIFICACIÓN DE CONSECUENCIA DE FALLA</b></p> <p><b>Capítulo I.</b></p> <p><b>Clasificación de las Presas y Estructuras Accesorias</b></p> <p><b>Artículo 11. Clasificación de las presas y estructuras accesorias</b></p> <p>La CNEE, deberá evaluar y aprobar, cuando corresponda, la clasificación propuesta por el Dueño.</p> <p>Para presas nuevas, la categoría de la consecuencia debe ser establecida durante los estudios de factibilidad de la central hidroeléctrica y confirmada en el primer ESPEA.</p> <p>La CNEE podrá solicitar estudios de clasificación de consecuencia de falla para corroborar si la clasificación actual de la presa y estructuras accesorias, necesita ser actualizada.</p> <p>Cada presa y estructuras accesorias de control o de pasaje de agua deberán ser clasificadas en términos de las consecuencias incrementales de la falla (Cuadro 4). Las consecuencias de pérdida de vidas, debenser evaluadas independientemente de las consecuencias socioeconómicas, financieras y ambientales.</p> <p>La consecuencia incremental de la falla es el daño o pérdida incremental que la falla de la presa y/o sus estructuras accesorias, podría causar en las áreas aguas arriba, en las áreas aguas abajo, o en la presa, adicional a cualquier pérdida que pueda haber ocurrido por el mismo evento o condiciones naturales, sin que haya habido falla en la presa.</p> <p>La clasificación de la consecuencia, constituye la base para el análisis de la seguridad de la presa y el establecimiento de los niveles apropiados de las actividades de vigilancia (Cuadro 5).</p> <p>El Cuadro 4, presenta un sistema de clasificación que se basa, en una falla de la presa y/o sus estructuras accesorias, considerando el incremento potencial de pérdida de vidas y los daños incrementales económicos, financieros y en el medio ambiente asociado. Las consecuencias incrementales de una falla en la presa deben ser evaluadas en términos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Pérdida de vidas;</li> <li>b) Valor económico; de otras pérdidas y/o daño a la propiedad, instalaciones, y otros servicios públicos y la presa, así como la pérdida de la generación de energía. Donde sea apropiado, se asignarán costos</li> </ol>

<p>para reflejar los valores y prioridades de la sociedad en la asignación de recursos a ser utilizados para proteger y salvar vidas y para salvaguardar la propiedad.</p> <p>Las consecuencias incrementales de una falla en la presa deben ser evaluadas en términos de:</p> <p>Pérdida de vidas;</p> <p>Valor económico de otras pérdidas y/o daño a la propiedad, instalaciones, y otros servicios públicos y la presa, así como la pérdida de la generación de potencia. Donde sea apropiado, se asignarán costos o valores a los impactos ambientales, sociales y culturales, y serán incluidos como consecuencias económicas. Se deben incluir los costos asociados con los pagos financieros por pérdidas de vidas y daños en el medio ambiente.</p> <p>Los determinantes de la clasificación deben incluir la extensión y la duración del impacto, así como el valor y sensibilidad del medio ambiente aguas abajo.</p> <p>La evaluación de las pérdidas potenciales, ambos con y sin falla en la presa, debe basarse en estudios de crecidas y de otros, y debe considerar los desarrollos corriente abajo, futuros y existentes. El estudio del nivel apropiado de inundación dependerá de las potenciales consecuencias de la falla. Para las presas donde existe incertidumbre acerca de una grieta en la presa, se debe utilizar un análisis simplificado y conservador para realizar una evaluación preliminar. Si el análisis demuestra un riesgo potencial, se debe llevar a cabo un análisis más sofisticado. No se requiere un estudio formal de crecida para las presas donde las consecuencias incrementales de una falla claramente caen dentro de la categoría "Muy Bajo".</p> <p>Una presa puede estar en una Categoría de Consecuencia para inundaciones y en una Categoría de Consecuencia diferente para perturbaciones sísmicas, dependiendo del daño incremental atribuible a la falla de la presa por cada causa.</p> <p>Un estimado conservador del nivel de las consecuencias incrementales de una falla podría ser apropiado para clasificar a una presa en la Categoría de Baja Consecuencia. Si es posible clasificar una presa en las Categorías Alta o Muy Alta Consecuencia, la evaluación de las consecuencias incrementales de falla debe basarse en el análisis del sitio específico y podría requerir una investigación detallada de sitio.</p> <p>Las consecuencias incrementales de una falla en presa debido a perturbaciones sísmicas deben basarse en las condiciones de descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse.</p> <p>Las consecuencias incrementales atribuibles a una falla por deslizamiento en los taludes del embalse o a las ondas inducidas por la falla en los taludes se deben basar en la descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse, a menos que el deslizamiento haya sido</p>	<p>o valores a los impactos ambientales, sociales y culturales, y serán incluidos como consecuencias económicas. Se deben incluir los costos asociados con los pagos financieros por pérdidas de vidas y daños en el medio ambiente.</p> <p>Los determinantes de la clasificación, deben incluir la extensión y la duración del impacto, así como el valor y sensibilidad del medio ambiente aguas abajo.</p> <p>La evaluación de las pérdidas potenciales, ambos, con y sin falla en la presa, debe basarse en estudios de crecidas y de otros, y debe considerar los desarrollos de infraestructura aguas abajo, futuros y existentes. El estudio del nivel apropiado de inundación dependerá de las potenciales consecuencias de la falla.</p> <p>Un estimado conservador del nivel de las consecuencias incrementales de una falla podría ser apropiado para clasificar a una presa en la Categoría de Baja Consecuencia. Si es posible clasificar una presa en las Categorías Alta o Muy Alta Consecuencia, la evaluación de las consecuencias incrementales de falla debe basarse en el análisis del sitio específico y podría requerir una investigación detallada de sitio.</p> <p>Las consecuencias incrementales de una falla en la presa debido a perturbaciones sísmicas, deben basarse en las condiciones de descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse.</p> <p>Las consecuencias, incrementales atribuibles a una falla por deslizamiento en los taludes del embalse o a las ondas inducidas por la falla en los taludes se deben basar en la descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse o reservorio, a menos que el deslizamiento haya sido inducido por una precipitación extrema asociada con una crecida extrema.</p> <p>Es importante, que se incluyan eventos que afectan poblaciones tales como: amenaza volcánica, deslizamientos de taludes, inundaciones, entre otros.</p> <p><b>Cuadro4: Clasificación de las Presas en Términos de las Consecuencias de Falla. Véase información al final del cuadro.</b></p> <p><b>Cuadro5: Período Máximo entre Exámenes e Inspecciones de Rutina. Véase información al final del cuadro.</b></p>
---	--

<p>inducido por una precipitación extrema asociada con una crecida extrema.</p>	
<p>TITULO IV</p> <p>SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE SEGURIDAD</p> <p>Requerimiento:</p> <p>La presa, junto con sus fundaciones y contrafuertes, debe ser diseñada para tener una estabilidad adecuada para resistir con seguridad a cargas extremas así como cargas de diseño normales.</p> <p>La selección de los criterios de carga para cargas extremas debe basarse en las consecuencias de falla en la presa.</p> <p>Este documento maneja solamente criterios para el diseño de perturbaciones sísmicas e inundaciones.</p> <p>Donde sea apropiado, deben utilizarse criterios diferentes a aquellos indicados en este documento para los requerimientos de diseño de la presa, en el entendido que ellos están en acuerdo general con la intención de estas Normas y que cumplen con los estándares internacionales de diseño.</p> <p>Los estándares para diseño recomendados apropiados para las cargas normales de diseño y los factores de seguridad incluyen, sin estar limitados a ellos: (i) Estándares de Diseño del United States Department of the Interior Bureau of Reclamation (USBR), (ii) Reglas y parámetros de diseño de la International Commission On Large Dams (ICOLD), y (iii) Reglas de Ingeniería para la Evaluación de Proyectos Hidroeléctricos de la United States Federal Energy Regulatory Commission (FERC).</p> <p>A veces se puede mejorar el nivel de seguridad de una presa a través de la adopción de un enfoque basado en el riesgo para la seguridad de la presa, y manejando condiciones menos severas pero más probables que aquellas asociadas con eventos extremos como el Sismo Máximo Crefble (SMC) o la Crecida Máxima Probable (CMP).</p>	<p>Criterios de Seguridad</p> <p>Artículo 20. Criterios de Seguridad</p> <p>La presa, junto con sus fundaciones, contrafuertes y estructuras accesorias, debe ser diseñada para tener una estabilidad adecuada para resistir con seguridad a cargas extremas así como cargas de diseño.</p> <p>Entre los varios aspectos, de la seguridad de las presas, se debe considerar:</p> <p>a) La seguridad en contra de la rotura. Este es el aspecto más importante. Para garantizar este tipo de seguridad, se requiere de un diseño correcto, de una buena construcción, de una supervisión continua y un sistema de auscultación adecuado.</p> <p>b) La seguridad en contra de daños o defectos. Este segundo aspecto, está estrictamente correlacionado con el anterior. La duración de la vida útil de una presa, puede requerir la implementación de medidas en contra de su envejecimiento. Es de gran importancia, al respecto, realizar inspecciones para detectar anomalías.</p> <p>c) La seguridad de las personas. La presa debe ser segura, no solo para todos sus operadores, sino también para sus visitantes y personas que habiten aguas abajo de la presa.</p> <p>d) La seguridad en contra del riesgo de sabotaje.. Es indispensable tomar medidas que puedan evitar episodios de sabotajes, con la finalidad de minimizar los efectos nefastos.</p> <p>Para que la presa sea segura, se debe: adecuar los diseños de presas y las normas de operación; verificar las presas de materiales sueltos frente al fenómeno sísmico; en presas de hormigón realizar ensayos no destructivos, de ultrasonidos, de corrosión, de adherencia; efectuar control preventivo; implementar programas de observación y auscultación; minimizar los riesgos de las poblaciones que habitan en el ecosistema circundante, realizando estudios con hipótesis de fallas de las presas y emergencias hídricas.</p>
<p>Artículo 6. Perturbaciones Sísmicas</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Las presas deben ser diseñadas y evaluadas para resistir movimientos de tierra asociados con un Diseño de Sismo Máximo (DSM) sin descarga del embalse.</p> <p>La selección del DSM para una presa debe basarse en la consecuencia de la falla en la presa.</p> <p>Usualmente se representa al DSM como el movimiento de tierra más severo, el cual ha sido seleccionado para el diseño o la evaluación de la seguridad de la presa. A partir del DSM se determinan los parámetros del movimiento de tierra en sitio</p>	<p>Artículo 21. Perturbaciones Sísmicas</p> <p>Las presas, deben ser diseñadas y evaluadas para resistir movimientos de tierra asociados con un Sismo Máximo de Diseño (SMD) sin descarga del embalse.</p> <p>La selección del SMD para una presa, debe basarse en la consecuencia de la falla de la presa.</p> <p>Usualmente se representa al SMD como el movimiento de tierra más severo, el cual ha sido seleccionado para el diseño o la evaluación de la seguridad de la presa. A partir del SMD se determinan los parámetros del movimiento de tierra en el sitio específico requeridos para el diseño o la evaluación.</p>

<p>específico requeridos para el diseño o la evaluación.</p> <p>Para un sitio dado, el DSM debe incrementarse con el incremento de las consecuencias de la falla en presa, tal como se describe en la Cuadro 1-2. Para una Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) dada, el DSM puede variar de sitio a sitio con la configuración tectónica del sitio y la distancia del origen del sismo. En algunos casos, la selección del DSM puede basarse en la carga sísmica que podría ser provocada por la actividad humana, tal como la sismicidad inducida en embalse.</p> <p>El desarrollo de los parámetros sísmicos en un sitio específico tales como las velocidades, aceleraciones y espectro de respuesta del terreno, deben derivarse de los criterios para diseño de sismos en la Cuadro 1-2. Los métodos para lograr esto deben estar en acuerdo con las prácticas actuales internacionalmente aceptadas.</p> <p>La derivación de los parámetros sísmicos debe ser encargada a, o supervisados por, personas con las especialidades adecuadas en ingeniería sísmica.</p>	<p>El desarrollo de los parámetros sísmicos en un sitio específico, tales como; las velocidades, aceleraciones y espectro de respuesta del terreno, deben adecuarse a los registros existentes. Los métodos para lograr esto deben estar en acuerdo con las prácticas actuales internacionalmente aceptadas.</p> <p>La derivación de los parámetros sísmicos debe ser encargada y supervisada por, personas o instituciones, con las especialidades adecuadas en ingeniería sísmica.</p> <p>Cuadro 6: Criterios Mínimos Usuales para Diseño de Sismos.</p> <p>Véase cuadro al final de este documento.</p>
<p>Artículo 7. Inundaciones</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Las presas deben ser diseñadas y evaluadas para que un Caudal de Crecida de Diseño (CCD) pase con seguridad. La selección del CCD para una presa debe estar basada en las consecuencias de la falla.</p> <p>Para nuevas presas con Consecuencias de falla Muy Alta o Alta, las inundaciones máximas de diseño en el sitio de una presa deberán ser evaluadas tanto por análisis estadístico como por métodos determinísticos.</p> <p>Si el CCD es determinado estadísticamente, la confiabilidad del análisis estadístico de crecida existente debe ser confirmado, o debe desarrollarse un nuevo análisis estadístico de crecida.</p> <p>Si se registrase un evento inusual desde la evaluación del análisis estadístico de crecida, o si la duración de los datos hidrológicos disponibles se ha incrementado en más del 50%, se debe llevar a cabo un nuevo análisis estadístico de crecida.</p> <p>Si el CCD se estableció determinísticamente, el estudio de la Crecida Máxima Probable (CMP) debe considerar la más severa combinación “razonablemente posible” de los siguientes fenómenos en la cuenca corriente arriba de la estructura bajo estudio:</p> <p>Condiciones iniciales de la cuenca (i.e. niveles del río y lago y humedad del suelo),</p> <p>Pretormenta</p> <p>Tormenta de lluvia</p>	<p>Artículo 22. Inundaciones</p> <p>Las presas, deben ser diseñadas y evaluadas para que un Caudal de Crecida de Diseño (CCD) pase con seguridad. La selección del CCD para una presa, debe estar basada en las consecuencias de la falla.</p> <p>Para nuevas presas con Consecuencias de falla Muy Alta o Alta, las inundaciones máximas de diseño en el sitio de una presa deberán ser evaluadas tanto por análisis estadístico como por métodos determinísticos.</p> <p>El CCD es la crecida más grande que es seleccionada para el diseño o evaluación de la seguridad de una presa. El tamaño del CCD seleccionado debe aumentar con el crecimiento de las consecuencias de la falla de la presa, tal como se describe en la Cuadro 7.</p> <p>Si el CCD es determinado estadísticamente, la confiabilidad del análisis estadístico de crecida existente debe ser confirmado, o debe desarrollarse un nuevo análisis estadístico de crecida.</p> <p>Si se registrase un evento inusual desde la evaluación del análisis estadístico de crecida, o si la duración de los datos hidrológicos disponibles se ha incrementado en más del 50%, se debe llevar a cabo un nuevo análisis estadístico de crecida.</p> <p>Si el CCD se estableció determinísticamente, el estudio de la Crecida Máxima Probable (CMP) debe considerar la más severa combinación “razonablemente posible” de los siguientes fenómenos en la cuenca, aguas arriba de la presa en estudio:</p> <p>Condiciones iniciales de la cuenca (p.e. niveles del río y lago y humedad del suelo);</p>

<p>Quando se identifica el CMP como el CCD para una presa en particular, la aceptabilidad de cualquier análisis CMP previo debe ser confirmado, o llevar a cabo un nuevo análisis CMP.</p> <p>El CCD es la crecida más grande que es seleccionada para el diseño o evaluación de la seguridad de una presa. El tamaño del CCD seleccionado debe aumentar con el crecimiento de las consecuencias de la falla de la presa, tal como se describe en la Cuadro 1-3.</p> <p>El CCD debe ser examinado con respecto al cambio en el uso de la tierra en la cuenca, incremento de desarrollo corriente abajo de la presa y cualquier información hidrológica nueva o adicional que devenga disponible.</p> <p>Después que se ha ya determinado el volumen y el caudal pico apropiado del CCD para el proyecto, por medio de métodos estadísticos y/o determinísticos, el hidrograma correspondiente debe ser examinado y/o desarrollado. El hidrograma del CCD se utiliza para evaluar el borde libre y la capacidad del aliviadero.</p> <p>La derivación del CMP y las estadísticas de inundaciones deben ser supervisadas o encargadas a personas con el conocimiento y experiencia especial en hidrología y meteorología.</p>	<p>Pre-tormenta;</p> <p>Tormenta de lluvia.</p> <p>Quando se identifica el CMP como el CCD para una presa en particular, la aceptabilidad de cualquier análisis CMP previo debe ser confirmado, o llevar a cabo un nuevo análisis de CMP.</p> <p>El CCD debe ser examinado con respecto al cambio en el uso de la tierra en la cuenca, incremento de desarrollo aguas abajo de la presa y cualquier información hidrológica nueva o adicional que devenga disponible.</p> <p>Después que se haya determinado el volumen y el caudal pico apropiado del CCD para el proyecto, por medio de métodos estadísticos y/o determinísticos, el hidrograma correspondiente debe ser examinado y/o desarrollado. El hidrograma del CCD se utiliza, para evaluar el borde libre y la capacidad del aliviadero.</p> <p>La derivación del CMP y las estadísticas de inundaciones deben ser supervisadas o encargadas a personas con el conocimiento y experiencia especial en hidrología y meteorología.</p> <p>Cuadro7.Criterios Mínimos Usuales para los Caudales de Crecida de Diseño</p> <p>Véase cuadro al final de este documento.</p>
<p>TITULO V</p> <p>PRESA PUESTA FUERA DE SERVICIO</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una presa debe ser puesta fuera de servicio y considerada cerrada solamente cuando se han cumplido con todos los requerimientos de un plan para su puesta fuera de servicio.</li> <li>• La demolición de una presa o el desmontaje de cualquiera de sus estructuras accesorias debe basarse en una práctica conocida y confiable y llevada a cabo sin incrementar del riesgo de quebrar las estructuras remanentes y estructuras accesorias o causar impactos adversos corriente arriba o corriente abajo de la presa.</li> <li>• Las operaciones de demolición no deben resultar en la obstrucción o la reducción de la descarga segura de inundaciones naturales. Se debe remover completamente esa parte de la presa y las estructuras accesorias que podrían obstruir la descarga del curso de drenaje causando una crecida corriente arriba fuera de la presa existente y estructuras accesorias o llevando a una inesperada descarga de agua.</li> <li>• Las estructuras que permanezcan después de la puesta fuera de servicio deben ser física y químicamente estables, y no deben imponer un riesgo inaceptable a la salud</li> </ul>	<p><b>Artículo 9. Presa retirada de servicio</b></p> <p>Una presa, debe ser retirada de servicio y considerada cerrada solamente cuando se han cumplido con todos los requerimientos de un plan para su puesta fuera de servicio.</p> <p>La demolición de una presa o el desmontaje de cualquiera de sus estructuras accesorias, debe basarse en una práctica conocida y confiable y llevada a cabo sin incrementar el riesgo de quebrar las estructuras remanentes y estructuras accesorias o causar impactos adversos aguas arriba o aguas abajo de la presa.</p> <p>Las operaciones de demolición, no deben resultar en la obstrucción o la reducción de la descarga segura de inundaciones naturales. Se debe remover completamente esa parte de la presa y las estructuras accesorias que podrían obstruir la descarga del curso de drenaje causando una crecida, aguas arriba fuera de la presa existente y estructuras accesorias o llevando a una inesperada descarga de agua.</p> <p>Las estructuras, que permanezcan después de la puesta fuera de servicio deben ser física y químicamente estables, y no deben imponer un riesgo inaceptable a la salud y seguridad pública, o del medio ambiente.</p> <p>Antes de retirarse de servicio, el Dueño debe preparar un plan detallado para sacar de servicio a la presa, indicando las medidas necesarias para la seguridad del sitio, especialmente con respecto a la capacidad de descarga del flujo de las estructuras de descarga. Este plan, debe ser</p>

<p>y seguridad pública, o del medio ambiente.</p> <p>Antes de la puesta fuera de servicio, el dueño debe preparar un plan detallado para sacar de servicio a la presa, indicando las medidas necesarias para la seguridad del sitio, especialmente con respecto a la capacidad de descarga del flujo de las estructuras de descarga. Se debe examinar en detalle la posibilidad de exposición de cualquiera de las estructuras remanentes a cargas o combinaciones de cargas no previstas en el diseño original, o a otras condiciones inaceptables. Se debe examinar la estabilidad de las estructuras remanentes.</p> <p>Generalmente, la demolición de la presa o el desmontaje de cualquiera de sus componentes estructurales o equipos no debe comenzar antes de que el embalse haya sido vaciado. En casos especiales donde esto no sea posible, la demolición no debe constituir un riesgo para la seguridad.</p> <p>Si la presa puesta fuera de servicio no ha sido totalmente desmontada, ésta podría requerir todavía una vigilancia regular. Antes de la puesta fuera de servicio se debe determinar la necesidad actual de vigilancia y mantenimiento.</p> <p>Se deben examinar las posibles consecuencias de la puesta fuera de servicio sobre los desarrollos aguas abajo, incluyendo la operación y seguridad de los embalses y presas aguas abajo con especial atención a los aspectos relacionados con emergencias y las posibles necesidades actuales de un Plan de Preparación para Emergencias.</p> <p>En todos los casos, el dueño de la presa debe trabajar estrechamente con todas las agencias gubernamentales o autoridades pertinentes a fin de manejar todo lo referente a los requerimientos legales, preocupaciones o implicaciones.</p>	<p>aprobado por la CNEE.</p> <p>Si la presa retirada de servicio, no ha sido totalmente desmontada, ésta podría requerir todavía una vigilancia regular. Antes de la retirada de servicio se debe determinar la necesidad de vigilancia y mantenimiento hasta haber desarrollado todas las tareas a cumplir.</p> <p>Se deben examinar las posibles consecuencias de la retirada de servicio, sobre los desarrollos aguas abajo, incluyendo la operación y seguridad de los embalses y presas aguas abajo con especial atención a los aspectos relacionados con emergencias y las posibles necesidades actuales de un Plan de Preparación Ante Emergencias.</p> <p>En todos los casos, el Dueño de la presa debe trabajar estrechamente con todas las entidades gubernamentales o autoridades pertinentes a fin de manejar todo lo referente a los requerimientos legales, preocupaciones o implicaciones y poner en conocimiento, a la CNEE, de todas las actuaciones realizadas.</p>
<p>CUADRO 1-1</p> <p>CLASIFICACIÓN DE LAS PRESAS EN TÉRMINOS DE LAS CONSECUENCIAS DE FALLA.</p> <p>Véase el cuadro al final del documento.</p> <p>CUADRO 1-2</p> <p>CRITERIOS MÍNIMOS USUALES PARA DISEÑO DE SISMOS</p> <p>Véase el cuadro al final del documento.</p> <p>CUADRO 1-3</p> <p>CRITERIOS MÍNIMOS USUALES PARA LOS CAUDALES DE CRECIDA DE DISEÑO</p> <p>Véase el cuadro al final del documento.</p>	
<p>CAPITULO II</p>	

<p>INSPECCIONES Y EXAMEN DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA</p> <p>TITULO VI</p> <p>GENERAL</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben realizar inspecciones periódicas para identificar todas las potenciales deficiencias y determinar la condición de la presa y de sus estructuras accesorias.</li> </ul> <p>Las inspecciones de seguridad de la presa están divididas en cuatro categorías tal como se señala a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones de rutina,</li> <li>• Inspecciones intermedias,</li> <li>• Inspecciones especiales, y</li> <li>• Exámenes de la Seguridad de la presa (véase el Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000))</li> </ul> <p>Para cada presa, el programa de inspección, incluyendo la frecuencia de las inspecciones, debe ser concebida con base en la clasificación de la presa (Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)), estándares industriales, recomendaciones de los fabricantes, historial operativo y condición de las estructuras particulares y equipo.</p> <p>Las inspecciones regulares son críticas para todas la presas y deben ser llevadas a cabo por personal con experiencia en el discernimiento de problemas potenciales o en desarrollo, a través de inspecciones visuales. El personal que realice estas inspecciones debe estar capacitado y consciente de la gran confianza puesta en ellos y la gran importancia y absoluta necesidad de su cuidadosa inspección e informe.</p> <p>En el Apéndice A se presenta un ejemplo de la lista de comprobación a utilizarse durante las inspecciones de Rutina, Intermedia y un amplio Examen de la Seguridad de la Presa.</p>	
---	--

<p>Artículo 8. Inspecciones de Rutina</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Una presa con clasificación de Alta o Muy Alta Consecuencia (Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)) debe tener Inspecciones de Rutina semanalmente.</p> <p>Una presa con clasificación de Baja Consecuencia debe tener Inspecciones de Rutina mensualmente.</p> <p>Las Inspecciones de Rutina deben ser encargadas a Personal</p>	<p>INSPECCIONES</p> <p>Capítulo I.</p> <p>Generalidades</p> <p>Artículo 12. Aspectos generales</p> <p>El Dueño debe realizar, en forma permanente inspecciones de seguridad de presas para identificar las potenciales deficiencias y determinar la condición de la presa y estructuras accesorias. En general, inmediatamente después de la entrada en operación de las obras, el Dueño debe iniciar con las inspecciones de seguridad.</p> <p>Las inspecciones de seguridad de la presa están divididas en categorías, tal como se señala a continuación:</p> <p>a) Inspecciones de Rutina,</p> <p>b) Inspecciones Intermedias,</p> <p>c) Inspecciones Especiales,</p>
---	--

<p>de Operación y Mantenimiento calificado.</p> <p>El informe de Inspección de Rutina debe incluir una lista de comprobación y podría también incluir un registro fotográfico de las circunstancias inusuales.</p> <p>Los resultados de las inspecciones de rutina ejecutados por el personal de la presa deben estar claramente descritos en un cuaderno de trabajo, especialmente diseñado y autorizado por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica. El personal de la Comisión podría revisar este cuaderno en cualquier momento. Cualquier situación inusual, riesgosa o de emergencia debe ser informada inmediatamente al dueño(s) de la presa así como a la Comisión, junto con el plan de contingencia a ser adoptado en el caso de emergencias.</p> <p>Como regla general, las Inspecciones de Rutina debe ser llevadas a cabo por personal de Operación y Mantenimiento como parte regular de sus actividades de mantenimiento. Tales inspecciones deben ser llevadas a cabo semanal o mensualmente de acuerdo a lo que sea apropiado para el ítem que está siendo inspeccionado. Se pueden seleccionar frecuencias reducidas para ajustarse a restricciones estacionales.</p> <p>Una inspección de rutina es una inspección visual de la presa y sus estructuras accesorias. En la medida que se requiera, se deben tomar fotografías y lecturas de los instrumentos. Se debe dar particular atención a la detección de evidencia de cambios en fugas, erosión, sumideros, ampollas, filtración, deslizamientos o derrumbamientos en la pendiente, excesiva sedimentación, desplazamientos y grietas y funcionamiento irregular de los desagües, pozos de alivio y equipo eléctrico y mecánico relacionado con la seguridad de la presa.</p> <p>El objetivo de una inspección de rutina es tener hasta donde sea posible una vigilancia continua de la presa. El Personal de Operación y Mantenimiento debe realizar observaciones frecuentes de la presa, su operación y mantenimiento.</p> <p>Cualquier condición inusual que parezca crítica o peligrosa debe ser informada inmediatamente a los departamentos que correspondan.</p> <p>Se deben enviar copias completas de las listas de comprobación a los departamentos que correspondan para su examen. Los resultados de las Inspecciones de Rutina deben ser registrados en un cuaderno de trabajo (véase Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</p>	<p>d) Exámenes de la Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias (ESPEA). e) Inspecciones Extraordinarias,</p> <p>Capítulo II. Inspecciones de Rutina</p> <p>Artículo 13. Inspecciones de Rutina Las Inspecciones de Rutina deben ser realizadas por el Dueño, con personal propio o contratado, de reconocida experiencia e idoneidad en dichas tareas. Una inspección de rutina es una inspección visual de la presa y sus estructuras accesorias, con periodicidad en función de la consecuencia de falla de la presa y sus estructuras accesorias (véase cuadro 5). En base a las condiciones observadas, se deben tomar fotografías y realizar lecturas de los instrumentos. Se debe dar particular atención a la detección de evidencia de cambios en fugas, erosión, sumideros, filtración, deslizamientos o derrumbamientos en la pendiente, excesiva sedimentación, desplazamientos y grietas y funcionamiento irregular de los desagües, pozos de alivio y equipo eléctrico y mecánico relacionado con la seguridad de la presa. El objetivo de una inspección de rutina, es tener una vigilancia continua de la presa. El Personal de operación y mantenimiento, debe realizar observaciones frecuentes de la presa, su operación y mantenimiento. Cualquier condición inusual que parezca crítica o peligrosa, debe ser informada inmediatamente de acuerdo con lo especificado en el diagrama del Plan de Preparación Ante Emergencias. Los resultados de las inspecciones de rutina, deben estar claramente descritos en un Libro de Inspecciones de Rutina, especialmente diseñado por el Dueño y aprobado por la CNEE. El personal de la Comisión puede revisar este Libro en el momento que crea conveniente. El Dueño debe elaborar un Informe trimestral de la Inspección de Rutina, el cual debe incluir los resultados de las inspecciones realizadas en el trimestre, plan de implementación de mejoras (si fuera necesario) y un anexo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Las hojas originales del formulario de inspección (cada hoja del formulario debe tener un original y una copia, el original para la CNEE y la copia para el Dueño),</li> <li>ii. Registro fotográfico.</li> <li>iii. Registro de los datos de auscultación.</li> </ul> <p>El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el Artículo 10, el cual debe ser enviado en los veinte (20) días hábiles posteriores a la finalización del trimestre, a la CNEE. Entiéndase primer trimestre; enero a marzo y así sucesivamente. Las frecuencias de controles e inspecciones, podrán ser modificadas por la CNEE, cuando se presenten situaciones que lo ameriten.</p> <p>Artículo 14. Libro de Inspecciones de Rutina Es un registro permanente que contiene las actividades de las inspecciones de rutina, en duplicado. El original deberá ser anexado al Informe trimestral. Es único, para cada central hidroeléctrica. Para la aprobación del Libro de Inspecciones de Rutina, el Dueño debe "subir" el documento al sitio web de la CNEE solicitando su aprobación. La CNEE analizará el documento y lo aprobará cuando corresponda. El Libro de Inspecciones de Rutina, tendrá una vigencia anual. La solicitud debe ser enviada durante octubre de cada año, para su vigencia respectiva del año siguiente. El Libro de Inspecciones de Rutina contará con formularios</p>
--	--

	<p>tipo "lista de chequeo", el cual estará especialmente diseñado para la presa y estructuras accesorias, en inspección. Asimismo, el libro debe contar con:</p> <p>a) Carátula que indique el nombre la central hidroeléctrica, nombre de la entidad dueña de la hidroeléctrica y año de vigencia del libro.</p> <p>b) Datos generales de la central hidroeléctrica</p> <p>c) Formularios para realizar la inspección de rutina, en duplicado, original y copia.</p> <p>d) Todas las hojas de los formularios deben indicar en el encabezado lo siguiente:</p> <p>i. Nombre de la central hidroeléctrica en observación.</p> <p>ii. Identificación única de la hoja del formulario, número de formulario y año (ej. Hoja 1 de 7 / Formulario 1 – Año 2015).</p> <p>iii. Cada formulario debe indicar lo siguiente:</p> <p>a) Nombre de la persona que realiza la inspección</p> <p>b) Cargo</p> <p>c) Fecha de la inspección</p> <p>d) Hora de la inspección, inicio y final de la actividad.</p> <p>e) El formulario de la inspección de rutina debe incluir como mínimo, la inspección y el estado de; caminos de acceso a la presa, caminos de acceso a la casa de máquinas, caminos de acceso a las estructuras accesorias, embalse(s), presa(s), reservorio(s), descargadores de fondo, cuenco amortiguador, laderas cercanas al embalse y/o reservorios, casetas de control, barandas de protección personal, iluminación, limpia rejillas, desarenador, canales, túneles, chimenea de equilibrio o cámara de carga, tubería de baja presión, tubería de alta presión, anclajes de la tubería, equipo mecánico, equipo hidráulico, equipo electromecánico, entre otros.</p> <p>f) Además el formulario debe contar con apartados para colocar fotografías de la inspección, observaciones generales y el código de aprobación de la CNEE (el cual se proporciona cuando se aprueba el Libro de Inspecciones de Rutina).</p>
<p><b>Artículo 9. Inspecciones Intermedias</b></p> <p><b>Requerimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben realizar inspecciones intermedias al menos dos veces al año. Deben llevarse a cabo inspecciones de la seguridad del equipo de la presa al menos una vez al año.</li> <li>• Durante las inspecciones intermedias, se debe ejecutar una total inspección de campo y un informe escrito, con la elaboración de una lista de comprobación y fotografías.</li> <li>• Una copia electrónica y una copia impresa original de las Inspecciones Intermedias deben ser enviadas a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica en un tiempo que no exceda los quince días después de haber terminado la Inspección. El informe de la Inspección Intermedia debe estar acompañado de un acta notarial en el cual se confirme la fuente de los datos, la validez del informe y las correspondientes fotografías.</li> </ul> <p>Como una regla general, las Inspecciones Intermedias deben ser orientadas como inspecciones más formales, generalmente anuales o semianuales, realizadas por el Personal de Operación y Mantenimiento y/o los representantes adecuados del dueño responsable de la seguridad de la presa.</p> <p>La inspección debe consistir de una inspección de campo total de la presa, un examen de los registros de las inspecciones</p>	<p><b>Inspecciones intermedias</b></p> <p><b>Artículo 15. Inspecciones Intermedias.</b> El Dueño debe realizar un seguimiento continuo del comportamiento de la presa y sus estructuras accesorias, de manera tal que sea posible conocer, en todo momento, el estado de seguridad de las mismas. Para ello deberá realizar Inspecciones Intermedias:</p> <p>a) Se realizan inspecciones intermedias, antes de iniciar la temporada de lluvias, realizadas por un grupo interdisciplinario de la ingeniería con acreditada experiencia en seguridad de presas e idoneidad para realizar la inspección.</p> <p>b) Esta inspección debe incluir, la inspección de la presa, estructuras accesorias, equipamiento hidroelectromecánico, un análisis e interpretación de todos los datos registrados sobre: niveles piezométricos, asentamientos, rotura, deterioros, tensiones internas, sismicidad, funcionamiento de drenes y pozos de alivio, estabilidad de taludes y toda información relevante para la evaluación de las condiciones de seguridad de las obras, de los registros de las inspecciones previas (inspecciones intermedias y de rutina), y un examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación.</p> <p>c) Durante las inspecciones intermedias, se deben realizar inspecciones de campo y un informe escrito, con la elaboración de una lista de comprobación y fotografías.</p> <p>d) El informe debe ser enviado a la CNEE, en un plazo no mayor de veinte (20) días hábiles después de finalizar la Inspección.</p> <p>e) El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el Artículo 10.</p> <p>f) Posterior a la entrega del Informe, el Dueño designará a una persona para que realice la exposición del Informe de la</p>

<p>previas, y un examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación.</p> <p>El informe de la Inspección Intermedia debe incluir un informe formal escrito con conclusiones y recomendaciones, una lista de comprobación y registro fotográfico de cualquier circunstancia inusual.</p> <p>Cualquier condición inusual que parezca crítica o peligrosa debe ser informada inmediatamente a los departamentos pertinentes.</p> <p>Se deben enviar listas de comprobación completas a los departamentos pertinentes para su examen. Los Resultados de las Inspecciones Intermedias deben ser registrados en un cuaderno de trabajo (véase Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</p>	<p>Inspección Intermedia, en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles posteriores a la entrega oficial del informe. Dicha exposición se realizará en las oficinas de la CNEE.</p>
--	--

<p>Artículo 10. Inspecciones Especiales Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Se realizarán Inspecciones Especiales posteriormente a los eventos potencialmente dañinos.</li> <li>•Después de un evento potencialmente dañino, tal como un incendio, sismo, crecida o falla, el dueño(s) de la presa debe(n) enviar los resultados de una Inspección Especial a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, dentro de un tiempo que no exceda los 30 días desde la fecha de la ocurrencia del evento.</li> <li>•Como regla general, las Inspecciones Especiales deben ejecutarse después de cambios significativos en los niveles de agua del embalse, cambios programados y no programados en las operaciones normales o estándar, actividad de construcción, inundaciones, vendavales, perturbaciones sísmicas, eventos inusuales como incendios, y observaciones inusuales como grietas, sedimentaciones, sumideros, grandes fugas imprevistas y fallas en la talud.</li> </ul> <p>Se debe asignar la responsabilidad de las inspecciones especiales a personal de operación y mantenimiento capacitado y competente y al ingeniero responsable de la seguridad de la presa.</p> <p>Una vez acontecidos el(los) evento(s) arriba mencionado(s), el ingeniero responsable de la seguridad de la presa debe especificar los requerimientos para documentación e informe junto con las listas de comprobación de la inspección y los procedimientos para el examen.</p>	<p>Inspección Especial</p> <p>Artículo 16. Inspección Especial Las Inspecciones Especiales deben ejecutarse después de eventos potencialmente dañinos; después de actividades de construcción en la presa y/o estructuras accesorias, inundaciones, perturbaciones sísmicas (la CNEE indicará la magnitud y radio aplicable), evento de tipo volcánico, conflicto social y sabotaje, terrorismo, incendios, grietas, sedimentaciones, sumideros, grandes fugas imprevistas, fallas en taludes y cuando la CNEE lo establezca en función de las circunstancias.</p> <p>El Dueño está obligado a informar en tiempo real, a la CNEE y entidades que podrían verse afectadas por el evento potencialmente dañino (definidas previamente en el Plan de Preparación Ante Emergencias).</p> <p>Se debe asignar la Inspección Especial al Ingeniero de la seguridad de la presa y al personal de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica.</p> <p>Una vez acontecido el evento potencialmente dañino, el Dueño 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, sin exceder veinte (20) días hábiles después de haber ocurrido el evento.</p> <p>El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el Artículo 10.</p>
	<p>Inspección Extraordinaria Artículo 17. Inspección Extraordinaria</p> <p>Se realizan estas inspecciones cuando exista alguna situación real o potencial de la presa y/o estructuras accesorias, que puedan poner en peligro a los operarios o a la seguridad pública, o cuando la CNEE lo ordene. El Dueño, a su cargo, deberá someter las instalaciones a inspecciones y evaluaciones extraordinarias por un Examinador. Pueden mencionarse, sin ser limitativas las siguientes situaciones:</p> <p>i. Descubrimiento de</p>

	<p>una condición inusual.</p> <p>ii. Puesta fuera de servicio de la presa.</p> <p>iii. Después de un evento hidrológico o sísmico extremo, etc.</p> <p>El Examinador, presentará un Informe inmediatamente después de realizadas las inspecciones. Posteriormente, podrá presentar información complementaria.</p> <p>El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el Artículo 10.</p>
<p><b>TITULO VII</b> <b>EXAMEN DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA</b> <b>Artículo 11.General</b></p> <p><b>Requerimiento:</b> Un Examen de Seguridad de la Presa (el "Examen") debe ser llevado a cabo por un ingeniero calificado (el "Ingeniero") a intervalos regulares de tiempo para las presas y facilidades asociadas. El Examen debe incluir el diseño, operación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia, para determinar si ellos son seguros en todos los aspectos, y en caso de no serlo determinar los mejoramientos de seguridad requeridos.</p> <p>El primer Examen de Seguridad de la Presa para una presa nueva debe ser completado dentro de los tres años del llenado inicial.</p> <p>Hay que llevar a cabo un Examen de Seguridad de Presas cuando hayan cambios significativos en la condición de cualquier presa incluyendo: Modificaciones importantes en el diseño original o criterios de diseño, Descubrimiento de una condición inusual, Puesta fuera de servicio de la presa Después de un evento hidrológico o sísmico extremo.</p> <p>El Ingeniero enviará un Informe de la Seguridad de la Presa al dueño y a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica al final del Examen de la Seguridad de la Presa. El Informe de la Seguridad de la Presa debe ser presentado en dos juegos de documentos originales. Un juego debe ser distribuido al dueño(s) de la presa y el otro juego a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica. Los resultados del Informe de la Seguridad de la Presa no deberán ser discutidos o modificados antes de la presentación del Informe a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.</p> <p>Un Examen de la Seguridad de la Presa es una evaluación sistemática de la seguridad de una presa, la cual es llevada a cabo a intervalos regulares por un equipo de ingenieros calificados, por medio de inspecciones de las estructuras, evaluación del funcionamiento, y examen del diseño original y registros de construcción para asegurar que ellos cumplen con los criterios actuales.</p> <p>Un Informe de la Seguridad de la Presa, el "Informe", es un informe remitido por el Ingeniero al dueño de la presa al final del Examen, documentando el proceso de Examen de la Seguridad de la Presa y cubriendo todos los aspectos de la seguridad de una presa.</p> <p>El período máximo de tiempo que transcurra entre los Exámenes de la Seguridad de la Presa depende de la categoría de consecuencia de la presa (Cuadro 2-1).</p> <p>El Examen debe ser llevado a cabo por ingenieros que estén calificados por sus conocimientos y experiencia en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de las presas. El líder de un equipo de Examen (el Ingeniero) no</p>	<p><b>EXAMEN DE SEGURIDAD DE LA PRESA Y ESTRUCTURAS ACCESORIAS</b> <b>Capítulo I.</b> <b>Objetivo y Generalidades</b> <b>Artículo 18. Objetivo</b> El objetivo del Examen de Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias es realizar una evaluación sistemática de la seguridad de la presa y sus estructuras accesorias, a intervalos regulares, para analizar y evaluar su comportamiento, identificar deficiencias reales o potenciales, evaluar la operación, mantenimiento y vigilancia, los planes de preparación ante emergencias, idoneidad de los operarios, entre otros, para lo cual el Examinador realiza inspecciones de las estructuras, geológicas, electromecánicas, hidrológicas, evaluación del funcionamiento, examen del diseño original y registros de construcción para asegurar que ellos cumplen con los criterios actuales.</p> <p><b>Artículo 19. Aspectos Generales</b> El Dueño debe realizar el Examen de Seguridad de la Presa y Estructuras Accesorias (ESPEA), en forma periódica para lo cual deberá contratar a su costa a un Examinador, quien debe estar previamente autorizado por la CNEE.</p> <p>El ESPEA identificará el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales de seguridad de presas, y las mejores prácticas en la gestión de seguridad de presas, documentando todos los aspectos de la seguridad de una presa y estructuras accesorias así mismo deberá cubrir cualquier problema puntual detectado con antelación, el cual deberá ser tratado en forma integral con la seguridad de las obras.</p> <p>La evaluación de la Seguridad de la Presa debe ser realizada sobre la base del conocimiento y los estándares actuales, los cuales pueden ser diferentes de los estándares considerados en el momento de la construcción.</p> <p>Durante la realización del ESPEA, se debe dar especial atención a aquellas áreas que se conocen o se consideran vulnerables, o que sean cruciales para la seguridad de la presa.</p> <p>El primer ESPEA para una presa nueva debe ser completado dentro de los tres (3) primeros años después del llenado inicial del embalse y/o reservorio.</p> <p>Las frecuencias mínimas de los Exámenes de Seguridad de Presas y Estructuras Accesorias (ESPEA) se indican en el Cuadro 5, y se basan en la categoría de las consecuencias de falla.</p> <p>El Informe del ESPEA, el "Informe", es un informe elaborado por el Examinador. Este informe debe ser remitido por el Examinador simultáneamente a la CNEE y al Dueño de la presa al final de la inspección.</p> <p>Así mismo se deberá realizar una exposición del informe a la CNEE en sus instalaciones.</p> <p>El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el Artículo 10.</p> <p>Sobre el plazo para resolver, sobre el Informe véase el Cuadro 1.</p>

<p>debe ser una persona que haya participado en el diseño o construcción de esta presa en específico, o que esté normalmente involucrado con la inspección de la presa. Se debe dar especial atención a aquellas áreas de diseño y funcionamiento de las que se conoce o se sospecha debilidad, o que sean cruciales para la seguridad de la presa. El Examen debe utilizar la información desarrollada en los exámenes anteriores, hasta el punto que su confiabilidad y validez puedan ser verificadas.</p> <p>Al realizarse cada examen, debe establecerse la fecha del siguiente examen. La Cuadro 2-1 indica los periodos de examen recomendados basados en el sistema de clasificación de las consecuencias (Cuadro 1-1).</p> <p>La Seguridad de la Presa va a ser evaluada sobre la base del conocimiento y los estándares actuales, los cuales podrían ser diferentes de los estándares aceptables en el momento de la construcción original. Si la presa no cumple los estándares actuales, se puede tomar un enfoque basado en el riesgo para evaluar la necesidad de medidas correctivas.</p> <p>El nivel de detalle requerido para un Examen de la Seguridad de la Presa debe ser proporcional a la importancia, conservadurismo en el diseño y complejidad de la presa, así como a la consecuencia de la falla. El esfuerzo requerido en un Examen de la Seguridad de la Presa puede estar relacionado inversamente con el nivel actual de vigilancia (período y detalle), registros de evaluación y acciones tomadas (p.e. para reparación, reemplazo o construcción actual), grado de participación del diseñador, y conocimiento demostrado de la construcción original y condición presente. Una continuidad demostrada de información respecto a la condición de la presa puede reducir el nivel de trabajo requerido en un Examen de la Seguridad de la Presa. Si la información desde el último Examen de Seguridad de Presas es completo y continuo, entonces se pueden simplificar los detalles requeridos para el presente examen.</p> <p>Se debe realizar un examen periódico de las consecuencias de la falla en presas con Muy Baja Consecuencia, porque estas consecuencias pueden cambiar con el tiempo y desarrollo.</p>	
<p>Artículo 12. Clasificación de las Presas Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Examen de Seguridad de Presas debe incluir la clasificación de la presa, tal como se perfiló en el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000).</li> <li>• La consecuencia de la falla en la presa debe ser evaluada con base en las condiciones actuales o anticipadas corriente abajo, y la categoría de la consecuencia confirmada. Si la clasificación no ha sido previamente determinada, debe serlo durante el Examen.</li> </ul>	
<p>Artículo 13. Inspección del Sitio Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Examen de la Seguridad de la Presa debe incluir una visita al sitio muy amplia e inspección en campo de la presa y las estructuras accesorias y la documentación correspondiente. La inspección de sitio debe incluir la presa, instrumentación de la presa, facilidades de descarga, estructuras para descarga, embalse, instrumentación del embalse y el área inmediata corriente abajo.</li> </ul>	
<p>Artículo 14. Diseño y Construcción Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Examen de la Seguridad de las Presas debe incluir un examen suficiente de diseño y construcción para demostrar si la presa y sus estructuras accesorias incluyendo las facilidades de descarga y taludes del embalse cumplen con todos los requerimientos de seguridad aplicables actualmente.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de una presa nueva, el dueño debe mantener un cuaderno de trabajo de las actividades de construcción incluyendo fotografías, y asegurar que esté disponible en el momento que sea requerido por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica para su examen.</li>   <li>• El Examen del diseño en la medida que está relacionado con la condición actual de la presa debe incluir, sin limitarlo a, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de la construcción para determinar cuán estrechamente se ajusta la presa tal como construido a los supuestos de diseño y para establecer la suficiencia de la presa y los materiales de fundación;</li> <li>• Adecuación de la derivación de los eventos extremos, inundaciones y perturbaciones sísmicas, para los cuales se diseñó la presa, tomando en consideración cualquier evento extremo que pudiera haber ocurrido desde la puesta en servicio de la presa;</li> <li>• Estabilidad, capacidad estructural, filtración y resistencia a la erosión de todas las porciones de las barreras al agua construidas incluyendo su fundación, así como cualquier barrera natural bajo condiciones de carga normales y extremas;</li> </ul> </li>   <li>• Capacidad de todos los canales y conductos para descargar sus flujos de diseño con seguridad y la capacidad de estos canales para pasar el Caudal de Crecida de Diseño y descargar el embalse, en caso de ser requerido, en una emergencia;</li> <li>• Diseño de todas las compuertas, válvulas, equipo de control de entrada de flujo y elevadores incluyendo los controles de ventilación, suministro de energía y calefacción para asegurar una operación segura y confiable tal como se requiera;</li> <li>• Capacidad de las facilidades tal como construidas para enfrentarse con fenómenos especiales, por ejemplo acumulación de desechos y erosión, que podrían no haber sido considerados en el momento del diseño y construcción y que podrían afectar la seguridad de la presa.</li> </ul> <p>Hay que llevar a cabo investigaciones de campo donde la presa se haya deteriorado por el tiempo a fin de determinar las características críticas.</p>	
--	--

<p>Artículo 15. Operación y Prueba</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Examen de la Seguridad de la Presa debe determinar si se han desarrollado, documentado y seguido los procedimientos de seguridad de operación. Se debe examinar la suficiencia de la documentación.</li>   <li>• El Examen de la Seguridad de la Presa debe incluir la prueba del equipo requerido para operar las facilidades de descarga, incluyendo el equipo de reserva y suministro de potencia de emergencia, requerido para el paso seguro del Caudal de Crecida de Diseño.</li>   <li>• El Examen de la Seguridad de la Presa debe examinar la capacidad de las facilidades de control de desechos y los procedimientos para verificar que estas facilidades funcionarán en la medida de lo necesario cuando sea requerido.</li> </ul>	
---	--

<p>La documentación de los procedimientos de operación segura debe estar en un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (OMV) el cual debe estar disponible para el personal operativo en el sitio de la presa (véase Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</p> <p>Si el equipo y las compuertas de descarga han sido probados u operados dentro del año, un examen de esta prueba podría ser adecuada para el Examen.</p>	
<p>Artículo 16.Mantenimiento</p> <p>Requerimiento:</p> <p>El Examen de Seguridad de Presas debe determinar si todas la facilidades requeridas para la seguridad de la presa, incluyendo la instrumentación de monitoreo de la presa, se mantienen en condición satisfactoria en concordancia con un manual que defina los requerimientos de mantenimiento para la seguridad de la presa.</p> <p>Véase el Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000).</p>	
<p>Artículo 17. Vigilancia y Monitoreo del Funcionamiento de la Presa</p> <p>Requerimiento:</p> <p>El Examen de Seguridad de la Presa debe determinar si los métodos de monitoreo y vigilancia y sus frecuencias son adecuadas para detectar cualquier condición insegura de manera oportuna.</p> <p>El Examen de la Seguridad de la Presa determinará si los datos del monitoreo han sido utilizados y analizados regularmente para asegurar la pronta detección de cualquier condición potencialmente insegura en la presa, estructuras accesorias y taludes del embalse.</p> <p>Véase el Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000).</p>	
<p>Artículo 18.Preparación para Emergencias</p> <p>Requerimiento:</p> <p>El Examen de la Seguridad de la Presa determinará si existe el nivel apropiado de preparación para emergencias y si está adecuadamente documentado. La capacidad de los sistemas de alarma, capacitación y planes de respuesta ante emergencias deben ser examinados, así como la prueba y actualización de los planes.</p> <p>Véase el Capítulo 4 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000).</p>	
<p>Artículo 19.Conformidad con los Resultados de Exámenes Previos de la Seguridad de la Presa</p>	

<p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•El Examen de Seguridad de Presas analizará los Informes previos de la Seguridad de la presa a fin de determinar si las recomendaciones formuladas en éstos han sido cumplidas y manejadas satisfactoriamente.</li> </ul> <p>Véase las Secciones 2.3 y 2.4.</p>	
	<p>Alcance del ESPEA</p> <p>Artículo 23. Alcance del ESPEA</p> <p>El alcance del ESPEA comprenderá:</p> <p>a) Verificación de la Clasificación de Consecuencia de Falla de la Presa y Estructuras Accesorias.</p> <p>b) Debe abarcar, como mínimo, las áreas y especialidades siguientes:</p> <p>i. hidrología,</p> <p>ii. geología,</p> <p>iii. ingeniería estructural aplicada e</p> <p>iv. ingeniería electromecánica aplicada.</p> <p>c) Inspección de campo (la CNEE podrá estar presente en estas inspecciones).</p> <p>i. Inspección del estado de la infraestructura</p> <p>ii. Inspección de la geología específica de la presa y estructuras accesorias.</p> <p>iii. Inspección del comportamiento hidrológico.</p> <p>iv. Inspección del estado y funcionamiento del equipo mecánico, electromecánico, hidráulico, centro de control, entre otros.</p> <p>d) Diseño y construcción</p> <p>e) Detección de anomalías en la operación, mantenimiento y vigilancia.</p> <p>f) Detección de deficiencias en los PPE.</p> <p>g) Revisión de todos los Informes previos, relativos a la seguridad de la presa y estructuras accesorias, y la implementación de las conclusiones y recomendaciones de dichos documentos.</p> <p>La CNEE podrá realizar requerimientos adicionales, los cuales serán justificados previamente a la realización del ESPEA, durante la inspección de campo, o en la revisión del Informe.</p> <p>Artículo 24. Clasificación de la Presa y Estructuras Accesorias</p>

	<p>El ESPEA debe incluir la clasificación de la presa, tal como se perfiló anteriormente. (Véase Artículo 11).</p> <p>La consecuencia de la falla en la presa debe ser evaluada con base en las condiciones actuales o anticipadas aguas abajo, y la categoría de la consecuencia confirmada.</p> <p>Para evaluar esta Clasificación, se debe determinar la Clasificación por potencial de pérdida de vida y la Clasificación por pérdidas económicas, financieras y ambientales. Estas clasificaciones deben estar claramente justificadas a través de un mapa de inundaciones y un cuadro resumen de las pérdidas económicas, financieras y ambientales, correspondientemente.</p> <p><b>Artículo 25. Inspección de campo</b></p> <p>El ESPEA, debe incluir una visita al sitio, muy amplia, e inspección en campo de la presa y las estructuras accesorias y revisión y análisis de todos los datos relevantes sobre: asentamientos, movimientos, erosiones, filtraciones, roturas, agrietamientos, deterioro, sismicidad, niveles piezométricos, sub-presiones y tensiones internas en la presa y obras accesorias, estribos y fundaciones, funcionamiento de drenes de fundación y pozos de alivio, estabilidad de taludes adyacentes al embalse o a la presa y estructuras accesorias, condiciones geológicas regionales o del emplazamiento, instrumentación de la presa, estructuras para descarga, embalse, instrumentación del embalse y el área inmediata aguas abajo y cualquier otro aspecto no contemplado en esta descripción, que sea recomendado por el Examinador, por la CNEE y/o por el Dueño, que tenga relación con la seguridad de las obras.</p> <p><b>Artículo 26. Diseño y Construcción</b></p> <p>El ESPEA, debe incluir un examen profundo de diseño y construcción para demostrar si la presa y sus estructuras accesorias incluyendo las estructuras de descarga y taludes del embalse cumplen, con todos los requerimientos de seguridad aplicables actualmente.</p> <p>En el caso de una presa nueva, el dueño debe mantener un cuaderno de bitácora de las actividades de construcción, incluyendo fotografías, y asegurar que esté disponible en el momento que sea requerido por la CNEE, para su examen.</p> <p>El Examen del diseño en la medida que está relacionado con la condición actual de la presa debe incluir, sin limitarlo a, lo siguiente:</p> <p>a) Registros de la construcción para determinar cuán estrechamente se ajusta la presa construida a los supuestos de diseño y para establecer la suficiencia de la presa y los materiales de fundación;</p> <p>b) Adecuación de la derivación de los eventos extremos, inundaciones y perturbaciones sísmicas, para los cuales se diseñó la presa, tomando en consideración cualquier evento extremo que pudiera haber ocurrido desde la puesta en</p>
--	--

	<p>servicio de la presa;</p> <p>c) Estabilidad, capacidad estructural, filtración y resistencia a la erosión de todas las estructuras construidas incluyendo su fundación, así como cualquier barrera natural bajo condiciones de cargas normales y extremas;</p> <p>d) Capacidad de todos los canales y conductos, para descargar sus flujos de diseño con seguridad y la capacidad de estos canales para pasar el Caudal de Crecida de Diseño y descargar el embalse, en caso de ser requerido, en una emergencia;</p> <p>e) Diseño de todas las compuertas, válvulas, equipo de control de entrada de flujo y elevadores incluyendo los controles de ventilación, suministro de energía y calefacción para asegurar una operación segura y confiable tal como se requiera;</p> <p>f) Capacidad de las estructuras, construidas para enfrentarse con fenómenos especiales, por ejemplo acumulación de desechos y erosión, que podrían no haber sido considerados en el momento del diseño y construcción y que podrían afectar la seguridad de la presa.</p> <p>Se deben llevar a cabo investigaciones de campo, donde la presa se haya deteriorado por el tiempo a fin de determinar las características críticas.</p> <p>Artículo 27. Operación y Prueba</p> <p>El ESPEA, debe determinar si se han desarrollado, documentado y seguido los procedimientos de seguridad de operación. Se debe examinar la existencia y uso de la documentación.</p> <p>El ESPEA, debe incluir la prueba del equipo requerido para operar las estructuras de descarga, incluyendo el equipo de reserva y suministro de potencia de emergencia, requerido para el paso seguro del Caudal de Crecida de Diseño.</p> <p>El ESPEA debe examinar la capacidad de las estructuras de control de desechos y los procedimientos para verificar que estas estructuras funcionarán en la medida de lo necesario, cuando sea requerido.</p> <p>Si el equipo y las compuertas de descarga han sido probados u operados dentro del año, un examen de esta prueba puede ser adecuada para el ESPEA.</p> <p>Artículo 28. Mantenimiento</p> <p>El ESPEA debe determinar si todas las estructuras requeridas para la seguridad de la presa y estructuras accesorias, incluyendo la instrumentación de monitoreo de la presa, se mantienen en condición satisfactoria en concordancia con un manual que defina los requerimientos de mantenimiento para la seguridad de la presa.</p> <p>Artículo 29. Vigilancia y Monitoreo del Funcionamiento de la Presa y Estructuras Accesorias.</p>
--	--

	<p>El ESPEA debe:</p> <p>a) Determinar si los métodos de monitoreo y vigilancia y sus frecuencias, son adecuadas para detectar cualquier condición insegura de manera oportuna.</p> <p>b) Determinar si el formulario utilizado para las inspecciones de rutina es adecuado para dicho fin.</p> <p>c) Determinar si los datos del monitoreo, han sido utilizados y analizados regularmente para asegurar la pronta detección de cualquier condición potencialmente insegura en la presa, estructuras accesorias y taludes del embalse.</p> <p>Artículo 30. Preparación Ante Emergencias</p> <p>El ESPEA, determinará si existe el nivel apropiado de preparación para emergencias y si está adecuadamente documentado. Debe ser revisada la capacidad de los sistemas de alarma, capacitación del personal involucrado y planes de respuesta ante emergencias, así como la prueba y actualización de los planes.</p> <p>Artículo 31. Conformidad con los resultados de Exámenes previos</p> <p>El ESPEA, analizará los Informes previos de la Seguridad de la presa, aprobados por la CNEE, a fin de determinar si las recomendaciones formuladas en éstos han sido cumplidas satisfactoriamente.</p>
	<p>Autorización del Examinador</p> <p>Artículo 32. Autorización del Examinador</p> <p>Los Exámenes relacionados con la Seguridad de la Presa deberán ser efectuados por un Examinador, quien deberá acreditar los conocimientos y la experiencia adecuada en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de las presas.</p> <p>Previo a la realización del ESPEA, el Examinador debe ser autorizado por la CNEE. El Examinador puede ser una persona individual o una persona jurídica.</p> <p>Para el caso de la persona individual debe ser un profesional de la ingeniería quien debe ser asistido por otros profesionales y especialistas, quienes también deben ser previamente autorizados.</p> <p>Para el caso de la persona jurídica, la entidad debe contar con un equipo de profesionales que cubran el alcance de las especialidades citadas en el Alcance del ESPEA.</p> <p>En los dos casos citados anteriormente debe existir un responsable del ESPEA, quien coordinará e integrará los diferentes análisis, de acuerdo a las especialidades, y se responsabilizará del Informe.</p> <p>El Examinador:</p>

	<p>a) Tendrá toda la responsabilidad del ESPEA.</p> <p>b) Debe contar con un grupo de profesionales especialistas, como mínimo, en las especialidades indicadas en el alcance del ESPEA.</p> <p>c) Los profesionales especialistas serán responsables de sus respectivas áreas.</p> <p>d) No debe tener vínculo profesional con el Dueño, ni haber participado en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/u operación, de la presa y sus estructuras accesorias, de la central hidroeléctrica en estudio.</p> <p>No podrá incluir en su grupo de profesionales al Ingeniero de Seguridad de Presas.</p> <p>No deberá discutir el Informe con el Dueño antes de su presentación a la CNEE.</p> <p>En caso de que las Normas de Seguridad de Presas, no sean aplicables o no cubran algún aspecto particular de la seguridad de la presa, deberá solicitarse la autorización a la CNEE sobre la acción a tomar con un análisis de la situación planteada, que incluya la propuesta de solución correspondiente.</p>
	<p>Artículo 33. Presa y Estructuras Accesorias No Seguras</p> <p>Si posteriormente a la evaluación realizada por el Examinador, la presa y estructuras accesorias, no cumplen con los criterios de seguridad mínimos, se deben realizar mejoramientos de manera conveniente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Mejoramientos en la seguridad de las estructuras,</li> <li>ii. Mejoramientos no estructurales,</li> <li>iii. Superar las deficiencias de, operación, vigilancia, inspección o mantenimiento de la presa o Plan de Preparación Ante Emergencias.</li> </ul> <p>Si una presa no cumple con los estándares requeridos de diseño y funcionamiento, normalmente se requieren mejoramientos de seguridad. Una opción es reducir las condiciones de carga de la presa, usualmente reduciendo los niveles permitidos de operación del embalse, a fin de permitir que se cumplan con los estándares.</p> <p>Si se identifican serias deficiencias, pueden requerirse medidas correctivas provisionales o restricción en la operación antes, de la implementación de los mejoramientos permanentes de seguridad en la presa.</p> <p>Si el Informe elaborado por el Examinador no demuestra claramente un nivel aceptable de seguridad para una presa, pueden tomarse medidas adicionales para evaluar y documentar la seguridad de la presa incluyendo:</p>

	<p>i.Análisis más avanzados de acuerdo con la tecnología actual,</p> <p>ii.Investigación de las deficiencias a fin de proveer datos más actuales o más confiables, sobre los cuales realizar un análisis.</p> <p>Si los requerimientos del Plan de Preparación Ante Emergencias, Operación, Mantenimiento o Vigilancia de una presa no cumplen los estándares perfilados en esta Norma, se requerirán mejoramientos.</p> <p>En el MOMV deben incorporarse los requerimientos de seguridad de la presa, identificados en el Informe de la Seguridad de la Presa para la Operación, el Mantenimiento y la Vigilancia respectivas.</p>
<p>TITULO VIII</p> <p>INFORME DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Se preparará un Informe de la Seguridad de la Presa (el "Informe") que cubra todos los aspectos de la seguridad de una presa documentando el Examen de la Seguridad de la Presa.</li> <li>•El Informe identificará cualquier medida adicional requerida para la operación segura, mantenimiento y vigilancia adecuada de la presa.</li> </ul> <p>El Informe cuantificará las deficiencias a fin de que se puedan establecer las prioridades de las medidas correctivas. Deben estar disponibles copias del Informe para las agencias reguladoras pertinentes.</p>	

<p>TITULO IX</p> <p>INCUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD DE LA PRESA</p> <p>Requerimiento:</p> <p>La presa y/o las estructuras accesorias deben cumplir los requerimientos de seguridad. Si no se cumplen los requerimientos de seguridad de la presa, se deben realizar mejoramientos de manera conveniente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Mejoramientos en la seguridad de las facilidades físicas,</li> <li>•Mejoramientos no estructurales,</li> <li>•Superar las deficiencias en operación, vigilancia, inspección o mantenimiento de la presa o plan de preparación para emergencias.</li> </ul> <p>Si una presa no cumple con los estándares requeridos de diseño y funcionamiento, normalmente se requieren mejoramientos de seguridad. Una opción es reducir las condiciones de carga de la presa, usualmente reduciendo los niveles permitidos de operación del embalse, a fin de permitir</p>	
--	--

que se cumplan con los estándares.

Si se identifican serias deficiencias, pueden requerirse medidas correctivas provisionales o restricción en la operación antes de la implementación de los mejoramientos permanentes de seguridad en la presa.

Si un Examen de la Seguridad de la Presa no es capaz de demostrar claramente un nivel aceptable de seguridad para una presa, pueden tomarse medidas adicionales para evaluar y documentar la seguridad de la presa incluyendo:

- Análisis más sofisticados,
- Investigación de las deficiencias a fin de proveer datos más actuales o más confiables, sobre los cuales realizar un análisis.

Si los requerimientos del plan de emergencia, operación, mantenimiento o vigilancia de una presa no cumplen los estándares perfilados en las Secciones 3 y 4, normalmente se requieren mejoramientos.

En el Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (OMV) deben ser incorporados los requerimientos de seguridad de la presa identificados en el Informe de la Seguridad de la Presa para una Operación, Mantenimiento y Vigilancia segura de una presa (Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).

#### CUADRO 2-1

PERÍODO MÁXIMO SUGERIDO ENTRE LOS EXÁMENES DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA

(BASADO EN LAS CATEGORÍAS DE LAS CONSECUENCIAS DE LA CUADRO 1-1)

véase cuadro al final del documento.

#### CAPITULO III

OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA

TITULO X

GENERAL

Requerimiento:

- La operación, mantenimiento y vigilancia de la presa deben ser provistos de tal manera que se asegure un nivel aceptable de seguridad de la presa.
- Para la operación, mantenimiento y vigilancia de una presa se debe utilizar personal calificado.
- Se deben mantener registros adecuados de la operación, mantenimiento y vigilancia. Para cada presa aplicable, se deben tener tres (3) tipos de registros:

#### 1.Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia:

- Se debe preparar un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (OMV), documentando la operación, mantenimiento y vigilancia para cada presa aplicable.
- El manual OMV debe ser compuesto, seguido y actualizado a intervalos apropiados. Como mínimo, el manual OMV debe ser analizado anualmente para asegurar que se han realizado las actualizaciones de personal u organizacionales pertinentes.
- El manual OMV contendrá información conveniente y suficiente para permitir a los operadores operar la presa de manera segura, manteniéndola en condición segura y monitoreando su funcionamiento para que provea los primeros signos de cualquier peligro.
- La documentación de los procedimientos para operación segura debe estar en el manual OMV, el cual debe estar disponible para el personal de operación en el sitio de la presa.

#### 2.Archivo de Registro Permanente:

- Todas las presas deben tener un Archivo de Registro Permanente (ARP), una parte del cual debe ser el Cuaderno de Trabajo. El ARP debe ser apropiado para ser transferido a la agencia reguladora (la Comisión Nacional de Energía Eléctrica) o al nuevo dueño en proceso de transferencia de la propiedad o del control de la facilidad. Si la seguridad del ARP no puede ser garantizada, debe haber un duplicado fuera del sitio.

#### 3.Cuaderno de Trabajo:

- Se debe mantener un Cuaderno de Trabajo, el cual contenga información y los registros apropiados para una presa en específico.

#### Artículo 20. Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia

El manual de OMV debe documentar los requerimientos para la operación, mantenimiento y vigilancia de la presa tal como se perfiló en las Secciones 3.2, 3.3. y 3.4.

Dentro del manual OMV se debe incluir una descripción general de las presas para indicar ítems tales como tipo, tamaño, categoría de la consecuencia, antigüedad, ubicación y acceso.

El nivel de detalle del manual OMV depende de la clasificación de la presa (véase el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000)). Por ejemplo, un manual muy simple sería adecuado para una presa de Baja Consecuencia.

El manual OMV debe establecer la cadena de las responsabilidades operacionales y los requerimientos para la capacitación del personal a diferentes niveles. Se deben definir las tareas y calificaciones requeridas de los operadores respecto a la seguridad de la presa, listando las áreas

#### TÍTULO V.

#### MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA (MOMV)

#### Capítulo I.

#### Generalidades

#### Artículo 34. Aspectos generales de la operación, mantenimiento y vigilancia

La operación, mantenimiento y vigilancia de la presa deben ser provistos de tal manera que se garantice la seguridad de la presa y sus estructuras accesorias, para lo cual el Dueño debe contar con personal idóneo y con experiencia.

Para garantizar lo anterior el Dueño debe poseer como mínimo dos (2) tipos de registros, disponibles para su uso en cualquier momento, los cuales forman parte del Archivo de Registro Permanente.

<p>pertinentes involucradas. La descripción puede incluir detalles de programas de capacitación convenientes.</p> <p>El manual OMV debe contener procedimientos y designar responsabilidades para la emisión formal y revisiones del manual.</p> <p>Para una presa nueva, el manual OMV debe estar preparado al menos a nivel de esquema de funcionamiento y estar disponible para su uso al inicio del embalsamiento.</p>	<p>a)Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV), y</p> <p>b)Libro de Inspecciones de Rutina.</p> <p>Artículo 35.</p> <p>Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia</p> <p>Se debe preparar un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV), documentando la operación, mantenimiento y vigilancia para cada presa y sus estructuras accesorias.</p> <p>El MOMV debe:</p> <p>a)Para una presa nueva, estar disponible para su uso al inicio del embalsamiento.</p> <p>b)Ser enviado a la CNEE para su aprobación dentro de los seis (6) primeros meses después del llenado inicial.</p> <p>c)Indicar para la presa y estructuras accesorias, en condiciones normal y atípica, la operación, mantenimiento y la vigilancia.</p> <p>d)Incluir, una descripción general de la presa para indicar ítems tales como tipo, tamaño, categoría de la consecuencia, antigüedad, ubicación y acceso, objeto del complejo, generación, salto neto, tipo de máquinas, cantidad, potencia neta instalada, generación media anual, órganos de evacuación, cantidad, tipos, frecuencia de operaciones de los órganos de evacuación.</p> <p>e)Establecer, la cadena de las responsabilidades operacionales y los requerimientos para la capacitación del personal a diferentes niveles. Se deben definir las tareas y calificaciones requeridas de los operadores respecto a la seguridad de la presa, listando las áreas pertinentes involucradas. La descripción debe incluir detalles de programas de capacitación convenientes.</p> <p>f)Detallar todos los procedimientos para operar la presa y estructuras accesorias; entre ellos, órganos de evacuación de la presa, todas las fuentes de alimentación y de emergencia, además de indicar; curvas características de descarga, frecuencia de mantenimientos y tipos de mantenimientos a ejecutar. El objetivo es monitorear su funcionamiento, para poder detectar los primeros signos de cualquier peligro.</p> <p>g)Detallar a los responsables y la periodicidad para el mantenimiento de la presa y estructuras accesorias.</p> <p>h)Establecer la vigilancia de la presa y estructuras accesorias, indicando los tipos de inspecciones, las metodologías utilizadas y realización de informes.</p> <p>i)Definir los procedimientos y designar responsabilidades para la emisión formal y revisiones del manual.</p> <p>j)Contar, con la referencia de todos los manuales de los</p>
--	---

	<p>fabricantes (equipamientos), con las recomendaciones de uso. Dichos manuales deben estar en el sitio del aprovechamiento.</p> <p>El MOMV debe ser actualizado anualmente, incluyendo los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica. El documento debe ser enviado durante octubre de cada año, para su vigencia respectiva del año siguiente.</p> <p>Toda mejora en el equipamiento, debe ser notificada en los Informes mensuales e incorporada en la actualización anual del MOMV.</p> <p>Artículo 36. Libro de Inspecciones de Rutina</p> <p>Los registros de las Inspecciones de Rutina deben estar claramente indicados en el Libro de Inspecciones de Rutina. (Véase Artículos 13 y 14).</p> <p>Capítulo II.</p> <p>Operación</p> <p>Artículo 37. Información de Diseño</p> <p>La operación no debe contravenir ningún supuesto importante de diseño, que pudiera perjudicar la seguridad de la presa.</p> <p>Los procedimientos para la operación inicial, de una nueva presa deben especificar todos los requerimientos relacionados a factores tales como los procedimientos de embalsamiento, flujos máximos permisibles, niveles de embalse, procedimiento de desagüe en caso de emergencia y otros procedimientos en emergencia.</p> <p>Los proyectistas deben documentar los detalles de los parámetros operativos del aliviadero, curvas de descarga vs altura, restricciones y requerimientos de potencia, tipos y frecuencias de los mantenimientos en los equipamientos hidro-electromecánicos.</p> <p>Artículo 38. Procedimientos de Operación ante Inundaciones</p> <p>Durante la temporada de crecidas, se debe mantener en condición operativa todos los elementos de erogación de caudales, hasta el Caudal de Crecida de Diseño (CCD).</p> <p>Se deben documentar los procedimientos, de cualquier restricción para la operación de compuertas. Los procedimientos listarán todas las restricciones operativas, incluyendo el desagüe de tal modo que los flujos, hasta e incluyendo el Caudal de Crecida de Diseño, puedan ser conducidos de manera eficiente.</p> <p>El embalse debe ser operado, en concordancia con los procedimientos documentados.</p> <p>Se deben suministrar las descripciones de todas las partes del aprovechamiento que afecten los requerimientos arriba mencionados y donde sea apropiado, los manuales de</p>
--	---

	<p>operación de los fabricantes deben estar fácilmente disponibles.</p> <p>Los operadores calificados de la presa, deben proveer las instrucciones operativas concisas para su uso tanto durante la operación normal así como en el caso de crecida extrema. Cualquier limitación o restricción en la operación, debe ser claramente identificada junto con las consecuencias de contravenir las limitaciones o restricciones.</p> <p>Se deben proveer los detalles de las condiciones de operación normal a fin de indicar ítems tales como: caudales y descargas, niveles normales, volúmenes de almacenamiento, curvas de descarga vs altura de aliviadero y de nivel de desfogue, parámetros de operación del aliviadero, restricciones medioambientales y suministro de energía. Las condiciones de emergencia potencial, deben ser identificadas y listadas con los parámetros y restricciones operativas recomendadas y relacionadas.</p> <p>Artículo 39. Procedimientos de Operación ante Emergencias</p> <p>Se establecerán, los procedimientos para el control y descarga del embalse en el caso de una fisura en desarrollo o de una fisura potencial y para cualquier desagüe de emergencia del embalse.</p> <p>Se deben perfilar las consideraciones y los procedimientos generales, así como las instrucciones especiales para la operación del aliviadero y las instrucciones sobre el desagüe del embalse para aliviar los efectos de las emergencias. Estas deben incluir cualquier limitación en la sobrecarga o desagüe del embalse, implicaciones de elevación de caudales aguas abajo, límites aplicables a las tasas de incremento de caudal, lista de las áreas propensas a erosión de las márgenes de los ríos y pendientes del embalse, las cuales deben ser monitoreadas. Las operaciones durante una emergencia seguirían los procedimientos del Plan de Preparación Ante Emergencias, descritos en el Título VI.</p> <p>Hay que proveer las instrucciones de operación para evacuar el embalse en el caso de daño en el aprovechamiento, incluyendo las precauciones para evitar daño a las estructuras y cualquier restricción en la capacidad de desagüe.</p> <p>Por ello, se debe desarrollar, en planificación de las acciones durante emergencias, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Identificación de las emergencias<ul style="list-style-type: none"><li>i. Detección de la anomalía</li><li>ii. Tipos de alerta</li></ul></li><li>b) Implementación de un sistema de alerta hidrológico</li><li>c) Estudio de situaciones de emergencia<ul style="list-style-type: none"><li>i. Bajo condiciones de crecidas ordinarias y extraordinarias</li></ul></li></ul>
--	---

	<p>ii. Colapso estructural en condición de operación normal</p> <p>iii. Colapso estructural durante crecidas extraordinarias</p> <p>iv. Apertura súbita de compuertas</p> <p>v. Falla de operación de las estructuras hidráulicas de descarga</p> <p>vi. Vaciado controlado o vaciado rápido, a causa de un problema en la presa</p> <p>d) Estudio de afectación de ribera de embalse y valle</p> <p>e) Vinculación con el sistema de protección civil. Planes de evacuación</p> <p>f) Diseño del diagrama de avisos</p> <p>g) Procedimiento para declarar la emergencia</p> <p>h) Procedimiento para el manejo de la emergencia</p> <p>i) Simulacros de emergencia</p> <p>Artículo 40. Operaciones para tratar desechos</p> <p>Donde los embalses puedan contener cantidades significativas de desechos, se deben establecer los procedimientos para el manejo de los mismos. Para el caso de aprovechamientos en cascada, los dueños deben acordar el procedimiento a realizar.</p> <p>En el MOMV se deben describir los detalles, funciones y actividades operacionales requeridas de las vigas flotantes y rejillas, incluyendo los requerimientos para remover la basura y la vegetación de las estructuras o compuertas y su destino final.</p> <p>Si los desechos son de origen, potencialmente dañinos para la fauna y flora del embalse y hacia aguas abajo, el Dueño deberá informar a la Autoridad Ambiental.</p> <p>Artículo 41. Pronóstico de Inundaciones</p> <p>Se deben identificar las fuentes de la información, que pronostiquen crecidas.</p> <p>Se debe describir el caudal de crecida de diseño y la capacidad de las estructuras.</p> <p>Se debe instalar un sistema de alerta hidrológica, debiendo permitir el conocimiento en tiempo real, y por distintos medios de comunicación informar a la CNEE. Una vez instalado el sistema, deberá ser mantenido por el dueño, mediante controles periódicos, especialmente antes del inicio de la época de lluvias.</p> <p>Capítulo III.</p>
--	---

	<p>Mantenimiento</p> <p>Artículo 42. Mantenimiento</p> <p>Con el fin de asegurar que la presa, estructuras accesorias y equipo requerido para la descarga de crecidas se mantengan en condición operativa, se deben desarrollar e implementar políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades.</p> <p>Todo el equipo, relacionado con la seguridad de la presa debe ser inspeccionado y probado a intervalos regulares para asegurar una operación confiable.</p> <p>Los procedimientos para mantenimiento, deben estar disponibles desde el inicio del llenado del embalse.</p> <p>En el MOMV se debe documentar, una descripción de los ítems de mantenimiento, políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades para las presas, estructuras accesorias y equipo asociado (incluyendo la instrumentación) esencial para la seguridad de la presa.</p> <p>Se deben evaluar las modificaciones en las estructuras y tomar las acciones apropiadas, ambas con miras a cumplir con los criterios del diseño, procedimientos de mantenimiento y cambios necesarios en la construcción y/o reparaciones.</p> <p>Es necesario que se mantenga en buenas condiciones de trabajo la instrumentación, requerida para verificar la continua operación de la presa, junto con la recolección de datos y sistemas de transmisión.</p> <p>Control de los aprovechamientos en operación.</p> <p>a) Inspecciones de obras civiles</p> <p>i. Obras civiles – componentes a ser controlados – aparatos de auscultación – verificación del estado y funcionamiento.</p> <p>ii. Etapa de proyecto y construcción – consideraciones generales.</p> <p>iii. Etapa de operación normal.</p> <p>iv. Mediciones e inspecciones – frecuencias.</p> <p>v. Producción de informes de rutina.</p> <p>vi. Proceso e interpretación de la información generada.</p> <p>b) Inspección de obras hidroelectromecánicas.</p> <p>i. Control y limitaciones de los equipos hidroelectromecánicos</p> <p>ii. Enumeración y descripción.</p> <p>iii. Limitación para resistir la carga hidrostática normal.</p> <p>iv. Limitación para resistir la carga hidrostática extraordinaria.</p>
--	--

	<p>v.Limitación operativa propia o del equipo auxiliar.</p> <p>vi.Ensayos operativos.</p> <p>vii.Ensayos bajo distintas condiciones de cargas hidráulicas, con aperturas parciales y totales de válvulas y compuertas, también de los sistemas de alimentación de los circuitos de comando y maniobra, de forma local, y a distancia (si lo posee).</p> <p>viii.Toma de datos de cada operación, tales como, tensiones (en VCA y VCC), corrientes de motores (de arranque y funcionamiento normal), presiones de funcionamiento del sistema oleo hidráulico, niveles de aceite.</p> <p>ix.Evaluación y contraste con los parámetros de diseño.</p> <p>x. Recomendaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo.</p> <p>Capítulo IV.</p> <p>Vigilancia</p> <p>Artículo 43.Estándares</p> <p>El Dueño debe establecer los estándares a fin de cubrir las inspecciones, realizar la vigilancia de las estructuras que retengan agua y probar las estructuras para descarga, dentro del perímetro aprobado por la CNEE. Por lo tanto, el Dueño debe realizar:</p> <p>a)Evaluaciones de la condición y comportamiento de la presa y estructuras accesorias.</p> <p>b)Evaluaciones genéricas del estado en que se encuentran todas las obras.</p> <p>c)Evaluaciones de los modos potenciales de falla.</p> <p>d)Inspecciones visuales: La amplitud de la inspección, debe definirse en función de las particularidades de cada presa. Consiste en observar las estructuras con el objeto de detectar cambios importantes o anomalías tales como: filtraciones, desplazamientos, deformaciones, fisuras, signos de erosión o degradación entre otros.</p> <p>e)Inspecciones especiales, las cuales pueden ser</p> <p>i.Inspecciones subacuáticas.</p> <p>ii.Observación remota por medio de pequeños submarinos.</p> <p>iii.Inspecciones con la asistencia de Buzos.</p> <p>iv.Detector de sonar.</p> <p>f)Inspecciones de estructuras sin acceso directo.</p> <p>i.Cámara a control remoto.</p>
--	--

	<p>ii. Inspección de drenes y conductos.</p> <p>iii. Uso de imágenes digitales.</p> <p>g) Controles de funcionamiento de órganos de evacuación</p> <p>i. Siguiendo las guías preconcebidas.</p> <p>ii. Mediante ensayos de funcionamiento en base a procedimientos preestablecidos y precisos.</p> <p>iii. Verificación de las distintas fuentes de energía eléctrica relacionadas (redundantes).</p> <p>Los estándares deben ser provistos por el Dueño y autorizados por la CNEE, con el fin de establecer los tipos de inspecciones que serán llevados a cabo, el propósito de cada tipo de inspección, la frecuencia, tipo de ítems a ser inspeccionados, documentación requerida, calificación y capacitación de los inspectores y procedimientos para la corrección de las deficiencias, tales como:</p> <p>i. Evaluación del programa de vigilancia.</p> <p>ii. Metodología de control y medición.</p> <p>iii. Frecuencias de medición.</p> <p>iv. Calificación del personal de operación.</p> <p>v. Preparación del personal técnico.</p> <p>vi. Capacitación.</p> <p>vii. Calificación de la metodología de análisis.</p> <p>viii. Software y hardware adecuado.</p> <p>Artículo 44. Inspecciones de seguridad de presas</p> <p>A fin de obtener una línea base de datos, se debe llevar a cabo una inspección inicial en la nueva presa antes de comenzar el llenado inicial.</p> <p>Se deben realizar, investigaciones apropiadas de todas las anomalías potenciales reveladas por las inspecciones regulares.</p> <p>Se deben realizar inspecciones periódicas, para determinar las condiciones integrales de las estructuras que retengan agua.</p> <p>a) Inspecciones de Rutina de conformidad con el Artículo 13.</p> <p>b) Inspecciones Intermedias de conformidad con el Artículo 15.</p> <p>c) Inspecciones Especiales de conformidad con el Artículo 16.</p> <p>d) Exámenes de Seguridad de Presas y Estructuras Accesorias de conformidad con el Título IV.</p>
--	---

	<p>e) Inspecciones Extraordinarias de conformidad con el Artículo 17.</p> <p>Artículo 45. Instrumentación</p> <p>Cada presa debe estar instrumentada en función de un relevamiento 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.</p> <p>Las lecturas iniciales de todos los instrumentos, se deben realizar y formalizar como una línea base de datos.</p> <p>Las frecuencias de lectura de todos los instrumentos, deben ser examinadas frecuentemente durante el embalsamiento. Se debe realizar un examen total, de las frecuencias de lectura dentro de los dos (2) años de operación normal.</p> <p>La instrumentación debe ser monitoreada, evaluada y mantenida, y los datos deben ser comparados con las lecturas previas y con los valores de diseño esperados.</p> <p>Junto con todas las descripciones de los instrumentos, deben incluirse sus datos iniciales, límites de diseño, fechas y requerimiento para calibración, rangos de operación normal, y niveles de "alarma", punto en el cual se requiere un examen detallado de las lecturas. Debe asignarse la responsabilidad al Ingeniero de Seguridad de la presa, de las lecturas de instrumentos de rutina, cambios en los datos, calibración, interpretación y evaluación de los resultados.</p> <p>El modo y la metodología de las lecturas deben ser descritas, sean éstas automatizadas o manuales.</p> <p>Se debe, proveer ubicaciones exactas y detalles de las instalaciones de los instrumentos, completados con las vistas de planos y planos de secciones transversales.</p> <p>Las frecuencias de las lecturas, deben ser examinadas en cada ESPEA.</p> <p>La documentación de la instrumentación, debe ser cubierta en un informe separado por instrumento, con referencia a éste en el MOMV.</p> <p>La instrumentación, debe tener una cobertura adecuada de los fenómenos vinculados al comportamiento de la presa y su fundación. Además, deben ser, simple, robusta, precisa y confiable.</p> <p>Los instrumentos deben ser fáciles de instalar y calibrar; y mantener redundante, en los puntos donde se requieren datos de parámetros críticos. También, mantener una mínima interface posible.</p> <p>El sistema de adquisición de datos de auscultación, deberá:</p> <p>i. Garantizar la integridad de los datos;</p>
--	--

	<p>ii.Tener disponibilidad permanente;</p> <p>iii.Definir límites de alerta y bandas de comportamiento;</p> <p>iv. Definir uso de alarmas.</p> <p>Es necesario Re-instrumentar, por:</p> <p>i. Falla de funcionamiento;</p> <p>ii.Reemplazos;</p> <p>iii.Obsolescencia;</p> <p>iv.Nuevos requerimientos de control;</p> <p>v.Implementación de sistemas automáticos;</p> <p>vi.Seguimiento de anomalías.</p> <p>Se deberán realizar diagnósticos e informes con la información obtenida, estos deberán ser realizados por un equipo técnico calificado, con conocimiento profundo de las obras y de su comportamiento.</p> <p>Se debe evaluar el margen efectivo de la seguridad.</p> <p>Incluir, una evaluación del estado de la presa y recomendaciones para garantizar su buen comportamiento en el tiempo.</p> <p>Artículo 46. Pruebas</p> <p>Todos los equipos de operación y estructuras necesarias para erogar el CCD deben ser inspeccionados y probados anualmente para asegurar que funcionarán como sea requerido.</p> <p>Para presas, donde una falla potencial en la tubería de carga resulte en consecuencias Alta o Muy Alta, el equipo de control de caudal de carga debe pasar anualmente una prueba de balance de la presión antes de la temporada de lluvias.</p> <p>Las compuertas y válvulas, deben tener pruebas de operación anual para asegurar su correcta operación. El requerimiento para una prueba anual puede ser satisfecho si el equipo es operado sobre una base más frecuente, como parte de la operación normal de la estructura.</p> <p>Se debe documentar, la condición del equipo y su operación.</p> <p>Todos los requerimientos, de prueba deben ser especificados en el MOMV e incorporados con las listas de comprobación de la inspección. Las instrucciones y procedimientos deben proveer descripciones de las pruebas de integridad y operacional de todos los componentes mecánicos y eléctricos del equipo de control de caudal de agua, para asegurar sus condiciones totales de operación.</p> <p>El objetivo genérico de los ensayos es verificar la operatividad de los equipos involucrados, así como la adecuada</p>
--	--

	<p>capacitación y destreza del personal afectado a su operación.</p> <p>El objetivo específico de cada categoría de ensayos, incluyen a las compuertas y equipos asociados integrantes de cualesquiera de los dispositivos de evacuación de caudales, (aliviaderos, descargadores de fondo y medio fondo, entre otros) y toda vía de evacuación o dispositivos particulares de un complejo determinado.</p> <p>Ensayos de apertura parcial y total de compuertas y válvulas: Con ellos se persigue verificar la capacidad de los equipos de accionamiento para efectuar el despegue de los sellos de estanqueidad de las compuertas y válvulas.</p> <p>Además se verifica con estos ensayos, la operación de las compuertas y válvulas con sus equipos auxiliares, en todo el recorrido de las mismas, verificando si existen elementos que pudieren dificultar su desplazamiento, el estado y alineación de las guías, recorrido de los elementos de accionamiento, vibraciones por falta de ajustes, funcionamiento de motores, funcionamiento de trabas mecánicas para compuertas en posición abierta, entre otros.</p> <p>Se considera en estos casos, que los requerimientos ejercidos por la carga estática del agua, no son determinantes para la evaluación del funcionamiento de los sistemas bajo ensayo.</p>
--	---

<p>Artículo 21. Archivo de Registro Permanente</p> <p>Se debe mantener un Archivo de Registro Permanente (ARP) el cual contenga información y registros de acuerdo al tipo de presa.</p> <p>Todas las presas deben tener un ARP, una parte del cual debe ser un Cuaderno de Trabajo.</p> <p>El ARP debe ser una serie de documentos mantenidos como la historia corriente de una presa particular, el cual esté disponible para uso general y referencia. El archivo debe ser el adecuado para ser transferido a la agencia reguladora o al nuevo dueño en proceso de transferencia de la propiedad o del control de la facilidad. Si no puede garantizarse la seguridad del archivo de registro permanente, debe haber un duplicado fuera del sitio.</p> <p>Donde sea apropiado, el ARP de una presa en particular debe contener los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia;</li> <li>• Instrucciones dadas por las agencias reguladoras, diseñador de la presa u otras autoridades y el registro de cumplimiento y/o detalles de las acciones correctivas;</li> <li>• Planos tal como construido de la construcción original y todas las fases de construcción subsecuentes;</li> </ul>	<p>Capítulo IV.</p> <p>Archivo de Registro Permanente, Transferencia y puesta fuera de servicio</p> <p>Artículo 7. Archivo de Registro Permanente.</p> <p>El ARP es la totalidad de documentación mantenida como el registro histórico de una presa en particular y sus estructuras accesorias, de acuerdo al tipo de presa.</p> <p>Cada central hidroeléctrica, debe asegurar la existencia de por lo menos 3 ejemplares completos y actualizados del ARP. Uno de ellos en el sitio de la obra debidamente resguardado ante posibles contingencias; una copia en un lugar seguro fuera del emplazamiento de la Presa y proporcionar una copia para la CNEE.</p> <p>El ARP debe estar disponible para uso y consulta de los operarios de la Central Hidroeléctrica. Así mismo debe estar disponible para las correspondientes tareas de fiscalización de la CNEE.</p> <p>En caso de transferencia de propiedad el ARP actualizado debe ser entregado al nuevo dueño.</p> <p>El ARP de una presa en particular debe contener los siguientes ítems:</p> <p>a) Instrucciones dadas por la CNEE,</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas de toda la instrumentación e informes sumarios del funcionamiento de la presa;</li> <li>• Todos los datos de diseño incluyendo los originales y las modificaciones o revisiones;</li> <li>• Todos los Exámenes de Seguridad de Presas e Inspecciones;</li> <li>• Historia cronológica de la estructura;</li> <li>• Registros fotográficos; y</li> <li>• Cuadernos de Trabajo.</li> </ul>	<p>diseñador de la presa u otras autoridades y el registro de cumplimiento y/o detalles de las acciones correctivas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b) Planos finales de obras y todas las fases de construcción subsecuentes;</li> <li>c) Lecturas de toda la instrumentación e informes del funcionamiento de la presa;</li> <li>d) Memoria Técnica sobre el diseño, construcción y operación del aprovechamiento. Debe incluir los documentos originales y las modificaciones o revisiones, así como planos de obras civiles y electromecánicas.</li> <li>e) Manual de auscultación.</li> <li>f) Todos los ESPEA e Inspecciones;</li> <li>g) Historia cronológica del aprovechamiento;</li> <li>h) Registros fotográficos;</li> <li>i) Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV)</li> <li>j) Libro de Inspecciones de Rutina;</li> <li>k) Planes de Preparación Ante Emergencias (PPE).</li> <li>l) Informes sobre la seguridad de la presa y estructuras accesorias, derivados de Inspecciones y ESPEA.</li> <li>m) Resultados de la investigación de las fundaciones,</li> <li>n) Estudios de crecidas.</li> </ul>
<p>Artículo 22. Cuaderno de Trabajo</p> <p>Un cuaderno de trabajo es un registro permanente que contiene información y registros apropiados de cada presa. Un cuaderno de trabajo debe contener registros de los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones inusuales del clima;</li> <li>• Cambios en la operación normal;</li> <li>• Eventos, condiciones o actividad pública inusual;</li> <li>• Actividades inusuales de mantenimiento;</li> <li>• Alarmas;</li> <li>• Actividades de inspección;</li> <li>• Todas las pruebas de operación del equipo de control de flujo.</li> </ul>	
<p>TITULO XI</p> <p>OPERACIÓN</p> <p>Artículo 23. Información de Diseño</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La operación de una presa no violará ningún supuesto</li> </ul>	

importante de diseño que pudiera perjudicar la seguridad de la presa.

Las reglas y procedimientos para la operación inicial de una nueva presa deben especificar todos los requerimientos relacionados a factores tales como los procedimientos de embalsamiento, flujos máximos permisibles, niveles de embalse, procedimiento de desagüe en caso de emergencia y otros procedimientos en emergencia.

Los diseñadores deben documentar los detalles de los parámetros operativos del aliviadero, curvas de descarga vs altura, restricciones y requerimientos de potencia.

#### Artículo 24. Procedimientos de Operación ante Inundaciones

Requerimiento:

Durante la temporada de crecidas, se debe mantener en condición operativa un número o capacidad suficiente de compuertas y facilidades necesarias para la descarga de flujos hasta el Caudal de Crecida de Diseño (CCD).

Se deben documentar los procedimientos para una operación segura y cualquier restricción para la operación de la compuerta. Los procedimientos listarán todas las restricciones operativas, incluyendo el desagüe de tal modo que los flujos, hasta e incluyendo el Caudal de Crecida de Diseño, puedan ser conducidos de manera segura y consistente.

El embalse debe ser operado en concordancia con los procedimientos documentados.

Se deben suministrar las descripciones de todas las partes de la presa que afecten los requerimientos arriba mencionados y donde sea apropiado, los manuales de operación de los fabricantes deben ser fácilmente disponibles.

Los operadores calificados de la presa, quienes no necesariamente están familiarizados con las instalaciones particulares del proyecto, deben proveer las instrucciones operativas concisas para su uso tanto durante la operación normal así como en el caso de crecida extrema. Cualquier limitación o restricción en la operación de las facilidades debe ser claramente identificada junto con las consecuencias de la violación de las limitaciones o restricciones.

Se deben proveer los detalles de las condiciones de operación normal a fin de indicar ítems tales como: caudales y descargas, niveles normales, volúmenes de almacenamiento, curvas de descarga vs altura de aliviadero y de nivel de desfogue, parámetros de operación del aliviadero, restricciones medioambientales y suministro de potencia. Las condiciones de emergencia potencial deben ser identificadas y listadas con los parámetros y restricciones operativos recomendados relacionados.

Las instrucciones deben detallar las capacidades de flujo de

las estructuras y elevaciones de agua relacionadas, listar los flujos y las áreas de riesgo en los cuales ellas son afectadas y proveer los detalles sobre sistemas de aviso así como los sistemas de potencia principal y de reserva.

#### Artículo 25.Procedimientos de Operación ante Emergencias

##### Requerimiento:

Se establecerán los procedimientos para el control y descarga del embalse en el caso de una fisura en desarrollo o de una fisura potencial y para cualquier desagüe de emergencia del embalse.

Se deben perfilar las consideraciones y los procedimientos generales, así como las instrucciones especiales para la operación del aliviadero y las instrucciones sobre el desagüe del embalse para aliviar los efectos de las emergencias. Estas deben incluir cualquier limitación en la sobrecarga o desagüe del embalse, implicaciones de elevación de caudales corriente abajo, límites aplicables a las tasas de incremento de caudal, lista de las áreas propensas a erosión de las márgenes de los ríos y pendientes del embalse, las cuales deben ser monitoreados. Las operaciones durante una emergencia seguirían los procedimientos del Plan de Preparación para Emergencias descrito en el Capítulo 4 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000).

Hay que proveer las instrucciones de operación para evacuar el embalse en el caso de daño en la presa, incluyendo las precauciones para evitar daño a las facilidades y cualquier restricción en la tasa de desagüe.

#### Artículo 26.Operaciones para tratar desechos

##### Requerimiento:

Donde los embalses puedan contener cantidades significativas de desechos, se deben establecer los procedimientos para el manejo seguro del desecho.

En el manual OMV se deben describir los detalles, funciones y actividades operacionales requeridas de las vigas flotantes y rejillas, incluyendo los requerimientos para remover la basura y la vegetación de las estructuras o compuertas.

#### Artículo 27.Pronóstico de Inundaciones

##### Requerimiento:

Se deben identificar las fuentes de la información que pronostique crecida.

Hay que designar las fuentes autorizadas para el pronóstico de inundaciones, junto con una lista de otras fuentes disponibles para pronóstico de crecida.

Se debe describir el Caudal de Crecida de Diseño y la capacidad de las facilidades.

## TITULO XII

### MANTENIMIENTO

Requerimiento: Con el fin de asegurar que la presa, estructuras accesorias y equipo requerido para la descarga de la crecida se mantenga en condición segura y de total operación, se debe desarrollar e implementar políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades.

Todo el equipo relacionado con la seguridad de la presa debe ser inspeccionado y probado a intervalos regulares para asegurar una operación segura y confiable.

Los procedimientos para mantenimiento deben estar disponibles y las actividades de mantenimiento deben comenzar tan pronto como la nueva presa inicie operaciones.

En el manual OMV se debe documentar una descripción de los ítems de mantenimiento, políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades para las presas, estructuras accesorias y equipo asociado (incluyendo la instrumentación) esencial para la seguridad de la presa.

Los requerimientos de mantenimiento también deben ser documentados para todas las estructuras misceláneas tales como las ataguías de madera de la construcción y conductos.

Todos los manuales para mantenimiento relevantes de los fabricantes y diseñadores deben estar referenciados en el manual OMV y disponibles para su uso.

Se deben evaluar las condiciones modificadas en la facilidad y tomar las acciones apropiadas, ambas con miras a análisis de diseño, procedimientos de mantenimiento y cambios necesarios en la construcción y/o reparaciones.

Es necesario que se mantenga en buenas condiciones de trabajo la instrumentación requerida para verificar la continua operación segura de la presa, junto con la recolección de datos y sistemas de transmisión.

## TITULO XIII

### VIGILANCIA

#### Artículo 28. Estándares

Requerimiento:

El dueño de la presa debe establecer los estándares para cada presa a fin de cubrir las inspecciones, vigilancia de las estructuras que retengan agua y probar las facilidades para descarga.

El nivel de vigilancia se debe basar en la clasificación de la Consecuencia de la presa (Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).

Los estándares o reglas deben ser provistos por el dueño de la presa para establecer los tipos de inspecciones que serán

llevados a cabo, el propósito de cada tipo de inspección, frecuencia de las inspecciones, tipo de ítems a ser inspeccionados, documentación requerida, calificación y capacitación de los inspectores y procedimientos para la corrección de las deficiencias.

#### Artículo 29. Inspecciones Regulares y Especiales

##### Requerimiento:

A fin de obtener una línea base de datos, se debe llevar a cabo una inspección inicial en la nueva presa antes de comenzar el llenado inicial.

Se deben realizar inspecciones periódicas para determinar la condición de porciones integrales de las estructuras que retengan agua.

Tal como se describió en el Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000), se deben realizar investigaciones apropiadas de todas las deficiencias potenciales reveladas por las inspecciones regulares.

##### Inspecciones de Rutina

Como regla general, las Inspecciones de Rutina deben ser realizadas por el Personal de Operación y Mantenimiento como parte regular de sus actividades para mantenimiento. Tales inspecciones deben ser llevadas a cabo semanal o mensualmente de acuerdo a lo que sea conveniente para el ítem que está siendo inspeccionado. Se pueden seleccionar frecuencias reducidas para adaptarse a las restricciones estacionales. Véase el Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000) para detalles adicionales sobre las Inspecciones de Rutina.

##### Inspecciones Intermedias

Como regla general, las Inspecciones Intermedias se enfocan como inspecciones más formales, generalmente anuales o semianuales, ejecutadas por los representantes pertinentes del dueño responsable de la vigilancia de la seguridad. Véase el Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000) para detalles adicionales sobre Inspecciones Intermedias.

##### Inspecciones Especiales

Como regla general, las Inspecciones Especiales deben ser llevadas a cabo después de crecidas, vendavales, perturbaciones sísmicas y observaciones inusuales como grietas, sedimentaciones, sumideros, grandes fugas imprevista y fallas de talud. Véase el Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000) para detalles adicionales sobre las Inspecciones Especiales.

##### Exámenes de Seguridad de Presas

Se deben llevar a cabo amplias inspecciones de la seguridad de la presa tal como se indica en el Capítulo 2 (Corregido por fe

<p>de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000).</p>	
<p>Artículo 30. Instrumentación</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Las lecturas iniciales de todos los instrumentos se deben realizar y formalizar como una línea base de datos.</p> <p>Las frecuencias de lectura de todos los instrumentos deben ser examinadas frecuentemente durante el embausamiento. Se debe realizar un examen total de las frecuencias de lectura dentro de los dos años de operación normal.</p> <p>La instrumentación debe ser monitoreada, evaluada y mantenida y los datos deben ser comparados con las lecturas previas y con los valores de diseño esperados.</p> <p>Junto con todas las descripciones de instrumentos deben incluirse sus datos iniciales, límites de diseño, fechas y requerimiento para calibración, rangos de operación normal, y niveles de "alarma", punto en el cual se requiere un examen detallado de las lecturas. Debe asignarse la responsabilidad de las lecturas de instrumentos de rutina, cambios en los datos, calibración, interpretación y evaluación de los resultados.</p> <p>El modo y la metodología de las lecturas debe ser descrita, i.e. automatizada o manual. Si es automatizada, el sistema debe ser descrito incluyendo los números de teléfono modernos. Si es manual, deberá haber documentación de la metodología, mantenimiento, calibración y almacenamiento del equipo de lectura de la instrumentación.</p> <p>Se debe proveer ubicaciones exactas y detalles de las instalaciones de los instrumentos, completados con las vistas de planos y planos de secciones transversales.</p> <p>Las frecuencias de las lecturas deben ser examinadas en cada Examen de la Seguridad de la Presa (Capítulo 2 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)).</p> <p>La documentación de la instrumentación debe ser cubierta en un informe separado por instrumento, con referencia a éste en el manual OMV.</p>	
<p>Artículo 31. Pruebas</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Todos los equipos de operación y facilidades necesarias para pasar el CCD deben ser inspeccionadas y probadas anualmente para asegurar que ellos funcionarán como sea requerido.</p> <p>Para presas donde una falla potencial en la tubería de carga</p>	

<p>resulte en consecuencias Alta o Muy Alta, el equipo de control de caudal de carga debe pasar anualmente una prueba de balance de la presión antes de la temporada de inundaciones.</p> <p>Las compuertas del aliviadero deben tener pruebas de operación anual para asegurar su correcta operación. El requerimiento para una prueba anual puede ser satisfecha si el equipo es operado sobre una base más frecuente como parte de la operación normal de la facilidad.</p> <p>Se debe documentar la condición del equipo y su operación.</p> <p>Todos los requerimientos de prueba deben ser especificados en el manual OMV e incorporados con las listas de comprobación de la inspección. Las instrucciones y procedimientos deben proveer descripciones de las pruebas de integridad y operacional para todos los componentes mecánicos y eléctricos del equipo de control de caudal de agua para asegurar sus condiciones totales de operación.</p>	
---	--

<p>CAPITULO IV PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS</p> <p>TITULO XIV GENERAL</p> <p>Requerimiento: Se deben identificar y evaluar las emergencias potenciales en una presa, tomando en consideración las consecuencias de la falla, de tal manera que se puedan tomar las acciones apropiadas ya sean preventivas o correctivas.</p> <p>Si una presa representa un riesgo para las áreas corriente abajo, esto requiere un formal Plan de Preparación antes Emergencias (PPE). Las consecuencias de una falla deben ser evaluadas de acuerdo a lo delineado en el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000). Se debe preparar un PPE, si existen áreas habitadas que potencialmente puedan ser afectadas.</p> <p>Debe prepararse, probarse, emitirse y mantenerse un PPE para cualquier presa incluyendo las que se encuentren en construcción, o una presa encofrada, donde se espere que una falla pueda causar la pérdida de vidas, así como para cualquier presa para la cual un aviso anticipado reduzca daños aguas arriba o aguas abajo.</p> <p>Tal como lo especifique el PPE se debe iniciar un proceso de notificación, inmediatamente después del hallazgo de una condición riesgosa que pueda llevar a una fisura en la presa, o ante el descubrimiento de una grieta potencial de la presa o ante el progreso de una grieta en la presa.</p> <p>Se deben iniciar las acciones preventivas apropiadas para prevenir fallas o para limitar los daños cuando la falla sea inevitable.</p> <p>El propietario de la presa es responsable de la articulación de una vigilancia apropiada de la presa (Capítulo 3 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)) con los procedimientos de respuesta ante emergencias.</p> <p>Un Plan de Preparación para Emergencias (PPE) es un plan formal escrito que identifica los procedimientos y procesos que los operadores de la presa deben seguir en caso de una</p>	
---	--

<p>emergencia en la presa.</p> <p>Un PPE es para un sitio específico.</p> <p>Las emergencias pueden incluir, sin estar limitados a ellos, fallas del equipo esencial tal como las compuertas, incendios que lleven a la pérdida de las capacidades de operación, falla de talud que potencialmente pueda causar una falla en la presa, una falla completa de la presa causada por excesiva sobrepaso, perturbaciones sísmicas o socavación.</p> <p>Normalmente, los gobiernos locales o regionales tienen la responsabilidad de avisar a los residentes sobre una situación riesgosa, pero estos avisos deben estar basados en información provista por el propietario de la presa o su operador.</p> <p>El propietario u operador debe evaluar si los avisos por la fisura en la presa se envían directamente a los habitantes en las áreas inmediatamente corriente abajo de la presa, además de las agencias que responden ante emergencias, debido a lo corto del período de tiempo antes del arribo anticipado de la onda de la crecida.</p> <p>La ausencia de regulaciones gubernamentales o de reguladores no elimina la responsabilidad del propietario con respecto a la seguridad de presas y la preparación ante emergencias.</p>	
--	--

<p>TÍTULO XV</p> <p>PLAN DE PREPARACION ANTES EMERGENCIAS (PPE)</p> <p>Artículo 32. Desarrollo y Contenido de un PPE</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Un PPE debe describir las acciones a ser tomadas por el dueño de la presa y el operador en caso de emergencia. El PPE debe asignar la responsabilidad de cada acción a una persona identificada por medio de una posición en la organización y/o un sustituto.</p> <p>En el PPE deben incluirse apropiadamente los aportes de, y en interacción con, otras agencias y partes afectadas.</p> <p>Se deben proveer copias del PPE, o resúmenes de la información relevante, a aquellos que tengan responsabilidad bajo el plan y la Agencia Reguladora Gubernamental encargada de la administración de las Normas de Seguridad de Presas (Comisión Nacional de Energía Eléctrica).</p> <p>El PPE debe incluir los siguientes procedimientos e información:</p> <p>Identificación y Evaluación de la Emergencia</p> <p>Acciones preventivas (donde sea disponible)</p> <p>Procedimiento de notificación</p>	<p>TÍTULO VI.</p> <p>PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS</p> <p>Capítulo I.</p> <p>General</p> <p>Artículo 47. Aspectos generales del Plan de Preparación Ante Emergencias</p> <p>Los Planes de Preparación Ante Emergencias (PPE) de presas, consisten en el establecimiento de la organización y planificación de los recursos humanos y materiales necesarios, para situaciones de emergencia con el objeto de controlar o reducir distintos factores de riesgo.</p> <p>Entre los riesgos más destacados se deben prever, fundamentalmente los que puedan comprometer la seguridad de la presa y estructuras accesorias, y con ello eliminar y/o reducir la probabilidad de la rotura o falla grave y las crecientes (no necesariamente por falla de presa) que superen los caudales habituales y que generan situaciones de emergencia.</p> <p>El Dueño deberá elaborar un Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE), para su ejecución frente a situaciones que puedan afectar la seguridad de la presa y de sus estructuras accesorias, y presentarlo a la CNEE para su revisión y aprobación, cuando corresponda.</p> <p>Una copia del Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE) vigente, debe estar disponible en un lugar accesible y al alcance del personal de operación de las estructuras de control, y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta.</p> <p>Debe realizarse, anualmente una verificación del grado de preparación del personal involucrado, para asegurar que</p>
---	--

<p>Flujograma de la notificación</p> <p>Sistemas de comunicación</p> <p>Accesos al sitio</p> <p>Respuesta durante períodos de oscuridad</p> <p>Respuesta durante períodos de clima adverso</p> <p>Fuente del equipo</p> <p>Almacenamiento de Materiales y Provisiones</p> <p>Fuentes de energía de emergencia, en caso de ser requeridas</p> <p>Mapas de crecidas</p> <p>Sistemas de alarma (en caso de ser utilizados)</p> <p>Sin ser limitativos, los pasos requeridos en el desarrollo del PPE incluyen lo siguiente:</p> <p>Identificar aquellas situaciones o eventos que podrían requerir el poner en marcha una acción de emergencia, especificar las acciones a ser emprendidas y por quién.</p> <p>Identificar todas las jurisdicciones, agencias, y personas que estarían involucradas en la implementación del PPE.</p> <p>Identificar los sistemas de comunicación principal y auxiliar, tanto internos (entre las personas en la presa) como externos (entre el personal de la presa y las agencias fuera de ella).</p> <p>Identificar todas las personas y agencias involucradas en el proceso de notificación, y preparar un borrador del flujograma de notificación que muestre quién debe ser notificado, en qué orden y qué otras acciones se esperan de las agencias corriente abajo. Cada agencia gubernamental nacional, regional o local que esté involucrada puede tener su propio plan de emergencia general. Este plan normalmente requeriría enmiendas para incluir las acciones requeridas ante la crecida por grieta en la presa.</p> <p>Elaborar un borrador del PPE.</p> <p>Mantener reuniones de coordinación con todas las partes incluidas en la lista de notificación para examinar y comentar el borrador del PPE.</p> <p>Realizar las revisiones necesarias, obtener las aprobaciones reguladoras necesarias, finalizar y distribuir el PPE.</p>	<p>conoce y comprende adecuadamente las instrucciones del Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE).</p> <p>En el caso de obras en cascada que sean operadas por distintos Dueños, el Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE) deberá contemplar el aspecto integral de la cuenca afectada.</p> <p>El dueño dispondrá las medidas necesarias para las reparaciones de urgencia en las instalaciones afectadas por una situación de emergencia, a fin de llevarlas a un grado de seguridad aceptable. Las mismas deberán ser aprobadas por la CNEE.</p> <p>Integrará, a requerimiento de la CNEE y como consecuencia del Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE), cualquier organización que se constituya con el fin de adoptar medidas de prevención y de acción ante emergencias, optimizando así la coordinación de acciones conjuntas con entes u otros Dueños que operen sobre la cuenca.</p> <p>Deberá estar comunicado con las otras autoridades que constituyan la organización citada en el párrafo anterior; dicha comunicación será como mínimo por medio de dos sistemas independientes.</p> <p>El Plan de Preparación Ante Emergencias debe ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Diseñado de manera tal, que permita transmitir el estado de alerta con la debida anticipación, en cualquier circunstancia y en forma adecuada, a los habitantes situados aguas abajo y aguas arriba de la presa y a toda otra persona que se encuentre en las cercanías de la misma y que pudiera ser afectada por una situación de emergencia.</li> <li>Elaborado, con la cooperación de los organismos nacionales, departamentales y municipales responsables de la seguridad y salud pública, quienes proveerán información relacionada con la población.</li> <li>Revisado, anualmente en forma integral para su actualización, teniendo en cuenta las modificaciones ocurridas durante dicho período. Tanto de la revisión como de la actualización en su caso, deberá notificarse a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) la que deberá aprobar, cuando corresponda, toda modificación al Plan anterior.</li> <li>Propuesto, de manera tal que contemple, sin estar limitados a ellos, distintos tipos de emergencia con sus correspondientes hipótesis de situación. Los mismos contemplarán los caudales erogados por operación de vertederos, descargadores de fondo o cualquier otro elemento de descarga que deriven de la atenuación de crecidas ordinarias o extraordinarias, vaciados de embalse para realizar reparaciones en las instalaciones, roturas producidas en algunas de las mismas, colapso parcial o total de la presa, fallas del equipo esencial tal como las compuertas, incendios que lleven a la pérdida de las capacidades de operación, deslizamientos de taludes que potencialmente pueda causar una falla en la presa, una falla completa de la presa causada por excesivo sobrepaso, perturbaciones sísmicas o socavación entre otros. Las distintas hipótesis de emergencias, deberán ser previamente aprobadas por la CNEE.</li> <li>Efectuado, teniendo en consideración la participación de las diferentes entidades nacionales,</li> </ol>
--	---

	<p>departamentales y municipales, estableciendo las líneas jerárquicas y de comunicaciones que deberán respetarse estrictamente.</p> <p>Capítulo II. Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE). Artículo 48. Desarrollo y Contenido del Plan de Preparación Ante Emergencias Sin perjuicio de lo que el Dueño pudiera agregar por ser considerado de interés, el Plan de Preparación Ante Emergencias (PPE) deberá contener el tratamiento de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción general de la obra.</li> <li>b) Programa de operación ante emergencias, incluyendo la erogación de caudales de embalses ubicados aguas arriba o aguas abajo.</li> <li>c) Sistemas de alerta y alarma, a utilizar en cada emergencia.</li> <li>d) Se indicará, la realización de Programas de Capacitación al personal que forme parte del Plan, incluyendo simulacros de emergencias.</li> <li>e) Programa de aviso a los organismos coordinadores de la ejecución del PPE, que establezcan: forma, medios, orden de prioridades, responsables de la emisión y recepción de las situaciones de alarma y ejecución de las acciones correspondientes, a cada uno de los involucrados en el plan.</li> <li>f) Diagrama de coordinación, entre las autoridades de aplicación del PPE, de un programa de evacuación de las poblaciones amenazadas por la emergencia.</li> <li>g) Contar, con un programa permanente de aviso a las poblaciones y/o a los aprovechamientos ubicados aguas arriba y aguas abajo, a través de los medios de comunicación, o cualquier otro medio.</li> <li>h) Mapas de inundaciones. Delimitan las áreas de inundación proporcionando, en cada localidad afectada, y para cada escenario crítico que se estime probable: los tiempos de arribo de las ondas de crecida, altura de la onda de crecida, tiempo hasta la altura máxima de la onda de crecida, tiempo de permanencia de la altura máxima y de la altura mínima a partir de la cual se producen inundaciones y los caudales correspondientes a dichas alturas, para cada sección significativa del valle. Se entiende por "sección significativa", aquella en la cual existan poblaciones, establecimientos industriales, establecimientos agropecuarios, obras de arte y otros.</li> <li>i) Identificación y evaluación de la emergencia. Identificar aquellas situaciones o eventos que podrían requerir el poner en marcha una acción de emergencia, especificar las acciones a ser emprendidas.</li> <li>j) Roles del personal ante emergencia. Se debe especificar, las funciones que cumplirá cada actor del Plan.</li> <li>k) Medidas preventivas. Deben ser viables en situaciones extraordinarias, efectivas para la reducción del riesgo y rápidas en su puesta en marcha.</li> <li>l) Sistemas de comunicación. Identificar los sistemas de comunicación principal y auxiliar, tanto internos (entre las personas en la presa) como externos (entre el personal de la presa y las entidades fuera de ella). Deben garantizar, cobertura durante las 24 horas.</li> <li>m) Especificar, las vías alternativas de accesos al sitio,</li> </ul>
--	--

	<p>donde se desarrolle la emergencia.</p> <p>n) Describir, los elementos con los que se cuenta en caso de que la emergencia tenga lugar en períodos de oscuridad y/o de clima adverso.</p> <p>o) Contar, con equipos para proveer de fuentes de energía en caso de emergencia.</p> <p>p) Identificar, todas las personas y entidades involucradas en el proceso de notificación, y preparar el flujograma de notificación que muestre quién debe ser notificado, en qué orden y acciones que se esperan de las entidades aguas abajo.</p> <p>q) Mantener, reuniones de coordinación con todas las partes incluidas en la lista de notificación para examinar y comentar el borrador del PPE.</p> <p>r) Una vez que el PPE sea aprobado por la CNEE, el Dueño tendrá un plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles para entregar a la CNEE un informe que demuestre que realizó las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Difusión del PPE a todas las entidades involucradas.</li> <li>ii. Capacitación a todo el personal interno, de lo consignado en este documento.</li> <li>iii. Publicación de los flujogramas de notificación ante emergencias en la caseta de control de la presa, casa de máquinas y demás lugares que el Dueño considere adecuados. El flujograma debe indicar claramente el año de vigencia del PPE y la fecha de impresión del mismo (dd/mm/aaaa).</li> <li>iv. Simulacro para corroborar que el PPE es funcional.</li> </ol> <p>Artículo 49. Actualización del Plan de Preparación Ante Emergencias</p> <p>Una copia del PPE vigente debe mantenerse en un lugar accesible, de fácil alcance para el personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta. En el PPE, debe aparecer una lista de todos aquellos que tienen una copia del plan de emergencia.</p> <p>El PPE, debe ser actualizado anualmente, incluyendo los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica. El documento debe ser enviado a la CNEE para su aprobación durante septiembre de cada año, para su vigencia respectiva del año siguiente.</p> <p>A medida que se realicen actualizaciones, correcciones y cambios (de actores responsables, números de teléfono, en las instalaciones, geomorfología de la cuenca, vertiente al embalse, sistemas de comunicación, entre otros) en el PPE, deben ser aprobado por la CNEE, y enviadas a cada uno de los que tengan el PPE (de acuerdo a la lista en el PPE) y que cada uno acuse su recibo.</p> <p>El PPE debe mantenerse actualizado, respecto a cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba, que pudieran afectar el flujo del agua o alterar la localización de las personas que deban ser alertadas ante una emergencia.</p> <p>La prueba y/o simulacro, es una parte integral del PPE para asegurar que tanto el documento como la capacitación de las partes involucradas son adecuadas. Las pruebas, pueden variar desde un ejercicio limitado en escritorio hasta una simulación detallada a escala de una emergencia.</p>
--	--

	<p>Artículo 50. Capacitación sobre el Plan de Preparación Ante Emergencias</p> <p>El Dueño debe:</p> <p>a) Brindar la capacitación, a fin de asegurar que el personal de la presa involucrado en el PPE está plenamente familiarizado con todos los elementos del PPE, la disponibilidad de equipo, sus responsabilidades y obligaciones.</p> <p>b) Capacitar, a personal técnicamente calificado en la detección de problemas, evaluación de emergencias o no emergencias y medidas correctivas convenientes (emergencias y no emergencias). No emergencias, por ejemplo, sería gran crecida que genera situaciones de emergencia hacia aguas abajo y aguas arriba, pero no afecta a la presa. Solo, exige medidas operativas en la presa.</p> <p>c) Realizar, una vez al año una comprobación del grado de preparación del personal involucrado en la emergencia, para asegurar que conoce y comprende adecuadamente las instrucciones del PPE.</p> <p>Capítulo III. Estudio de Crecidas</p> <p>Artículo 51. Estudios básicos</p> <p>El Dueño debe realizar Estudios Básicos, como mínimo los siguientes:</p> <p>a) Estudio de crecidas, para todas las presas que se encuentren bajo el control de la CNEE y para nuevos aprovechamientos que aplique esta normativa.</p> <p>b) El estudio de crecidas, debe basarse en supuestos que indicarán todas las áreas que pudieran inundarse (mapas de inundación) debido a una severa combinación de condiciones razonablemente posibles.</p> <p>c) Escenarios de fallas en presas. Estos escenarios cubren las ocasiones en que hay falla rápida, grietas grandes y condiciones conservadoras anteriores. Se debe determinar el área potencialmente inundada y considerar las siguientes condiciones tales como fallas: bajo condición de crecida de diseño; de la presa en condiciones de buen tiempo ante el nivel máximo normal (socavación, perturbaciones sísmicas, vulcanismo, bloqueo por residuos); inducida por falla en la estructura aguas arriba.</p> <p>d) Los mapas de inundación marcan las posibles áreas inundables. Existen en el mercado programas de computación, que pueden ser utilizados para proveer el análisis.</p> <p>e) También, los mapas de inundación deben ser preparados para la orilla del embalse y otras áreas afectadas por el efecto del remanso cuando se recepte la crecida. Se deben analizar casos tales como:</p> <p>i. Anegamientos extremos que excedan la capacidad de descarga,</p> <p>ii. Reducción de la capacidad de descarga durante el paso de una gran crecida (bloqueo por desechos, inoperatividad o mal funcionamiento de las compuertas).</p> <p>f) Estudio de propagación de la onda de rotura. Para su realización se debe:</p> <p>i. Seleccionar el modelo. Generalmente se utilizan modelos numéricos de tipo unidimensionales, en casos particulares modelos físicos. Las circunstancias a considerar son: flujo variable bidimensional con llanuras</p>
--	---

	<p>alejadas del flujo principal; aparición simultánea, en distintos tramos, de regímenes rápidos y lentos, con transición entre ambos que se modifican en el espacio a lo largo del tiempo; coexistencia simultánea.</p> <p>ii. Caracterización geométrica del cauce. Es necesario utilizar toda la información existente, datos topográficos, registros fotográficos aéreos, que puedan servir de apoyo para trazar los perfiles transversales en las zonas de mayor población.</p> <p>iii. Rugosidad del cauce. El coeficiente de rugosidad, se obtiene mediante inspecciones visuales y datos bibliográficos.</p> <p>iv. Límite del estudio aguas abajo. Se deben realizar hasta donde ninguna persona quede afectada, por esta circunstancia.</p> <p>g) Medios y Recursos. El Dueño debe disponer de:</p> <p>i. Equipo humano capacitado, para actuar en la emergencia.</p> <p>ii. Elementos materiales, para realizar actividades que requiera las distintas etapas, en que se viene desarrollando la emergencia.</p> <p>iii. Sistema de comunicaciones, rápido y seguro para avisar de la situación ante una emergencia.</p> <p>iv. Sistemas de señalización, acústica u otros sistemas alternativos.</p> <p>h) Actuaciones.</p> <p>i. En explotación normal que llevan a la movilización de medios y recursos habituales. Se debe intensificar la vigilancia de la presa; descenso del nivel de embalse mediante los órganos de evacuación de la presa.</p> <p>ii. Que llevan a la movilización de medios y recursos distintos de los habituales utilizados en explotación normal. Realizar, medidas correctoras estructurales, que implican acciones.</p> <p>iii. En relación con las comunicaciones, alertas, avisos, a las poblaciones cercanas, inicialmente, y posteriormente se debe poner en práctica las acciones del PPE.</p>
<p>Artículo 33.Mantenimiento y Prueba de un PPE</p> <p>Requerimiento:</p> <p>El PPE debe ser remitido a todos aquellos afectados y todas las copias registradas del PPE deben ser actualizadas.</p> <p>En el PPE debe aparecer una lista de todos aquellos que tienen una copia del plan de emergencia.</p> <p>El PPE debe ser probado.</p> <p>Para el caso de presas en construcción, el PPE debe ser examinado anualmente y actualizado convenientemente.</p> <p>En la medida que se realicen actualizaciones o correcciones en el PPE, estas deben ser enviadas a cada uno de los que tengan el PPE (de acuerdo a la lista en el PPE) y que cada uno acuse su recibo.</p> <p>Los números de teléfono y nombres de los contactos deben ser actualizados bajo un determinado esquema regular y al menos</p>	

cada año.

La prueba es una parte integral del PPE para asegurar que tanto el documento como la capacitación de las partes involucradas son adecuadas. Las pruebas pueden variar desde un ejercicio limitado en escritorio hasta una simulación detallada a escala de una emergencia y puede incluir múltiples fallas.

<p>Artículo 34. Capacitación</p> <p>Requerimiento:</p> <p>Se debe brindar la capacitación a fin de asegurar que el personal de la presa involucrado en el PPE está plenamente familiarizado con todos los elementos del PPE, la disponibilidad de equipo, sus responsabilidades y obligaciones.</p> <p>Se debe capacitar a personal técnicamente calificado en la detección de problemas, evaluación de emergencias o no emergencias y medidas correctivas convenientes (emergencias y no emergencias).</p> <p>Asimismo, se debe capacitar a un número suficiente de personas para asegurar la cobertura adecuada en todo momento.</p>	
<p>TITULO XVI</p> <p>ESTUDIOS DE INUNDACIONES</p> <p>Requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe llevar a cabo un estudio de crecida cuando ella sea el resultado de una grieta en la presa para todas las presas que requieran claramente un PPE (véase Capítulo 4 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000)) y para las presas donde no sea obvio si se necesita o no un PPE.</li> <li>• El estudio de crecidas debe basarse en supuestos que indicarán todas las áreas que pudieran inundarse debido a una severa combinación de condiciones razonablemente posibles.</li> </ul> <p>Normalmente, se estudian varios escenarios de fallas en presas. Estos escenarios cubren las ocasiones en que hay falla rápida, grietas grandes y condiciones conservadoras anteriores. Se debe determinar el área potencialmente inundada y considerar las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla bajo condición de crecida de diseño</li> <li>• Falla de la presa en condiciones de buen tiempo ante nivel de abastecimiento total (socavación, perturbaciones sísmicas, bloqueo por residuos),</li> <li>• Falla inducida por falla en la estructura corriente arriba.</li> </ul> <p>Se deben preparar mapas de inundación que muestren las áreas máximas anegadas. Se encuentran disponibles un número de programas de computación, los cuales pueden ser utilizados exitosamente para proveer el análisis.</p> <p>También, los mapas de inundación deben ser preparados para la orilla del embalse y otras áreas afectadas por el efecto del remanso arriba las aguas estancadas corriente arriba del embalse. Se deben analizar dos casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anegamientos extremos que excedan la capacidad de descarga,</li> <li>• Reducción de la capacidad de descarga durante el paso de una gran crecida (bloqueo por desechos, inoperatividad o mal funcionamiento de las compuertas).</li> </ul>	

<p><b>REFERENCIAS</b></p> <p>B.C Hydro, Dam Safety Guidelines for Surveillance of Dams, Director of Dam Safety , ER151, Mayo 1985.</p> <p>British Columbia, Ministry of Environment, Lands and Parks, Inspection &amp; Maintenance of Dams, Dam Safety Guidelines, Water Management Branch, Mayo 1998.</p> <p>Canadian Dam Association (CDA), Dam Safety Guidelines, Edmonton Canadá, Enero 1999.</p> <p>Federal Energy Regulatory Commission (FERC), United States, Office of Hydropower Licensing, Engineering Guidelines for the Evaluation of Hydropower Projects, FERC 0119-2, U.S. Department of Energy, 164 páginas + apéndices, Washington DC, Abril 1991.</p> <p>International Commission On Large Dams (ICOLD), Bulletin 59: Dam Safety Guidelines, 185 páginas, París, Francia, 1987.</p> <p>International Commission On Large Dams (ICOLD), Bulletin 61: Dam Design Criteria: The Philosophy of Their Selection, 83 páginas, París, Francia, 1988.</p> <p>International Commission On Large Dams (ICOLD), Bulletin 72 Selecting Seismic Parameters for Large Dams – Guidelines, 73 páginas, París, Francia, 1989.</p>	<p>Eliminado</p>
<p><b>APÉNDICE A</b></p> <p>Véase el cuadro al final del documento.</p>	
<p><b>ARTICULO 35. VIGENCIA:</b> La presente resolución entrará en vigencia un día después de su publicación en el diario oficial.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 36 CASOS NO PREVISTOS:</b> Serán resueltos por el Directorio de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica._____</p>	
<p>Dada en las oficinas de la CNEE a los 8 días del mes de septiembre de 1999.</p>	
	<p><b>DISPOSICIONES FINALES</b></p> <p>Artículo 52. Aplicación del plan de instrumentación</p> <p>En un plazo de dos (2) años, después del día siguiente de la entrada en vigencia de las presentes Normas, el Dueño deberá entregar a la CNEE el plan de instrumentación o re-instrumentación de la presa y estructuras accesorias para su aprobación.</p> <p>Artículo 53. Competencia de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica</p> <p>Será competencia de la CNEE en lo concerniente a estas Normas, sin que ello sea limitativo: a) la fiscalización de su fiel cumplimiento, b) la revisión y actualización de estas</p>

	<p>Normas y la emisión de normas complementarias, y c) la interpretación de estas Normas en caso de divergencias y dudas y la resolución de casos no previstos.</p> <p>Artículo 54. Derogatoria</p> <p>Se deroga la Resolución CNEE-29-99, Normas de Seguridad de Presas y todas las disposiciones y normas técnicas que contradigan estas normas.</p>
--	--

CUADRO 1-1  
CLASIFICACIÓN DE LAS PRESAS EN TÉRMINOS DE LAS CONSECUENCIAS DE FALLA.

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA	CONSECUENCIA POTENCIAL INCREMENTAL DE UNA FALLA [a]	
	SEGURIDAD DE LA VIDA [b]	SOCIOECONÓMICO, FINANCIERO & AMBIENTAL [b] [c]
MUY ALTA	<p>Gran número de fatalidades</p> <p>Un gran potencial de múltiple pérdida de vidas incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida (el área que podría ser inundada si hay falla en la presa) incluye típicamente comunidades, grandes áreas comerciales y de trabajo, principales carreteras, vías de ferrocarril, y lugares concentrados para actividades recreacionales. Las fatalidades estimadas exceden las 100.</p>	<p>Daños extremos</p> <p>Pérdidas económicas muy altas que afectan la infraestructura, las facilidades públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción de, o un daño extenso sobre, grandes áreas residenciales, terrenos concentrados para usos comerciales, carreteras, vías férreas, líneas de potencia, tuberías u otros servicios. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podría exceder los 100 millones de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats nacionales o locales para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y/o nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es baja.</p>
ALTA	<p>Algunas fatalidades</p> <p>Mediano potencial de pérdida de vidas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida típicamente incluye carreteras y vías de ferrocarril, áreas comerciales y de trabajo, lugares concentrados para actividades recreacionales y residencias espaciadas. Las fatalidades estimadas son menos de 100.</p>	<p>Grandes daños</p> <p>Pérdidas económicas sustanciales que afectan infraestructuras, las facilidades públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción o un daño extenso a terrenos con usos comerciales concentrados, carreteras, líneas de potencia, tuberías y otros servicios. Residencias espaciadas pueden ser destruidas o severamente dañadas. Los costos estimados directos o indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder un millón de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats nacionales o locales para la vida salvaje y/o para pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es alta.</p>
BAJA	<p>Sin fatalidades</p> <p>Bajo potencial de múltiple pérdida de vidas. El área de crecida es típicamente no desarrollada a excepción de caminos menores, fincas no residenciales o temporalmente habitadas y actividades rurales.</p>	<p>Daños Moderados</p> <p>Bajas pérdidas económicas limitada a cierta infraestructura, actividades comerciales y públicas. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100 000 dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats regionales para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es alta. Incluye las situaciones donde la recuperación ocurriría con el tiempo sin restauración.</p>
MUY BAJA	Sin fatalidades	Daños menores fuera de la propiedad del dueño

	Potencial mínimo de pérdida de vidas. El área de crecida es típicamente no desarrollada.	Pérdidas económicas mínimas limitadas típicamente a la propiedad del dueño y que no exceden los 100 000 dólares. Virtualmente no existe potencial para futuros desarrollos de otros usos del terreno dentro de un futuro previsible. Sin pérdida significativa o deterioro del hábitat para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural.

[a] Bajo las mismas condiciones naturales (crecida, perturbación sísmica u otro evento) podría ocurrir un incremental a los impactos pero sin falla en la presa. La consecuencia (i.e. la pérdida de vidas o económicas) con una clasificación más alta, determina qué categoría se asigna a la estructura.

[b] Los criterios que definen las Categorías Consecuencias deben ser establecidas entre el Propietario y las autoridades reguladoras, consistente con las expectativas sociales. En aquellos lugares donde no existen autoridades reguladoras, o una guía, los criterios deben ser establecidos por el Propietario y serán consistentes con las expectativas de la sociedad. Los criterios pueden estar basados en los niveles de riesgo que son aceptables o tolerables por la sociedad.

[c] El Dueño podría desear establecer criterios financieros corporativos separados que reflejen su capacidad de absorber o manejar las pérdidas financieras directas en su negocio y el alcance de su responsabilidad en lo referente a dañar a otros.

#### CUADRO 1-2 CRITERIOS MÍNIMOS USUALES PARA DISEÑO DE SISMOS

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA [a]	DISEÑO DE SISMO MÁXIMO (DSM)	
	DERIVADO DETERMINÍSTICAMENTE	DERIVADO PROBABILÍSTICAMENTE (Probabilidad de Excedencia Anual)
Muy Alta	SMC [b]	1/10 000
Alta	50% al 100% de SMC [c] [d]	1/1000 a 1/10 000 [d]
Baja		1/100 a 1/1000 [e]

[a] Véase Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000) y la Cuadro 1-1 para la clasificación de las consecuencias.

[b] Para un área geográficamente definida en lo tectónico o una falla reconocida, el Sismo Máximo Creíble (SMC) es el sismo más fuerte razonablemente concebible que parezca posible. Para el sitio de una presa, los movimientos de tierra del SMC son los más severos capaces de ser producidos en el sitio bajo el marco tectónico interpretado o actualmente conocido.

[c] Las velocidades y aceleraciones de tierra firme del DSM pueden tomar valores entre 50% y 100% del SMC. Para propósitos de diseño la magnitud debe permanecer igual que la del SMC.

[d] En la categoría Alta Consecuencia, el DSM está basado en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si una fatalidad incremental resultase de la falla, la PEA de 1/1000 podría ser aceptable, pero las consecuencias se aproximarían a aquellas correspondientes a las de una presa de Muy Alta Consecuencia, se requeriría la aproximación del diseño de sismos al SMC.

[e] Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso podría ser determinado por un análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y en el medio ambiente.

[f] Generalmente, las reglas no se aplican a las presas que serían clasificadas en la categoría Muy Baja Consecuencia tal como se define en el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000). En todos los casos, deben haber exámenes regulares de las consecuencias de falla en presa, dado que las consecuencias de una falla pueden cambiar debido a modificaciones en el uso de la tierra corriente arriba y/o corriente abajo.

#### CUADRO 1-3

## CRITERIOS MINIMOS USUALES PARA LOS CAUDALES DE CRECIDA DE DISEÑO

CATEGORIA DE LA CONSECUENCIA [a]	CAUDAL DE CRECIDA DE DISEÑO (CCD)
Muy Alta	Crecida Máxima Probable (CMP) [b]
Alta	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/1000 y el CMP [c]
Baja	PEA entre 1/100 y 1/1000 [c] [d]

[a] Véase Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de Enero de 2000) y la Cuadro 1-1 para la clasificación de las consecuencias.

[b] Se debe aplicar un nivel apropiado de conservadurismo a las cargas de este evento, a fin de reducir los riesgos de una falla en la presa hasta riesgos tolerables. De esta manera, la probabilidad de una falla en la presa sería mucho menor que la probabilidad de un evento de carga extrema.

[c] Dentro de la categoría Alta Consecuencia, el CCD se basa en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si una fatalidad incremental resultase de una falla, una PEA de 1/1000 podría ser aceptable, pero con respecto a las consecuencias se aproximarían a los de una presa con Consecuencia Muy Alta, y se requeriría aproximar el diseño de inundaciones al de CMP.

[d] Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso puede ser determinado por medio de análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y medioambientales.

[e] Generalmente, las reglas no se aplican a las presas que serían clasificadas en la categoría Muy Baja Consecuencia tal como se define en el Capítulo 1 (Corregido por fe de erratas en Diario de Centro América 13 de enero de 2000). En todos los casos, deben haber exámenes regulares de las consecuencias de falla en presa, dado que las consecuencias de una falla pueden cambiar debido a modificaciones en el uso de la tierra corriente arriba y/o corriente abajo.

## CUADRO 2-1

## PERÍODO MÁXIMO SUGERIDO ENTRE LOS EXÁMENES DE LA SEGURIDAD DE LA PRESA

(Basado en las Categorías de las Consecuencias de la Cuadro 1-1)

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA	PERIODO MÁXIMO ENTRE EXÁMENES
Muy Alta	5 años
Alta	7 años
Baja	10 años [a]
Muy Baja	10 años [b]

[a] Para las presas con Baja Consecuencia, donde se llevan a cabo inspecciones anuales y los informes están disponibles para las agencias del gobierno, el requerimiento del Examen de la Seguridad de la Presa puede cumplirse al aumentar las inspecciones anuales cada diez años a fin de proveer la información requerida por el Examen de la Seguridad de la Presa.

[b] Los Exámenes de la Seguridad de las Presas de aquellas con Muy Baja Consecuencia involucran solamente el examen de la categoría de la consecuencia. En el caso de un rápido desarrollo de aguas arriba o abajo de la presa, la clasificación de consecuencia puede requerir ser examinado a intervalos más cortos, tal como sea determinado por el Ingeniero.

## NUEVA NORMA

### Requerimientos nuevos

#### Informes

##### Artículo 10. Presentación de informes a la CNEE.

Los Informes elaborados por el Dueño y por el Examinador deberán especificar todos los defectos, deterioros y riesgos potenciales de la central hidroeléctrica. De igual forma, todas las medidas, obras y trabajos correctivos, de mantenimiento y de prevención que, de acuerdo a las reglas del arte en cada momento generalmente reconocido, se recomiendan para subsanarlos. Dichos informes deberán ser sometidos para aprobación, de la CNEE, en los plazos establecidos.

**Cuadro 1 Plazos de la CNEE para resolver sobre solicitudes planteadas.**

Documento	Plazo en días hábiles
1. Libro de Inspecciones de Rutina.	20
2. Informe del ESPEA.	60
3. PPE primera versión.	60
4. Actualización del PPE.	45
5. MOMV primera versión.	60
6. Actualización del MOMV.	45
7. Los planes para poner fuera de servicio a una presa.	60
8. Autorización del Examinador propuesto.	60
9. Informes de Inspección Especial.	60
10. Inspección Extraordinaria.	60
11. Informe Inspección Intermedia.	60
12. Relevamientos Batimétricos	60

Los informes deberán ser entregados a la CNEE en original e idioma español, acorde a la siguiente estructura:

**Cuadro 2. Contenido de los Informes.**

REQUERIMIENTO	Tipo de informe				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Carátula	x	x	x	x	x
Índice	x	x	x	x	x
Objetivos	x	x	x	x	x
Resumen ejecutivo	x	x	x	x	x
Alcance del informe	x	x	x	x	x
Descripción de la central hidroeléctrica	-	-	-	x	x
Análisis de las visitas de campo	x	x	x	x	x
Análisis de informes anteriores	x	x	-	x	x
Memoria técnica de los aspectos examinados de la central hidroeléctrica, considerando como mínimo las siguientes especialidades: hidrología, geología, ingeniería estructural aplicada e ingeniería electromecánica aplicada, con sus respectivas conclusiones.	-	x	x	x	x
Análisis de registros de instrumentación	x	x	x	x	x
Conclusiones -un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe-	x	x	x	x	x
Recomendaciones-un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe-	x	x	x	x	x
Medidas correctivas para la presa y estructuras accesorias-un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe--	x	x	x	x	x
Cronograma para implementar todas las medidas correctivas-un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe--	x	x	x	x	x
Anexos	x	x	x	x	x
o Lista de chequeo	x	x	x	x	x
o Planos	x	x	x	x	x

o Fotografías			x	x	x	x	x
---------------	--	--	---	---	---	---	---

- (1) Inspección de Rutina
- (2) Inspección Intermedia
- (3) Inspección Especial
- (4) Inspección Extraordinaria
- (5) Examen de Seguridad de Presa y Estructuras Accesorias.

### Cuadro 3. Presentación de Informes.

	REQUERIMIENTO
1	Nota de solicitud, dirigida al presidente de la CNEE, indicando expresamente lo que se solicita: ...  La solicitud debe estar firmada por el Dueño o su Representante legal.  Para los casos de Informes de ESPEA e Inspección Extraordinaria, la solicitud debe ser firmada por el Examinador.
2	Acreditación legal del solicitante.
3	Carta de responsabilidad: del Ingeniero de Seguridad de Presas o del Examinador y su equipo de especialistas.
4	Copia de la Resolución de autorización de los Examinadores, emitida por la CNEE.
5	Informe en disco compacto -o medio equivalente- conteniendo el informe en formato digital editable y copia íntegra en formato no editable.

### Cuadro 4: Clasificación de las Presas en Términos de las Consecuencias de Falla

CLASIFICACIÓN	CONSECUENCIA POTENCIAL INCREMENTAL DE UNA FALLA [a]	
	SEGURIDAD DE LA VIDA <sup>[b]</sup>	SOCIOECONÓMICO, FINANCIERO & AMBIENTAL <sup>[b][c]</sup>
MUY ALTA	<p><b>Gran número de fatalidades: (mayor a 100 vidas)</b></p> <p>Un gran potencial de múltiple pérdida de vidas incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida (el área que podría ser inundada si hay falla en la presa) incluye típicamente comunidades, grandes áreas comerciales y de trabajo, principales carreteras, vías de ferrocarril, y lugares concentrados para actividades recreacionales. Las fatalidades estimadas exceden las 100.</p>	<p><b>Daños extremos: (mayor a \$100,000,000)</b></p> <p>Pérdidas económicas muy altas que afectan la infraestructura, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción de, o un daño extenso sobre, grandes áreas residenciales, terrenos concentrados para usos comerciales, carreteras, vías férreas, líneas de potencia, tuberías u otros servicios. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100 millones de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats nacionales o locales para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y/o nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es baja.</p>
ALTA	<p><b>Algunas fatalidades: (0 a 100 vidas)</b></p> <p>Mediano potencial de pérdida de vidas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida típicamente incluye carreteras y vías de ferrocarril, áreas comerciales y de trabajo, lugares concentrados para actividades recreacionales y residencias espaciadas. Las fatalidades estimadas son menos de 100.</p>	<p><b>Grandes daños: (\$1,000,000 a \$100,000,000)</b></p> <p>Pérdidas económicas sustanciales que afectan infraestructuras, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción o un daño extenso a terrenos con usos comerciales concentrados, carreteras, líneas de potencia, tuberías y otros servicios. Residencias espaciadas pueden ser destruidas o severamente dañadas. Los costos estimados directos o indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder un millón de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats nacionales o locales para la vida salvaje y/o para pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es alta.</p>
BAJA	<p><b>Sin fatalidades</b></p> <p>El área de crecida es típicamente no desarrollada a excepción de caminos menores, fincas no residenciales o temporalmente habitadas y actividades rurales.</p>	<p><b>Daños Moderados: (\$100,000.00 a \$1,000,000.00)</b></p> <p>Bajas pérdidas económicas limitada a cierta infraestructura, actividades comerciales y públicas. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100 000 dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats regionales para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural. La factibilidad y nivel de practicidad para la restauración y/o compensación es alta. Incluye las situaciones donde la recuperación ocurriría con el tiempo sin restauración.</p>
MUY BAJA	<p><b>Sin fatalidades</b></p>	<p><b>Daños menores fuera de la propiedad del dueño:</b></p>

El área de crecida es típicamente no desarrollada.	<b>(menor a \$100,000)</b> Pérdidas económicas mínimas limitadas típicamente a la propiedad del dueño y que no exceden los 100 000 dólares. Virtualmente no existe potencial para futuros desarrollos de otros usos del terreno dentro de un futuro previsible. Sin pérdida significativa o deterioro del hábitat para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de significancia cultural.
--	---

- [a] Bajo las mismas condiciones naturales (crecida, perturbación sísmica u otro evento) podría ocurrir un incremental a los impactos pero sin falla en la presa. La consecuencia (i.e. la pérdida de vidas o económicas) con una clasificación más alta, determina qué categoría se asigna a la estructura.
- [b] Los criterios que definen las Categorías Consecuencias deben ser establecidas entre el Dueño y las autoridades reguladoras, consistente con las expectativas sociales. En aquellos lugares donde no existen autoridades reguladoras, o una guía, los criterios deben ser establecidos por el Dueño y serán consistentes con las expectativas de la sociedad. Los criterios pueden estar basados en los niveles de riesgo que son aceptables o tolerables por la sociedad.
- [c] El Dueño podría desear establecer criterios financieros corporativos separados que reflejen su capacidad de absorber o manejar las pérdidas financieras directas en su negocio y el alcance de su responsabilidad en lo referente a dañar a otros.

**Cuadro5: Período Máximo entre Exámenes e Inspecciones de Rutina**

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA	PERIODO MÁXIMO ENTRE EXÁMENES	PERIODO ENTRE INSPECCIONES DE RUTINA
Muy Alta	5 años	Semanal
Alta	7 años	Semanal
Baja	10 años <sup>[a]</sup>	Mensual
Muy Baja	10 años <sup>[a]</sup>	Mensual

- [a] En el caso de un rápido desarrollo, aguas arriba o abajo de la presa, la clasificación de consecuencia puede requerir ser examinado a intervalos más cortos, tal como sea determinado por el Examinador.

Cuadro 6: Criterios Mínimos Usuales para Diseño de Sismos

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA	SISMO MÁXIMO DE DISEÑO(SMD)	
	DERIVADO DETERMINÍSTICAMENTE	DERIVADO PROBABILÍSTICAMENTE- PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ANUAL (PEA)
Muy Alta	Sismo Máximo Creíble (SMC) <sup>[a]</sup>	1/10,000
Alta	50% al 100% de SMC <sup>[b][c]</sup>	1/1,000 a 1/10,000 <sup>[c]</sup>
Baja	-	1/100 a 1/1,000 <sup>[d]</sup>
Muy Baja	-	<sup>[e]</sup>

- [a] Para un área geográficamente definida en lo tectónico o una falla reconocida, el Sismo Máximo Creíble (SMC) es el sismo más fuerte razonablemente concebible que parezca posible. Para el sitio de una presa, los movimientos de tierra del SMC son los más severos capaces de ser producidos en el sitio bajo el marco tectónico interpretado o actualmente conocido.
- [b] Las velocidades y aceleraciones de tierra firme del SMD pueden tomar valores entre 50% y 100% del SMC. Para propósitos de diseño la magnitud debe permanecer igual que la del SMC.
- [c] En la categoría Alta Consecuencia, el SMD está basado en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si una fatalidad incremental resultase de la falla, la PEA de 1/1,000 podría ser aceptable, pero las consecuencias se aproximarían a aquellas correspondientes a las de una presa de Muy Alta Consecuencia, se requeriría la aproximación del diseño de sismos al SMC.
- [d] Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso podría ser determinado por un análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y en el medio ambiente.
- [e] Generalmente, las reglas no se aplican a las presas que serían clasificadas en la categoría Muy Baja Consecuencia. En todos los casos, debe haber exámenes regulares de las consecuencias de una falla en la presa, dado que las consecuencias de una falla pueden cambiar debido a modificaciones en el uso de la tierra aguas arriba y/o aguas abajo.

**Cuadro 7. Criterios Mínimos Usuales para los Caudales de Crecida de Diseño**

CATEGORÍA DE LA CONSECUENCIA <sup>[a]</sup>	CAUDAL DE CRECIDA DE DISEÑO (CCD)
Muy Alta	Crecida Máxima Probable (CMP) <sup>[a]</sup>
Alta	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/1000 y el CMP <sup>[b]</sup>
Baja	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/100 y 1/1000 <sup>[c]</sup>
Muy Baja	<sup>[d]</sup>

- [a] Se debe aplicar un nivel apropiado de conservadurismo a las cargas de este evento, a fin de reducir los riesgos de una falla en la presa hasta riesgos tolerables. De esta manera, la probabilidad de una falla en la presa sería mucho menor que la probabilidad de un evento de carga extrema.
- [b] Dentro de la categoría Alta Consecuencia, el CCD se basa en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si una fatalidad incremental resultase de una falla, una PEA de 1/1000 podría ser aceptable, pero con respecto a las consecuencias se aproximarían a los de una presa con Consecuencia Muy Alta, y se requeriría aproximar el diseño de inundaciones al de CMP.
- [c] Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso puede ser determinado por medio de análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y medioambientales.
- [d] Generalmente, las reglas no se aplican a las presas que serían clasificadas en la categoría Muy Baja Consecuencia. En todos los casos, debe haber exámenes regulares de las consecuencias de una falla en la presa, dado que las consecuencias de una falla pueden cambiar debido a modificaciones en el uso de la tierra aguas arriba y/o aguas abajo.