

CAPÍTULO 3

Las presas y la protección pública

Se realiza aquí un análisis del concepto de riesgo y se revén los conceptos generales sobre seguridad y protección, ubicando las presas y los conflictos que se generan por su existencia, junto a otras realizaciones de la Humanidad. En particular se hace hincapié en la evolución de la seguridad con respecto a la construcción y operación de presas y los procedimientos que, desde las técnicas que provee la ingeniería, se realizan para controlarla.

La protección y la seguridad públicas

Día a día la comunidad internacional tiende a incorporar mecanismos que le permitan un mejoramiento continuo de sus niveles de calidad de vida. Dentro de esta búsqueda, la posible ocurrencia de desastres y catástrofes provenientes de fenómenos naturales o accidentes tecnológicos, se presenta como un obstáculo que atenta contra la tranquilidad y la seguridad públicas, actuando como un efecto degradante de la posibilidad de contar con los altos niveles de calidad de vida que deseamos. Es por lo tanto imprescindible acotar la posibilidad de ocurrencia de tales eventos y superarlos mediante la aplicación de medidas que neutralicen las causas o mitiguen sus efectos.

Prevención y desarrollo van de la mano

En un principio la respuesta se orientó hacia la implementación de mayores medidas de socorro. Tal es la gravedad que se le asigna en forma creciente a la solución de estos problemas, que en la actualidad se le otorga mucha mayor participación a la planificación y la prevención. Al respecto, rescatamos de un informe de las Naciones Unidas del año 1986 el siguiente párrafo: "Los efectos humanitarios y sociales de los desastres, por importantes que sean, no son la única razón para su atención. Los efectos económicos de los desastres constituyen un obstáculo formidable para el desarrollo nacional, y pueden anular incluso todo crecimiento económico real que se haya logrado. Además, los trabajos de rehabilitación y reconstrucción desvían recursos, tanto nacionales como internacionales, desde el desarrollo futuro hacia el restablecimiento de la situación anterior. Los gobiernos tienen conciencia creciente de la necesidad de prestar mucha más atención a la preparación

para los desastres y a la prevención de éstos, y reconocen que esas actividades deben formar parte integrante de las políticas de desarrollo nacional”.

Nuevos conceptos de protección pública

Los nuevos conceptos de protección pública han modificado las estrategias de los gobiernos, en particular en el curso de los últimos veinte años. Hoy en día quien hace referencia a seguridad y protección públicas, ya no se circunscribe a los servicios de defensa, vigilancia, policía y bomberos. Según el lugar y las circunstancias, se involucra también a la protección del medio ambiente, la lucha contra los fenómenos naturales tales como terremotos, erupciones, huracanes, inundaciones, derrumbes, sequías, desertificación, deforestación, epidemias o aquellos originados intencionalmente por el hombre o por accidentes, como guerras, terrorismo, explosiones, incendios, contaminación, colapsos o impactos. Se crean cuerpos especiales para su atención. Se destinan crecientes partidas presupuestarias para atender y prevenir sus consecuencias. Incluso se superan las fronteras de estados y regiones, formando cuerpos para actuar internacionalmente.

Instituciones especializadas

Los países más avanzados cuentan con organismos altamente especializados que pueden contrarrestar, mediante una esmerada capacitación, situaciones de emergencia causada por los más diversos impactos. Tal el caso de la F.E.M.A. (Federal Emergency Management Agency) de los Estados Unidos que coordina diversas instituciones especializadas, provee cursos generales para organizar la prevención en cualquier caso de emergencia y, a instancia del presidente, actuar. Con referencia a las presas hay otras organizaciones federales, regionales y estatales que en forma aislada o coordinadamente han generado variada información sobre el tema.

Las Naciones Unidas cuenta con un departamento especial, denominado Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO son sus siglas en

inglés), dirigido a la atención de ayuda humanitaria, en particular en caso de desastres. A través de él los distintos países que prevén la ocurrencia de catástrofes o en los cuales hay regiones en las que éstas se producen periódicamente (zonas de huracanes, erupciones, terremotos, inundaciones), tienen la posibilidad de capacitarse, pertrecharse y aún recurrir en caso de desastres para lograr la ayuda puntual que puedan necesitar. Para resaltar la atención de estos hechos lamentables, la década de 1990 al 2000 ha sido declarada “Decenio Internacional para la reducción de los desastres naturales”, logrando el apoyo de diversos gobiernos, organizaciones y comités de distintas partes del planeta. Dentro de este programa, distintos países reunidos en la ciudad de Yokohama en 1994, han elaborado lo que se conoce como Estrategia de Yokohama y el Plan de Acción para un Mundo más Seguro cuyo principio básico establece que “Cada país tiene la responsabilidad primaria de proteger de los desastres naturales, tecnológicos y ambientales a sus habitantes, sus infraestructuras y otros bienes nacionales”.

En nuestro país existen direcciones de defensa civiles municipales, provinciales y nacionales. También se han creado organismos específicos para enfrentar determinados fenómenos tales como los incendios forestales o la protección del medio ambiente y han sido presentados en el Congreso de la Nación varios proyectos de ley tendientes a formar cuerpos especiales que puedan participar eficientemente en caso de desastres.

Concepto de amenaza y riesgo. Su evaluación

Para ubicarnos en la magnitud de las emergencias que queremos describir acudimos a la siguiente definición:

DESASTRE: es “un acontecimiento concentrado en el tiempo y en el espacio, en el que una sociedad (o una comuni-

dad) corre un grave peligro y sufre pérdidas de tal magnitud en sus miembros y pertenencias físicas que la estructura social resulta trastornada y se impide el cumplimiento de todas o de algunas de las funciones esenciales de esa sociedad”.

Queda claro que no nos referimos a los accidentes comunes, sino aquellos capaces de afectar y modificar toda una sociedad.

Para fijar un marco conceptual al tema pueden extraerse de la referencia antes citada de las Naciones Unidas, las siguientes definiciones:

PELIGRO (o amenaza): es la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado, y en una zona dada, un fenómeno potencialmente dañino.

ELEMENTOS QUE CORREN RIESGO: son la población, los edificios, las obras de ingeniería, las actividades económicas, los servicios públicos, las instalaciones y la infraestructura, etc. que corren riesgo en una zona dada.

VULNERABILIDAD: es el grado de pérdida de un elemento dado que corre el riesgo, o de un conjunto de elementos que corre el riesgo, como consecuencia de la producción de un fenómeno de una magnitud dada, y expresado en una escala comprendida entre 0 (sin daño) y 1 (pérdida total).

RIESGO ESPECÍFICO: es el grado de pérdida previsto debido a un fenómeno determinado, y en función tanto del peligro como de la vulnerabilidad.

RIESGO: es el número previsto de vidas perdidas, personas lesionadas, daños a la propiedad y perturbación de la actividad económica debidos a un fenómeno determinado y, por consiguiente, el producto del riesgo específico y de los elementos que corren riesgo.

La amenaza

La amenaza, el peligro, se identifica mejor con la causa de un desastre, con su origen, con su producción. Tiene que ver con los elementos que se desencadenan para producir el lamentable resultado que queremos evitar. Puede predecirse o intentar hacerlo partiendo de registros históricos, la correcta manipulación de estadísticas y el análisis conjunto de los parámetros que tienen que confluír para que se cree la situación excepcional que los provoca. Sobre la base de la probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno, se plantean escenarios que reproducen en un modelo el efecto de asumir una determinada magnitud para la emergencia. Los resultados suelen volcarse en planos, tablas, gráficos e informes que intentan reflejar los alcances de los agentes destructivos.

El riesgo

El daño podría definirse como el grado de deterioro que sufre un elemento como consecuencia de un evento. El riesgo es la probabilidad de que ocurra el daño. El riesgo está asociado a los efectos que pueden presentarse cuando se concreta la emergencia. Está relacionado con la cantidad y calidad de los elementos que pueden sufrir daños. Una idea de lo que se “arriesga” se obtendría de contestar las preguntas ¿qué es lo que puede ser afectado de producirse tal fenómeno?, ¿qué valor económico individual y/o colectivo tienen los elementos afectados?, ¿en qué porcentaje se vería afectado cada uno de ellos? La respuesta conjunta de estos interrogantes permite evaluar el daño económicamente. Para ello se requiere analizar con algún grado de detalle la vulnerabilidad de los elementos que resultarían afectados, es decir, la magnitud del daño que sufre cada elemento, lo que suele mensurarse mediante un valor o coeficiente que varía entre 0 para los que no sufren alteración y 1 para los que son completamente destruidos.

La evaluación del riesgo

En resumen, la evaluación completa del riesgo requiere primero la evaluación de la amenaza o peligro, luego el análisis de la vulnerabilidad y por último la estimación del riesgo como resul-

tado de la combinación de los dos parámetros anteriores.

Lo cierto es que la seguridad absoluta no existe. Un autor español especializado en presas escribió que lo único que tiene seguro el hombre es la muerte. Por ello, lo que interesa es la búsqueda del límite que está dispuesto a aceptar un individuo, un grupo de individuos o una comunidad con referencia a la ocurrencia posible de un evento.

La actividad humana, cualquiera sea ella, se encuentra sometida a las más complejas incertidumbres. En la búsqueda de su propia superación, el hombre genera o enfrenta situaciones en las que permanentemente debe tomar decisiones acerca de cuál o cuáles son los límites que le conviene o está dispuesto a alcanzar. Algunas de ellas le condicionan su futuro individual. Sin embargo, cuando ese individuo ocupa posiciones públicas, sus decisiones - buenas o malas - no solo lo condicionan en lo personal sino que afectan a grupos más o menos grandes de toda una sociedad. Es el caso de las grandes obras públicas, de las que las presas forman parte.

Asumiendo el riesgo

Es por eso que si se evaluaran las actividades del hombre desde el punto de vista del riesgo, podría decirse que existen dos categorías: las voluntarias y las involuntarias. En las primeras el individuo se expone más o menos conscientemente, utilizando su propio sistema de valores para adoptar la decisión de asumir o no un riesgo. Por ejemplo cuando decide fumar o no, realizar deportes violentos o no, conducir un automóvil a mayor o menor velocidad, etc.

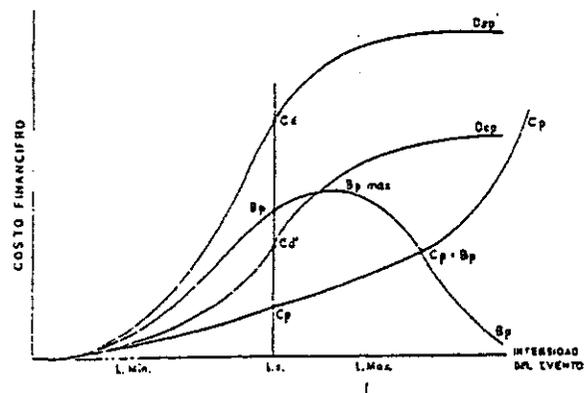
En las actividades involuntarias, los individuos están expuestos, sin tener un control razonable sobre el riesgo, razón por la cual tanto la adopción del mismo como la protección de la amenaza son determinadas por lo que llamaríamos "cuerpos controladores", los que adoptan sus decisiones de acuerdo a la mayor o menor presión a que la propia sociedad les somete. Este es el caso típico de las obras públicas, cuya planificación no solo la realizan determinados organismos, sino que a menudo, por su magnitud, desde su concepción hasta su concreción se

superan una o varias gestiones de gobierno, cada una de las cuales tiene su propia interpretación acerca de la importancia de asumir el riesgo de hacer una obra.

Costo de disminuir el riesgo: una decisión compleja

Para una amenaza determinada, la disminución del riesgo supone siempre inversiones, que en general están referidas a la realización de obras de defensa, medidas de emergencia, capacitación para actuar durante una emergencia, implementación de sistemas más o menos complicados de socorro, implementación de mejoras en el planeamiento urbano y rural, etc. Sin perjuicio de la consideración de factores estratégicos, políticos o sociales, siempre es posible intentar encontrar en términos económicos, el valor óptimo del punto límite entre los esfuerzos que la sociedad está dispuesta a realizar y el logro de una disminución del riesgo que corre.

En la figura adjunta se hace un planteo general del problema. Cuando no se realiza prevención, a mayor intensidad del fenómeno (por ejemplo cuanto más grande sea un huracán) mayor es la pérdida que produce (curva D_{sp} , de Daños Sin Prevención). Con la incorporación de medidas de prevención se logra también una disminución relativa creciente del daño a medida que se incrementan la prevención (curva D_{cp} , de Da-



Relación Costo-Intensidad del Evento

ños Con Prevención), por supuesto con un costo de la prevención (C_p) también creciente. La curva con forma de campana (B_p) indica los

beneficios que producen las medidas de prevención los que, como se ve, tienen un punto óptimo a partir del cual cualquier nuevo peso que se invierta genera cada vez menores beneficios adicionales. Esto último quiere decir que es imposible lograr una protección total y, por lo tanto, desde el punto de vista exclusivamente de la rentabilidad, resulta muy costoso invertir para acrecentar de manera significativa la protección.

Para alcanzar un justo equilibrio en la búsqueda del nivel de riesgo de una sociedad, el grado de esfuerzo puesto por el poder público en las políticas de planeamiento y en el control y la prevención de los desastres, debe desarrollarse paralelamente con una mayor preocupación de la propia sociedad por esos aspectos.

Las presas y la protección pública

Es probable que pocas fuentes de energía posean, como en el caso del agua, un saldo resultante tan favorable al comparar los beneficios que prestan su almacenamiento y conducción con las amenazas que su utilización introduce.

Sin embargo, aun queda mucho por hacer hasta lograr la optimización completa de dicho saldo. Nuestro ideal sería poder extraer a tan noble elemento todo su potencial, todo su generoso e imprescindible aporte para que la Humanidad subsista sobre el planeta, sin afectar en lo más mínimo ni sus cualidades ni sus cantidades disponibles. Lamentablemente ese ideal se presenta hasta ahora como un imposible de alcanzar. Cualquier utilización que se haga del agua conlleva una inevitable modificación, tanto sobre ella misma como sobre el entorno en el que se desarrolla su aprovechamiento.

Lo que sí podemos hacer es seleccionar aquellas formas de aprovechamiento que impliquen un menor riesgo sobre el medio. Utilizando los conceptos desarrollados en puntos anteriores

para el caso de las presas, esto significa adoptar durante el proyecto, la construcción y la operación, las medidas y procedimientos que disminuyan las posibilidades de causar daños y de ser inevitable la afectación del medio, que se produzcan efectos perjudiciales mínimos.

Muchas obras ya se encuentran operando. En estos casos se deben realizar todos los esfuerzos posibles para lograr minimizar los riesgos que ellas puedan significar. Esto se consigue incorporando a las presas las medidas correctivas que otorguen mayor seguridad a las estructuras - disminuyendo así la amenaza -, y adoptando aguas abajo de ellas los procedimientos necesarios para que los potenciales daños que ellas producirían sean los menores posibles.

Estos conceptos que hoy resultan casi una verdad de perogrullo, son el resultado de muchos esfuerzos para modificar un proceso de explotación de los recursos aplicados durante siglos, en los que la protección fue soslayada por desconocimiento o por omisión consciente.

Hemos visto al estudiar la historia de las presas cómo, a la luz de los mayores conocimientos alcanzados en el campo de las ciencias y la técnica, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XIX, se han incorporado diseños más audaces pero también más y mejores métodos de auscultación, corrección y prevención. Colaboraron con esta evolución, la introducción de nuevos criterios de diseño, importantes cambios tecnológicos y, fundamentalmente, cambios sociales que colocaron al ser humano en primer término (recordemos las conquistas sociales de fines del siglo XIX y comienzos del actual y la aparición de la defensa de los derechos humanos).

Desde el punto de vista económico se ha comenzado a pensar en las presas no solo desde su propio valor, sino también en el lucro cesante tanto por la propia interrupción del servicio que presta la obra como por la afectación que sufren las economías regionales y los ingentes recursos que deben mobilizarse para atender los efectos catastróficos de los desastres producidos por su posible falla.

La legislación sobre seguridad de presas. Su evolución en el mundo

La tendencia a modificar el enfoque con respecto a la seguridad de las obras hidráulicas se evidenció durante el comienzo del presente siglo, produciendo cambios en las legislaciones, potenciados por los efectos devastadores de fallas producidas y la mayor envergadura de las obras emprendidas.

En las primeras décadas del presente siglo se produce un importante crecimiento en la construcción de presas en el mundo. Hasta entonces la participación de los gobiernos en la supervisión de la construcción y operación de estas obras era prácticamente nula. En la década del 20 se establecen las primeras normas italianas a seguir por los constructores de presas. Estas normas son luego ampliadas y actualizadas en 1959 y 1982.

En Estados Unidos, luego de la catástrofe del dique St. Francis en 1929, el estado de California puso a todas sus presas bajo estricta supervisión del gobierno. A partir de entonces otros estados adoptaron medidas similares.

En 1957 la Confederación Suiza amplió y mejoró la vieja ley federal de policía del agua de 1877, incorporando importantes aspectos de la seguridad de presas y la protección pública.

Como resultado de los desastres de Malpasset en Francia (1959), Vaiont en Italia (1963) y Baldwin Hills en EE.UU. (1963), los gobiernos de varios países dieron lugar a leyes similares. Las normas francesas, establecieron estrictos procedimientos y programas de control, para el llenado de los embalses y su posterior operación.

En Inglaterra, la Ley de Embalses de 1975, actualizó una serie de viejas normas existentes desde principios del siglo. La nueva ley confirió a funcionarios del Estado, amplios poderes para intervenir sobre las obras y realizar trabajos correctivos en caso necesario.

En 1972 se dictó en Estados Unidos la ley 92-367, la cual dio inicio a un programa nacional de inspección de todas las presas del país. En fun-

ción de esta ley se confirió al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, la responsabilidad de efectuar un relevamiento del estado general de las obras y de presentar al Congreso un programa de inspecciones y medidas a adoptar.

La rotura de la presa Teton de 90 m de altura, en el estado norteamericano de Idaho en 1976, reactivó fuertemente la preocupación del gobierno por el tema. En 1977, por disposición del presidente Carter, se instruyó a las distintas **agencias** federales a revisar las prácticas de seguridad en todos los aspectos del diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de las obras. Con posterioridad se confeccionaron normas federales y se creó la FEMA, Organismo Federal para la Administración de Emergencias, que coordina, a nivel superior, a las distintas agencias y organismos del Estado.

La seguridad de presas en la Argentina

Debido a la gran extensión de las zonas áridas de la República Argentina que abarcan más de dos tercios de su territorio, la construcción de presas iniciada hacia el fin de siglo pasado se centró especialmente en la regularización de los ríos de estas zonas. El objeto de estas obras fue de proveer de agua potable a las poblaciones y riego a las zonas agrícolas en donde las necesidades de agua no coincidían con las disponibilidades naturales, y a su vez controlar las crecidas. La generación hidroeléctrica constituyó solamente un propósito secundario que fue desarrollado durante ese período en forma *accessoria*. De esta manera se completan hasta la década del 70 aproximadamente el 56% de todas las presas de embalse de nuestro país.

A fines del decenio de 1960 se inicia, con la construcción del Complejo El Chocón-Cerros Colorados cuya primera central entra en operación en diciembre de 1972, la incorporación de la generación hidroeléctrica en gran escala. Esta incorporación se hace posible debido al avance tecnológico registrado en la transmisión de grandes bloques de energía a grandes distancias, permitiendo transportarla eficientemente a través de los 1200 km que separan las obras de Buenos Aires.

Por distintos motivos, la casi totalidad de las centrales hidroeléctricas construidas a partir de entonces, fueron realizadas por organizaciones estatales. En otros casos, por estar emplazadas en ríos compartidos con otros países, las obras fueron construidas y operadas por organizaciones binacionales formadas por los mismos estados fronterizos.

En consecuencia, el poder de policía y la reglamentación necesaria para garantizar la seguridad de las estructuras construidas, así como su adecuación al estado del arte de los criterios de diseño, construcción, mantenimiento y operación, fue ejercido siempre por el operador, que por ser parte de los estados intervinientes (binacionales, nacional o en algunos casos de los estados provinciales), se atribuyó este derecho (u obligación) directamente. Vale decir que la obligación de prevenir y actuar ante cualquier anomalía, falla o colapso de estas estructuras, con el riesgo de causar grandes perjuicios a los habitantes de la zona, fue asumida por el mismo operador de las obras sin ningún tipo de contralor externo.

La tendencia actual en el manejo de los grandes paquetes económicos, sean estos privados o públicos, es la descentralización de aquellos servicios que no constituyen el eje de la meta productiva de la entidad. Quizás la historia, además de etiquetar a los '90 como la "década de la globalización", catalogue a este fin de siglo como "el de los servicios". Este giro, conjuntamente con la implantación evidente en todo el planeta de un nuevo esquema socio-económico, ha motivado que en diversos lugares del mundo el Estado tienda a desprenderse de todos los activos que no son parte de lo que se considera su misión básica: la educación, la salud, la seguridad, etc.

En la Argentina la década del '90 ha reflejado ese cambio con la privatización y concesionamiento de casi todos los servicios públicos. Aparecen así claramente evidenciadas tres figuras que soportan el funcionamiento actual del sistema: el prestador del servicio (empresa); el usuario (persona física o jurídica) y el órgano regulador. Anteriormente la primera y la última se encontraban confundidas en una sola y era difícil separar la función de productor del servi-

cio de aquel que debería velar por los intereses de los usuarios o, al menos, preservar el cumplimiento de las obligaciones del prestador.

El caso de los aprovechamientos hidroeléctricos

Dentro del esquema descrito ¿cómo funcionan las obras hidroeléctricas ?

Los contratos de concesionamiento han determinado los procedimientos a los que deberían sujetarse las empresas que resultaron adjudicatarias de su explotación para cumplir con todas sus obligaciones, no solo en lo que se refiere a la generación de energía, sino también con respecto al manejo del agua, la protección del medio ambiente y la seguridad de las presas y obras complementarias que forman el aprovechamiento.

Los órganos reguladores. Para ello se discriminaron todas las obligaciones, otorgándose la responsabilidad de hacerlas cumplir a distintos organismos del estado. Cada uno de estos organismos toma la figura de Órgano de Control. En el caso del Comahue, por ejemplo, el Ente Nacional Regulador de Energía (E.N.R.E.) controla el cumplimiento de las normas de producción de la energía eléctrica dentro del Mercado Eléctrico Mayorista, la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (A.I.C.) lo hace con referencia al cumplimiento de las normas del manejo del agua y la protección del medio ambiente y el Organismo Regional de Seguridad de Presas Comahue (ORSEP Comahue) tiene la responsabilidad de fiscalizar el cumplimiento de las normas de seguridad de presas.

Un servicio público no percibido. Se reconoce así implícitamente la existencia de un servicio de seguridad de presas, que prestan los concesionarios y que en forma imperceptible reciben miles de habitantes que viven aguas abajo de las obras y sus bienes. La importancia de este servicio se ve minimizada por varios motivos, pudiendo mencionarse su condición de ser un servicio indirecto, no afectar la vida doméstica de los usuarios hasta el momento en que no se presta y que los usuarios que lo reciben se

encuentran alejados de los centros de poder político y económico, no constituyendo para éstos un motivo aparente de riesgo y/o conflicto.

El Mercado Eléctrico Mayorista (M.E.M.) Siempre y cuando respeten las normas establecidas en sus respectivos contratos, las Concesionarias pueden vender la energía eléctrica que producen, dentro del Mercado Mayorista Eléctrico (MEM), cumpliendo normas muy estrictas que se ajustan a lo establecido en la Ley 24065 que crea el marco regulatorio eléctrico nacional y a las resoluciones que emanan del Ente Nacional Regulador de la Electricidad. En el MEM compiten ofreciendo la energía que producen, todas las empresas generadoras de electricidad cualquiera sea su fuente de generación y compran todos los llamados grandes usuarios (grandes empresas, distribuidoras provinciales, etc.). De acuerdo a políticas comerciales previamente trazadas y encuadradas dentro de las normas indicadas, las empresas colocan (venden) su energía y la entregan al sistema interconectado nacional. La coordinación de estas acciones es responsabilidad de otra empresa denominada Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA), quien autoriza a las generadoras a inyectar en el sistema su producto, acción que se denomina "despacho".

La seguridad de las presas

La seguridad de presas no es una disciplina que pueda incorporarse caprichosamente en un determinado momento de la vida de la obra. Para que pueda monitorearse la salud de una obra varios años después de construida, es necesario que esa intención se encuentre presente desde que se concibe la obra misma. Por eso puede decirse que la seguridad de las presas se funda sobre tres pilares fundamentales:

1. la seguridad constructiva,
2. la seguridad durante la operación y
3. el manejo de la emergencia

La seguridad constructiva

La seguridad constructiva hace referencia no solo al proceso material de ejecución de la obra, sino a todos los procedimientos, estudios, diseños y construcción hasta el momento mismo en que comienza a operar. Durante todos esos pasos se deben imaginar las condiciones en que se encontrará el sitio de la obra, la forma en que reaccionarán las diversas estructuras que la integran y las solicitudes a las que se verá expuesta o que deberá enfrentar durante toda su vida útil, para diseñarla luego de manera que sea capaz de enfrentar con éxito todos esos desafíos. También es necesario considerar las alteraciones y afectaciones que su implantación generará en la naturaleza, estudiando y poniendo en práctica las medidas que minimicen los efectos negativos. Luego, a medida que la construcción avanza se deberá proceder a modificar los diseños para adecuarlos a los cambios observados.

Cuando la obra se encuentre terminada se comienza su operación cualquiera sea su finalidad (abastecimiento, regulación de crecidas, uso para riego, generación hidroeléctrica, etc.).

La seguridad durante la operación

Una vez en operación, la presa se comporta como un ser vivo del que debe diagnosticarse permanentemente su estado basado en las evidencias que brinda exteriormente o los análisis y estudios que se le realicen a través de métodos indirectos. En esto consistiría la auscultación, nombre que también se asemeja al utilizado por un médico al buscar síntomas en su paciente. En ese caso, dada la magnitud que tienen estas obras, tanto durante su diseño como durante su construcción deben preverse los lugares y tipos de instrumental a colocar para que, luego de terminada, se pueda relevar su comportamiento. Veremos con un poco más de detalle en el punto siguiente en que consisten las lecturas básicas que se realizan.

La presa: "un ser vivo" Las variaciones en las solicitudes que tiene la presa, básicamente provenientes de la mayor o menor carga (altura) de agua, las variaciones de temperatura (sobre todo en presas de hormigón) o la ocurrencia de

sismos, se traducen en variaciones en las lecturas de los instrumentos. Variaciones en las lecturas son previsibles por la condición de "ser vivo" que tienen las obras y así se las ha considerado cuando se las diseñó. Podríamos definir este fenómeno como relación causa-efecto entre las solicitudes y la forma en que las estructuras responden. Mientras los valores observados se mantengan dentro de "bandas de normalidad" para las cuales han sido diseñadas las obras, no existirá motivo para profundizar los procedimientos establecidos con respecto al control de la seguridad de las obras. Cuando esos valores "normales" sean excedidos, deberán realizarse análisis preliminares que permitan establecer la gravedad de los hechos para luego actuar en consecuencia.

La Corrección de "anormalidades" Si se detectaran anormalidades, se deberán adoptar las medidas correctivas tendientes a devolver a la presa, por lo menos, los mismos niveles de seguridad que tenían previamente. Este paso significa muchas veces la realización de complejos estudios de ingeniería y la adopción de costosas inversiones. Con el sistema de operación vigente, eso significa decisiones por parte del órgano regulador y acciones por parte del operador, que en el Comahue son los concesionarios.

El manejo de la emergencia

La tercera pata del trípode la constituye la atención de las emergencias en el aprovechamiento, contando como elemento básico la preparación e implementación de Planes de Acción Durante Emergencias (PADE). Esta etapa considera que, aún cuando se utilicen todos los procedimientos necesarios para mantener los niveles de seguridad en las presas, existe una mínima posibilidad de que suceda una falla. Si esa falla sucede, deben dispararse todas las acciones que tiendan a contrarrestar y/o mitigar los efectos de ella aguas abajo. También este tema será desarrollado más adelante, aquí solo se hace mención a que producida la emergencia en la presa se debe estar preparado y actuar, constituyendo la misma una parte integrante de los procedimientos de seguridad de presas.

Seguridad durante la operación. Tareas de auscultación en una presa

Durante la fase de operación se conforma un equipo de personas, con distintos niveles de responsabilidad para realizar sistemática y continuamente todas las tareas para verificar que la obra se mantiene en los altos niveles de seguridad para los que fue diseñada. En la región del Comahue, existe un equipo en cada una de las empresas que operan las obras con ingenieros especializados responsables del análisis de la información y personal idóneo que realiza las tareas permanentes de recolección de los registros. Adicionalmente cada empresa debe cumplimentar una serie de procedimientos de control que le impone el ORSEP Comahue.

Con referencia específica al control de las presas, las medidas preventivas durante la operación son de dos tipos:

- El control de la operación
- La revisión de la seguridad estructural

Control de la seguridad durante la operación

La premisa que sustenta la detección de anormalidades, es el mantenimiento de la relación causa-efecto, que rige los fenómenos entre los esfuerzos que debe soportar una presa y la forma en que ésta reacciona, dentro de una franja de valores previstos en su diseño. Para determinar que esto es así, se instalan una serie de instrumentos que se leen, registrándose los valores regularmente para que puedan analizarse posteriormente. Al mismo tiempo se sigue una serie de procedimientos establecidos tanto en los contratos de concesión como en los manuales de operación, inspección y mantenimiento especí-

ficos de cada obra.

Instrumentos de auscultación. Como ya se expresó, los instrumentos tienen la misión de obtener información sobre el comportamiento de la presa a través de lecturas y registros. Pero ¿qué miden los instrumentos?. Muy someramente podemos decir que miden:

Presión intersticial: Las presas son construidas para embalsar agua. Ésta tiende a penetrar, no solo la estructura de la presa sino también la del suelo o la roca sobre la que aquella apoya. De acuerdo a la mayor o menor permeabilidad del medio, el agua logra avanzar a través del hormigón, suelo, roca o las juntas, generando sobre los materiales que atraviesa presiones que tienden a “empujar” la obra, tanto en su conjunto como localmente. Este comportamiento ha sido considerado en el proyecto, asignándose a esa presión ciertos valores que la obra puede soportar. En las presas de hormigón esa presión se evidencia, por ejemplo, como un intento por levantar la presa, separar los bloques individuales que la forman o tratar de separar la roca de fundación a través de sus discontinuidades, lo que es registrado mediante manómetros. En las presas de materiales sueltos esas presiones que podrían llegar a producir deslizamiento de los taludes, se miden por medio de piezómetros. De estos instrumentos existen diversos tipos conocidos de acuerdo al sistema que utilicen: hidráulicos, neumáticos, eléctricos, de cuerda vibrante.

Filtraciones: Aunque las presas se construyen para retener el agua, irremediablemente se producen filtraciones, las que debe asegurarse que no sobrepasen determinados valores, no solo por el perjuicio económico que esta pérdida provoca - que es generalmente despreciable -, sino también

porque un flujo demasiado elevado a través de determinadas partes de la obra podría provocar daños a la obra misma. Para controlar las filtraciones, disminuir su valor y también medir los caudales que percolan, se colocan drenes que recogen el agua. El flujo de agua se conduce hacia el exterior de la obra mediante sistemas apropiados formados por tuberías y canales ubicados tanto fuera de la obra, como en galerías de inspección internamente a la presa o en su fundación. Dentro de estos sistemas de conducción se colocan caudalímetros y aforadores, aparatos que permiten medir la magnitud del flujo. No solo se mide la filtración sino que debe observarse la composición del líquido que se recoge, así como analizarse las variaciones que tiene dichos caudales a través del tiempo. Esas variaciones pueden indicar un comportamiento normal de la presa (por ejemplo cuando obedecen a variaciones de nivel del embalse), o indicar desvío de la respuesta esperada, en cuyo caso deberá profundizarse el estudio para determinar las causas de la anomalía.

Comportamiento estructural: El objetivo de los relevamientos estructurales de la obra es medir deformaciones o corrimientos no solo de la presa sino del conjunto roca-presa. Para ello se realizan observaciones internas y externas.

Observaciones internas

Se realizan para determinar tanto el movimiento global como las deformaciones en puntos localizados. Las primeras permiten extraer conclusiones inmediatas, mientras que las segundas deben ser interpretadas en conjunto vinculando mediciones en puntos diferentes.

Instrumentos

Péndulo (en realidad se trata de una verdadera plomada): mide desplazamientos relativos y consiste en un delgado hilo que atraviesa verticalmente la presa, permitiendo detectar las oscilaciones a que se ve sometida a través de mediciones realizadas en diversos puntos ubicados a distintas alturas dentro de la presa. Los desplazamientos absolutos se miden con péndulos invertidos, sujetos a la roca fuera de la zona de deformaciones. Estos aparatos se encuentran anclados a la roca en su parte inferior y sostenidos en su parte superior mediante un elemento con forma de cámara de auto que flota y lo sostiene extendido. En este caso los desplazamientos que se miden son los de la presa respecto del péndulo que permanece vertical en forma independiente.

Medidores de juntas: colocados en dos bloques de hormigón adyacentes, miden desplazamientos en las juntas, es decir, entre un bloque y el otro.

Otros aparatos: Extensómetros, deformímetros, clinómetros (para medir corrimientos angulares): no son de interpretación inmediata y requieren un análisis pues suministran información local de diversos puntos de la presa y deben ser evaluados en conjunto.

Los termómetros permiten registrar los cambios térmicos y correlacionarlos con las dilataciones o contracciones que sufren los materiales.

Los aparatos de medición puntual pueden ser observados directamente por personal especializado, o bien en un gabinete o consola central donde los datos son transmitidos a través de complejos sistemas que convierten los valores extraídos del instrumento a lecturas en un tablero. Sin embargo, debe tenerse en

cuenta que los aparatos no pueden reemplazar totalmente la observación visual directa realizada por personal especializado, la que debe seguir realizándose sistemáticamente a fin de evitar que errores en los instrumentos den lugar a conclusiones equivocadas.

Observaciones externas

Se realizan para observar desplazamientos de partes o zonas de las estructuras, fundamentalmente del paramento (parte exterior del muro o presa) de aguas abajo ya que no se encuentra cubierto por el embalse, pero también de otros elementos estructurales e incluso de la roca. Son mediciones geodésicas, de alta precisión, que se basan en la medición sistemática desde puntos exteriores a la presa que pueden considerarse fijos, hasta otros sobre la misma obra. Son mediciones lentas y complicadas y requieren un procesamiento posterior, por lo cual se realizan solo algunas veces al año en fechas elegidas para contrastar los resultados (por ejemplo en invierno y verano), mediante verdaderas campañas topográficas. Otras determinaciones de tipo topográfico se realizan en zonas localizadas como por ejemplo en el coronamiento de la presa o en la protección contra oleajes de los taludes aguas arriba, para detectar desplazamientos longitudinales o depresiones o dentro de galerías para resolver ciertos problemas específicos.

Procedimientos de auscultación.

Los manuales de operación de la obra incluyen, como en otros casos propios de la vida doméstica, la realización de ciertas prácticas que permiten mantener los distintos elementos que la componen dentro de estándares para los cuales fueron diseñados. Los procedimientos que dichos manuales y las prácticas aconsejan, pueden encuadrarse en

alguno de los siguientes:

Inspecciones sistemáticas. El personal asignado a las tareas de auscultación recorre las instalaciones periódicamente realizando controles visuales para detectar manchas de humedad, partes rotas o dañadas, etc.. También en este tipo de inspecciones se relevan todas las mediciones que el instrumental no registra automáticamente o que, siendo registrado, requiere una contrastación manual por personal especializado.

Informe. Ya sea porque el organismo de control lo exige o porque se requiere de acuerdo a las normas de operación, se realizan con predefinida periodicidad informes que reflejan las mediciones realizadas. Cada cierto tiempo estos informes se refuerzan con análisis más profundos que vinculan los resultados obtenidos. En el caso del Comahue los informes de las empresas concesionarias se presentan mensualmente al ORSEP Comahue y semestralmente se analizan y se vinculan los resultados.

Revisiones por Consultores Independientes:

Una práctica que se está imponiendo mundialmente requiere que para determinadas edades de la obra se realicen revisiones completas de todos los aspectos de la misma, por parte de consultores de primer nivel internacional, con el fin de disponer de una opinión especializada e imparcial. A este grupo de panelistas se les presenta un informe que resume las principales características de la obra, así como los accidentes y/o alternativas que ha sufrido desde el inicio de su operación. También se adjuntan ordenadamente todos los datos registrados y su análisis, y se inspecciona la obra detallada y minuciosamente. Como resultado se obtiene un dictamen sobre su estado general y las recomendaciones para estu-

diar y solucionar aquellos inconvenientes que se han detectado.

Ensayos Periódicos. De acuerdo a un cronograma previamente establecido con el organismo de control, los operadores realizan ensayos de todos los elementos hidroelectromecánicos que podrían afectar la seguridad de la obra. En particular se tiene especial cuidado con los órganos de desagüe tales como compuertas de los vertederos, el descargador de fondo y la Central, sus motores, equipos de comando, etc.

Estudios especiales. Sin que se encuentre establecido en ningún programa particular, se realizan revisiones de ciertas características especiales de la obra, ya sea por que se ven afectadas por el paso del tiempo o por la aparición de nuevos enfoques técnicos que generan cambios en los criterios de diseño de las obras. Tal lo que sucede con los aspectos hidrológicos, sísmológicos o geológicos. De dichas revisiones surgen modificaciones a las obras para dotarlas de mayor seguridad.

La seguridad estructural

Comprende las tareas de mantenimiento de toda la obra y la ejecución de trabajos para corregir o mejorar sus condiciones de seguridad.

Conservación. Los manuales de operación a que hicieramos referencia, además de las rutinas de auscultación, contienen las prácticas que se requieren para mantener en perfecto funcionamiento todos los elementos estáticos y el equipamiento del aprovechamiento. En ellos se incluyen los siguiente aspectos.

Mantenimiento de la documentación. Toda la documentación técnica, planos, informes, filmaciones, fotos, registros geológicos, registros de aparatos de auscultación, etc. que forma

parte de la historia de la obra, deben guardarse para su eventual utilización en caso de requerirse para analizar el origen de los problemas, su grado de incidencia y para proceder a modificaciones o correcciones futuras.

Mantenimiento Civil. Incluye el mantenimiento de la presa, los edificios, galerías, accesos y en general todas las instalaciones que componen la obra. También suele comprender la revisión periódica del propio embalse, sus riberas y la zona de obras inmediatamente aguas abajo de la presa.

Mantenimiento Electromecánico. Incluye el mantenimiento de todos los elementos que permiten, directa o indirectamente, el manejo del agua: las compuertas, los puentes grúa, las turbinas y los generadores, pero también los equipos auxiliares, de generación, eléctricos y electrónicos que comandan las operaciones. También cuentan con programas de mantenimiento otros equipos que son parte de la obra, como por ejemplo los relacionados con la transformación y el transporte de la energía generada, pero que no guardan relación con la seguridad de la obra misma.

Medidas Correctivas. De las observaciones, las tareas de auscultación, ensayos e informes, suelen resultar recomendaciones para la realización de lo que se denominan Medidas Correctivas. Se trata de tareas de ingeniería que tienden a restituir elementos dañados o a reemplazarlos por otros de concepción más moderna o que se adaptan mejor a nuevas concepciones de las reglas del arte. Reparaciones de partes de los taludes, los canales de aducción o de salida del vertedero, renovación o mejoramiento de sistemas de impermeabilización o drenaje, reparación de los sistemas de izaje

de compuertas o de las compuertas mismas, etc. A menudo involucran importantes inversiones que, sin embargo deben realizarse para conservar los márgenes de seguridad con que fue diseñada la obra.

RESUMEN

En este módulo desarrollamos el concepto de protección pública, en particular la manera en que este delicado tema social se aborda desde la seguridad de presas. Hemos visto cómo a través de la historia - con un fuerte dinamismo durante los últimos 100 años -, conjuntamente con los avances y alardes técnicos que permitieron la construcción de obras hidráulicas cada vez más importantes, también se desarrolló la necesidad de dotarlas de elementos y procedimientos tendientes a reducir los riesgos que su presencia ocasiona. También la presión social converge, exigiendo las medidas que permitan actuar en caso de que una falla provoque una emergencia aguas abajo de las presas. El cierre de este capítulo contiene una síntesis de los instrumentos de auscultación y los procedimientos que permiten conservar las obras. Los instrumentos facilitan la detección de los apartamientos de las presas de sus comportamientos normales y es en base a esas lecturas que se puede aconsejar intervenir, ejecutando las medidas correctivas que las mantengan en sus niveles de seguridad originales.

CAPÍTULO 4

La emergencia hídrica

Se describe el Sistema de Emergencias Hídricas del Comahue y se definen los Planes de Acción de acuerdo a la concepción que se les asigna entre los organismos relacionados con la defensa civil. Se menciona la participación que le cabe al Plan de Acción Durante Emergencias en la protección de los habitantes aguas abajo de las presas. Se plantea la necesidad de que la población adquiera protagonismo para actuar en su propia protección.

Emergencia

Concepto

Según el Pequeño Larousse Ilustrado, edición 1994 una emergencia es "... lo que acontece cuando, en la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno que no se esperaba". Es precisamente esta condición de inesperada la que dificulta la individualización de la emergencia y la atención de sus efectos cuando se presenta. En su concepción más vulgarmente difundida se trata de un acontecimiento dañino, no deseado, que trastoca la vida normal de una región en una escala tal que no puede ser dominada con los medios normalmente disponibles.

En el Mundo existen comunidades ampliamente familiarizadas con los efectos de emergencias que, en realidad, las azotan periódicamente convirtiendo el hecho de inesperado en usual.

En dichas sociedades acostumbradas a los terremotos, los huracanes, las inundaciones, etc., se desarrolla una sensación de convivencia con tales fenómenos que con el tiempo los ayuda a generar medidas y procedimientos para enfrentarlos. En esas comunidades es más sencillo implantar la necesidad de implementar planes que disminuyan los efectos perjudiciales de las emergencias. También puede resultar más sencillo inculcar el sentido de la solidaridad.

Como contrapartida, en aquellas regiones que no suelen ser puestas a prueba frecuentemente, es posible que se minimicen las posibilidades de que ocurran "emergencias" que las conduzcan a situaciones catastróficas. En estos casos la cultura de la prevención es abandonada en forma irresponsable, de manera tal que si sucediera un evento de alto poder destructivo aunque poco probable, encontraría a tal comunidad totalmente indefensa. Lamentablemente este parecería ser el caso para nuestra región

El peor desastre para el Comahue sería una falla en las presas. Estamos ante la presencia de un caso típico en que, aun cuando por las características propias de la emergencia la causa tiene poquísimas probabilidades de ocurrencia, la población es muy vulnerable. Esta condición coloca a nuestra región en una situación de altísimo riesgo.

Mitigación del riesgo

Frente a la probable presencia de hechos catastróficos que puedan generar consecuencias irreversibles, la sociedad debe prepararse e intentar disminuir su impacto, no solo por su efecto social sino también por sus implicancias económicas. Este fenómeno ha sido comprendido por la comunidad internacional dando origen, dentro del ámbito de las Naciones Unidas, a la organización de la Oficina Coordinadora para el Socorro en Casos de Desastre (conocida como UNDRP) con sede en la ciudad de Ginebra, Suiza y, más recientemente, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN 1990 - 2000). Entre las razones esgrimidas por el organismo internacional para la implementación de estas acciones destacamos las siguientes:

- los desastres naturales (que incluyen también los accidentes con consecuencias catastróficas provocados por el hombre) matan más de un millón de personas al año, 90 % de las cuales son de países en vías de desarrollo.
- las pérdidas económicas a causa de los desastres naturales ocasionan pérdidas a nivel mundial que para 1991 se estimaron en 44.000 millones de dólares, cifra que en 1992 se elevó a 60.000 millones de dólares.

En nuestro país estas acciones son coordinadas por Defensa Civil, definida en el artículo 33 de la Ley N° 23.554 de Defensa Nacional como "... el conjunto de medidas y actividades no agresivas tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la guerra, los agentes de la naturaleza o cualquier desastre de otro origen pueda provocar sobre la población y sus bienes, contribuyendo a reestablecer el ritmo normal de vida de las poblaciones afectadas..."

El responsable primario de la coordinación y dirección de la Defensa Civil es el presidente de la Nación, quien actualmente ha delegado tal tarea en el Ministro del Interior (Decreto 606/96). En el nivel provincial tal responsabilidad le toca a los gobernadores y en el municipal al intendente, quienes a la vez la pueden delegar en otro funcionario. La provincia de Neuquén ha reglado la actividad de la Defensa Civil mediante la ley N° 841 del año 1974, mientras que en Río Negro se rige por la ley N° 1311 del año 1978.

La principal responsabilidad de la defensa civil es la de coordinar a los llamados Servicios de la Defensa Civil constituidos por organizaciones con responsabilidades específicas para actuar cuando se presenta un desastre. Ellas son los servicios de salud, bomberos, policía, gendarmería, servicios públicos, etc., los que cuando se presente la emergencia, deben actuar en cada localidad dentro de planes previamente diseñados y ejercitados.

Ante la ocurrencia de un hecho inesperado, la respuesta racional es tomar medidas preventivas, para que la acción sea la más eficiente mientras dure la emergencia. Como siempre la acción más rentable, tanto desde el punto de vista social como económico, es la de buscar previamente los recursos y diseñar los procedimientos para la eventual acción. Estas actividades constituyen la prevención y mitigación de las emergencias. Es como si la sociedad en su conjunto tomara un seguro, que será tanto más conveniente cuanto menor sea la relación entre su costo y el valor de los daños evitados. Contrariamente a lo que muchos creen, los montos destinados a la prevención no constituyen un gasto sino una inversión, inversión que con el tiempo puede evitar cuantiosas erogaciones y el desvío de fondos que debieran destinarse al desarrollo.

El concepto de mitigación es definido en el ámbito de la defensa civil como "el conjunto de medidas tendientes a disminuir los daños que los fenómenos de cualquier origen puedan infringir a la población y sus bienes".

Comprende aspectos de prevención que van desde el diagnóstico y pronóstico de las hipó-

tesis de riesgo, la elaboración de los planes de mitigación, la implementación de programas de capacitación para organismos dedicados a la protección pública y la coordinación operativa, hasta las tareas de rehabilitación y reconstrucción de las áreas siniestradas.

La Emergencia y las presas

Con respecto a la eventual emergencia aguas abajo, las presas se ubican como la causa de los daños, como la amenaza. En ellas también deben implementarse los mecanismos para detectar a tiempo la aparición de anomalías, corregirlas en la medida de lo posible, reducir a un mínimo sus efectos destructivos y - si es que no se puede evitar la emergencia -, avisar en tiempo y forma hacia aguas abajo a los responsables de iniciar los planes de mitigación.

A falta de una legislación anterior, recurrimos a los contratos de concesión de las obras hidroeléctricas del Comahue y al Decreto 2736/93 de creación del ORSEP Comahue. El Decreto 2736 (que crea el ORSEP Comahue) en su Anexo I, entiende por "EMERGENCIAS": "Aquellas circunstancias o situaciones que puedan producir una rotura de la presa, su sobrepaso por las aguas o cualquier otra condición en una presa o en sus estructuras auxiliares que puedan ser consideradas como peligrosas o constituir una amenaza para la vida de los habitantes o sus propiedades".

Estas dos definiciones antes que colisionar entre sí se complementan, pudiendo sintetizarse conceptualmente como sigue:

Emergencia es cualquier situación presente o futura, con razonable probabilidad de ocurrencia, de anomalía, falla o colapso en la estructura de la presa producida por cualquier causa (incluyendo fenómenos naturales extraordinarios como terremotos, las derivadas de sobrepaso por grandes crecidas, etc.) que genere descargas actuales (imprevistas y repentinas) o

potenciales poniendo en peligro o amenazando vidas o propiedades

La categorización de emergencia, desde el punto de vista de las presas, es por lo tanto aquella en la que concurren el posible daño a la obra en sí, pero también la amenaza para la vida y bienes aguas abajo. Esta interpretación pone de manifiesto la intensa relación entre la salud de la obra y la de la Comunidad aguas abajo de ella.

La ocurrencia de una emergencia de estas características da lugar al desarrollo de un conjunto de procedimientos que tienden a salvaguardar tanto la obra en sí como a los habitantes aguas abajo. Como veremos luego estos dos estadios de atención de la emergencia se están comenzando a desarrollar mediante la implementación de dos planes perfectamente definidos.

Encuadre jurídico

Cada organismo público es creado por una norma legal que establece el ámbito o jurisdicción de sus incumbencias. Así todos los organismos que están involucrados en las emergencias hídricas del Comahue, está obligado al cumplimiento de determinadas obligaciones.

Las Defensas Civiles

Como se ha visto, las defensas civiles provinciales tienen un marco jurídico en la ley nacional 23.554 y leyes provinciales que definen las responsabilidades de los gobernadores en el manejo de las emergencias, indicando que éstos pueden delegarla operativamente en otros funcionarios de su gestión, según lo establezcan las respectivas leyes de ministerios vigentes. Esta delegación no afecta su responsabilidad primaria en la salvaguarda de vidas y propiedades de los habitantes de los respectivos territorios provinciales.

Las Defensas Civiles provinciales son las responsables dentro de sus respectivos territorios de la implementación de los planes de emergencia hídrica y mitigación de riesgo, cuya nivel extremo de aplicación es el de la evacuación de las poblaciones de los valles aguas abajo de las presas.

La Autoridad Interjurisdiccional de la Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro

De igual manera la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas fue creada a partir de un acuerdo entre las provincias de la cuenca y el gobierno nacional representado por el Ministerio del Interior, rubricado en la ciudad de Neuquén el 16 de diciembre de 1985 y ratificado por el Congreso de la Nación mediante la Ley N° 23896/90 y las leyes provinciales N° 1651/86 de la provincial del Neuquén, N° 2088/86 de la provincia de Río Negro y 10452/86.

Conjuntamente con la ratificación del Acuerdo se aprobó el Estatuto de funcionamiento que en su artículo 5° establece las atribuciones que se le otorgan a esta importante Autoridad. Con el concesionamiento de las obras hidroeléctricas dentro de los contratos de concesión el poder de policía en lo que hace a la protección del medio ambiente y al manejo del agua, es decir, el cumplimiento de las normas que deben seguir los operadores de las centrales para mantener el uso de recurso hídrico dentro de caudales convenientes para su uso aguas abajo. Debido a esta función que se le delegó, la AIC tiene la obligación de conocer permanentemente los pronósticos hidro-meteorológicos de la región, lo que le otorga capacidad para prevenir eventos hídricos extraordinarios que generen (siempre dentro de las normas de manejo del agua) caudales importantes que puedan producir daños a las poblaciones ribereñas.

Estas circunstancias colocan a la AIC en capacidad como nadie para alertar a las defensas civiles provinciales sobre la posibilidad de crecidas y la eventual necesidad de evacuar a las poblaciones ribereñas. Es por esto que dentro del Sistema de Emergencias Hídricas del Comahue se ha determinado que sea ella la autoridad responsable de dar aviso a las Defensas Civiles provinciales cuando los caudales no superan los máximos establecidos en las Normas de Manejo de Aguas.

El ORSEP Comahue

Como se indicó en el Capítulo 3, el ORSEP Comahue fue creado mediante Decreto Nacional N° 2736/93, estableciéndose su responsabilidad en la fiscalización de la tarea que realicen los operadores de las obras para mantenerlas en el máximo nivel de seguridad compatible con las técnicas conocidas. También se establece que, de producirse una emergencia (en los términos definidos más arriba) en una obra, debe realizar los mayores esfuerzos para preservar la integridad de las vidas y bienes aguas abajo de las presas.

Esta última encomienda lo convierte en la Autoridad de la Emergencia natural para aquellos casos en que se presenten emergencias en las presas que configuren una amenaza para las poblaciones aguas abajo del sistema de presas del Comahue.

Hasta el ORSEP Comahue llega la notificación de que una emergencia se está produciendo en las presas y desde allí debe salir el aviso a las Defensas Civiles provinciales.

El Comité de Emergencias

Adicionalmente, con la finalidad de definir procedimientos y planificar y coordinar las acciones antes, durante y después de la emergencia, los organismos responsables mencionados han creado voluntariamente un foro de trabajo al que han denominado "Comité Emergencia".

El objetivo de este Comité no es operativo, definiéndose su misión como la de "...establecer lineamientos, planificar, coordinar y difundir por medio de sus integrantes o a través de terceros, los diferentes aspectos del Sistema de Emergencias Hídricas de la cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro, y actuar de enlace entre las entidades intervinientes en el mencionado sistema".

Está integrado por Defensa Civil de Neuquén, Defensa Civil de Río Negro, Defensa Civil de Buenos Aires y la Autoridad Interjurisdiccional de las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC). Dado que no tiene responsabilidades ni atribuciones otorgadas por ningún instrumento legal, sus acciones principales se encaminan a encontrar entre los organismos intervinientes un ámbito de coordinación que potencie fundamentalmente la etapa previa o de preparación para la emergencia y, en todo caso, en base a las experiencias acumuladas permita corregir y mejorar el Sistema de Emergencias Hídricas.

Planes de acción

En el Mundo existen organizaciones especializadas dedicadas a la preparación, capacitación y actuación en situaciones de emergencias. Se ha desarrollado toda una disciplina que comprende la atención tanto de los problemas centrales relacionados con una emergencia como los conexos tales como la atención psicológica de los damnificados, la coordinación de los suministros a la zona afectada, la gestión de créditos para reconstrucción, etc.

En la Argentina están disponibles algunos cursos de capacitación y entrenamiento para actuar en emergencias y organizaciones como la Defensa Civil intenta coordinar esfuerzos que, en algunos casos, corren paralelos con idénticos objetivos. Hacia el futuro deberían alinearse los escasos recursos dirigidos a atender emergencias para potenciar los resultados. Sin embargo, la mayor asignatura pendiente se concentra en la falta de una conciencia de prevención.

Concepto

Un plan de acción en su concepción más amplia comprende determinados procedimientos que indican la forma en que, ante un objetivo prefijado, se actuará en el futuro para alcanzarlo.

Dentro de las actividades que comprende la

atención de las emergencias, la definición de plan de acción se delimita por objetivos bien definidos como son los de resolver situaciones conflictivas, no deseadas, que se estima que puedan presentarse, se imaginan sus consecuencias y se buscan los mejores elementos para enfrentarla.

Partiendo del artículo 33 de la ley 23554, podríamos definir un Plan de Acción para actuar ante cualquier tipo de emergencias como:

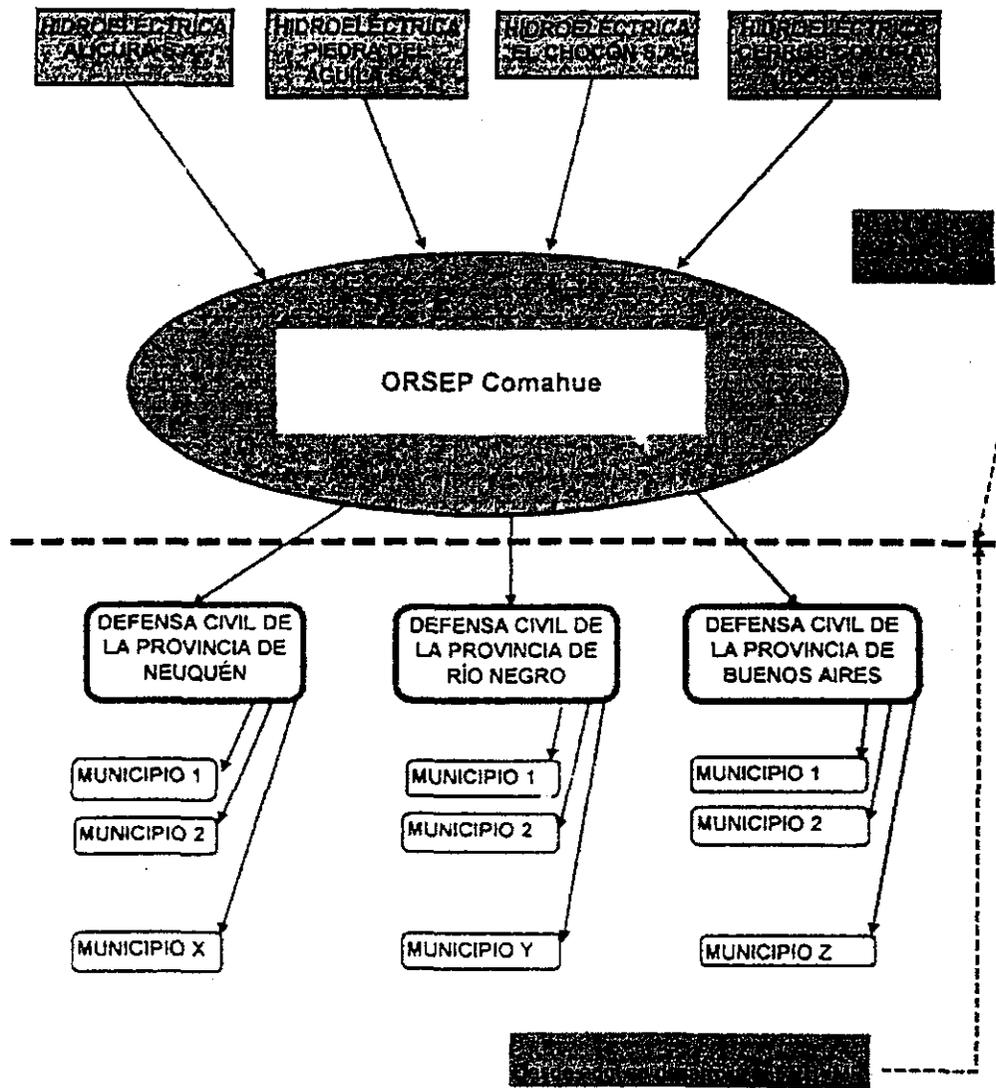
“ ... conjunto de medidas y actividades tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que cualquier desastre pueda provocar sobre la población y sus bienes ... “

Vamos a ver como estos conceptos tan generales se adaptan al caso específico de las emergencias hídricas, en particular en nuestra región, dando origen a un complejo sistema de emergencias que, ante la hipótesis más grave, deberá ser capaz de actuar en salvaguarda de una población bajo riesgo calculada actualmente en alrededor de 500.000 habitantes.

Sistema de Emergencias Hídricas del Comahue

Para cubrir todas las emergencias de origen hídrico que se presenten en la cuenca del río Negro, en el norte de la Patagonia, los organismos con responsabilidad específica están desarrollando un sistema integral que las abarque. Tales organismos son Defensa Civil de Neuquén, Defensa Civil de Río Negro, Defensa Civil de Buenos Aires, la Autoridad Interjurisdiccional de las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC) y el Organismo Regional de Seguridad de Presas Comahue (ORSEP Comahue).

Cuando las emergencias son producto de cau-



Esquema del sistema de emergencias hídricas del Comahue

dales altos pero previstos en las normas de manejo de agua de las presas o que se suceden en la Alta Cuenca aguas arriba de las presas, la autoridad responsable de alertar de la emergencia a las Defensas Civiles es la AIC. En estos casos no es de aplicación el PADE y el ORSEP Comahue no tiene responsabilidad en el manejo de la emergencia.

Cuando las emergencias se producen como consecuencia de comportamientos anormales en las presas que produzcan o puedan producir un flujo descontrolado de agua con altos caudales, la autoridad responsable de alertar de la emergencia a las Defensas Civiles es el ORSEP Comahue. En estos casos es de aplicación el PADE y participan las empresas concesionarias

de la operación de las obras como agentes de detección de la anomalía y de poner en conocimiento al ORSEP Comahue. El ORSEP Comahue deberá evaluar la situación y dar aviso a las Defensas Civiles de acuerdo a pautas y códigos debidamente acordados en conjunto.

En el gráfico "Esquema del sistema de emergencias hídricas del Comahue", se muestra el flujo de la información y se indica el punto de unión de los dos planes que en conjunto están destinados a dar protección pública a los habitantes de las aguas abajo de las obras.

El caso que se esquematiza es aquel que se origina por una falla en una de las presas que

operadora indicada en los rectángulos superiores detectaría la anormalidad, pondría en funcionamiento una alerta interna y avisaría al ORSEP Comahue. Éste último en conocimiento de la falla y teniendo en cuenta las características de ella, debería adoptar la decisión de dar aviso a las defensas civiles de las provincias de la cuenca de acuerdo a códigos preestablecidos.

Según la magnitud de la emergencia esperada, Defensa Civil dará la alerta a las poblaciones aguas abajo, las que pondrán en práctica los respectivos planes de evacuación si es que correspondieran.

EL PADE

El PADE (Plan de Acción Durante Emergencias) se describe en el Capítulo 5.

PEHYMR

El Plan para Emergencias Hídricas y Mitigación del Riesgo (PEHYMR) es desarrollado por las defensas civiles nacional, provinciales y municipales con la colaboración de la AIC. Su objetivo es "proporcionar una herramienta válida para afrontar emergencias hídricas cualquiera sea su magnitud, efectuar la evacuación de los pobladores y preservar la vida y bienes de los habitantes".

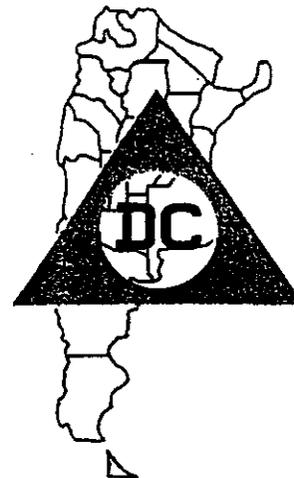
En virtud de los tiempos disponibles, será imposible que los estados provinciales o nacional tengan la capacidad logística como para actuar simultáneamente en todos los puntos del valle bajo amenaza. Por ello cada población debe implementar sus propios planes de evacuación, adaptados de un modelo que le han proporcionado las defensas civiles provinciales respectivas y la AIC.

Estos planes directores dan lineamientos generales que permiten coordinar a los distintos servicios de defensa civil locales y un plano de inundación que indica cuáles son las zonas afectadas para cada hipótesis o escenario de emergencia y cuáles los tiempos de arribo de la onda de crecida provocada por la rotura de la presa.

Cada municipio ha recibido esta información, en base a la cual debe organizar su propio plan de evacuación, incluyendo un programa de ejercitaciones para preparar a la población que es la que debería actuar en la emergencia.

Debe destacarse que no necesariamente un estado de alerta conduce a la evacuación de la población. En muchos casos una emergencia en una presa solo indica un comportamiento anormal de la misma, que puede superarse mediante la realización de ciertas medidas correctivas (ver Capítulo 2).

La gradación de la emergencia hará que de una evaluación previa realizada por la autoridad competente se derivará la necesidad de evacuar toda la población, solo una parte o simplemente mantenerse expectante, observando el desarrollo de los acontecimientos hasta que estos indiquen la desaparición de la emergencia o la necesidad de la evacuación.



Planes de Evacuación

El Plan para Emergencia Hídricas para casos de evacuación, establece los roles y funciones de los responsables de la defensa civil y describe una serie de pautas generales que indican cómo proceder ante una emergencia, cómo instrumentar la infraestructura necesaria, la capacitación, la evacuación y la actualización del plan en si mismo.

Estos trabajos han sido confeccionados por las defensas civiles con la colaboración de la AIC. Cada municipio debe producir las adaptaciones de estos lineamientos generales para que sean útiles a los habitantes de su propia comuna.

Participación de los Servicios de Defensa Civil

La misión de las defensas civiles provinciales durante una emergencia se verá dificultada por la magnitud del evento, por lo cual es funda-

SERVICIO DE DEFENSA CIVIL	ORGANISMOS QUE LO COMPONEN
Alarma y comunicaciones	Defensa civil municipal y/o Policía.
Prensa y Difusión	Medios de comunicación masiva (radio, televisión, prensa escrita, sistemas móviles, etc)
Orden Público	Policía, Gendarmería, Prefectura
Salvamento y rescate	Bomberos o Defensa civil
Asistencia sanitaria	Hospital, Sala de primeros auxilios, Puesto Sanitario
Asistencia Social	Acción Social del Municipio
Transporte	Vehículos particulares o públicos bajo la dirección del Secretario de Servicios Públicos
Ingeniería y rehabilitación	Equipos de construcción disponibles, bajo la dirección del Secretario de Obras Públicas
Instituciones no gubernamentales	Instituciones que integran la Junta Municipal de defensa civil bajo la dirección del responsable de Defensa Civil

Servicios de Defensa Civil

Participación de la Defensa Civil

La Defensa Civil es un organismo de coordinación entre otras instituciones con capacidad operativa como para actuar ante la presencia de una emergencia. Tanto antes como posteriormente a un desastre, la defensa civil actúa también como nexo con organismos nacionales e internacionales recabando la ayuda necesaria y, en el ámbito del Comité de Emergencia analizando el desarrollo de los acontecimientos para recomendar las acciones más necesarias.

En cada municipio será el intendente el responsable de asumir el rol de Defensa Civil. Se prevé que al producirse la emergencia constituya un Comando de Operaciones de Emergencia Municipal (COE) al que quedarán sujetos los demás Servicios de Defensa Civil.

mental que en tiempos normales, los municipios y los servicios de defensa civil aprovechen su apoyo para equiparse, capacitarse, perfeccionar sus propios planes de acción y ejercitarlos.

Participación de los ciudadanos

Más allá de la capacitación que puedan recibir los responsables de coordinar e implementar las acciones durante una emergencia, existe por delante una laboriosa y compleja tarea que llevará muchos años: la preparación de la población para actuar durante una emergencia

sea ésta hídrica o de cualquier otro origen. Es probable que los resultados puedan percibirse recién después de varias generaciones. Sin embargo es una tarea de largo aliento que debe ser encarada sobre todo comenzando con los niños. Las campañas masivas (educación no formal) tienen quizás un efecto más visible, aunque el verdadero germen debe colocarse en los niveles educativos (educación formal), no solo por el efecto directo sobre el educando sino también por el que por arrastre produce en el seno familiar. Muchas de las cosas que hoy hacemos casi en forma automática son el resultado de extensas campañas realizadas hace muchos años. Tal el caso de la utilización de las bolsas de residuos, el cruce peatonal por las esquinas o ciertos hábitos de consumo. La preparación de la población debería realizarse también mediante la ejercitación rutinaria de

planes aprendidos tanto en el hogar como en los sitios públicos. Aunque más costosa algún simulacro en mayor escala permitiría apreciar, luego de cierto tiempo el grado de capacitación aprendido.

RESUMEN

En este capítulo se han destacado la importancia que tiene para la población regional organizarse para afrontar solidariamente la posibilidad de que se produzcan situaciones de emergencia que la afecten en forma masiva. Para ello es necesaria la coordinación entre las

diversas entidades públicas y privadas involucradas en la atención de la emergencia. También es imprescindible que la propia población tome conciencia de autoprotección, interesándose y colaborando con los organismos antedichos. Dentro de las emergencias posibles en la región de la Norpatagonia, la rotura de una presa se presenta como muy poco probable, aunque lamentablemente también como la más dañina. Las autoridades competentes para la mitigación de este tipo de eventos, han avanzado en la elaboración de los planes acción para enfrentarlas. La siguiente etapa consistente en la organización de la población, requiere la difusión de los planes y la concientización de toda la sociedad.