

# EL MARCO REGULATORIO NACIONAL E INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD NUCLEAR

Juan GONZÁLEZ ANDUIZA

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Central Nucleoeléctrica Laguna Verde*. III. *Marco regulatorio nacional*. IV. *Marco regulatorio internacional*. V. *Tratados internacionales*. VI. *Conclusiones*.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción y uso de la energía nuclear se inició bajo los peores auspicios. Como se sabe, durante la última guerra mundial fueron aprovechados los enormes avances científicos registrados en los albores del presente siglo, particularmente en el área de la física, para desarrollar la más mortífera de las armas hasta entonces conocida, cuya energía se desencadena como resultado de la fisión o división del núcleo de átomos de materiales radiactivos. Es por ello que tales armas y la energía que las impulsa son llamadas atómicas o nucleares.

La utilización de dichas armas hizo abrigar entonces enormes dudas sobre una posible catástrofe terráquea en virtud de una reacción en cadena incontrolada; los hechos posteriores disiparon este peligro, pero confirmaron el inmenso poder destructivo de tales armas, manifestado en muertes, daños a la salud humana y al medio ambiente, así como daños físicos, cuyos efectos se prolongan por largo tiempo.

Perspectivas tan sombrías llevaron pronto a tomar conciencia de la necesidad de reencauzar el uso de la energía nuclear a fines pacíficos y humanitarios, y a enfatizar la importancia de la seguridad en su producción y utilización, propósitos que han marchado unidos desde entonces.

No obstante las posteriores rivalidades de las potencias bélicas y de la carrera armamentista a que arrojaron al mundo, los esfuerzos por alcanzar los expresados fines se fueron manifestando en múltiples declaraciones políticas, entre ellas la de Washington de 1945, numerosas conferencias internacionales y la formación de la Comisión de Energía Atómica como

primera resolución adoptada por la Organización de las Naciones Unidas. Además, tales esfuerzos cristalizaron institucionalmente en 1957 con la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Diversos son los usos pacíficos que al presente se han dado a la energía nuclear. Uno de los más importantes, desde el punto de vista económico, es la generación de electricidad a partir de la reacción nuclear como energía térmica para producir vapor de agua con el cual se han de impulsar las turbinas de una central electrogeneradora. Pero también existen otros usos no menos importantes y benéficos para la humanidad, como la producción de isótopos radiactivos, que son sustancias muy utilizadas en medicina para diagnosticar tumores, combatir enfermedades o para registrar procesos metabólicos; en agricultura, como trazadores para estudiar la fotosíntesis, medir la efectividad de fertilizantes o para esterilizar insectos dañinos y destruir plagas; en la industria, como auxiliares en el transporte de líquidos en poliductos, detectar fugas o azolves en recipientes o conductos herméticos, calibrar espesores de materiales o esterilizar productos o materiales, entre muchas otras aplicaciones.

Actualmente existen en el mundo más de 400 unidades nucleoelectricas en operación, las cuales han demostrado que el riesgo de un accidente en este tipo de plantas es menor que en cualquier planta industrial que utilice calor para trabajar.

La razón de este hecho es que en el diseño, construcción y operación de una nucleoelectrica el énfasis fundamental está en la seguridad.

## II. CENTRAL NUCLEOELECTRICA LAGUNA VERDE

México cuenta con dos unidades electrogeneradoras integradas a la Central Nucleoelectrica Laguna Verde con 654 MW de potencia eléctrica neta por unidad. Esta central utiliza un sistema nuclear de suministro de vapor de ciclo directo, llamado también reactor de agua hirviente.

Para la construcción de la Central Nucleoelectrica Laguna Verde, la Comisión Federal de Electricidad tuvo hasta 1976 como su ingeniero-arquitecto a la compañía Burns and Roe, y como constructor a Bufete Industrial Construcciones; a partir de ese año se encomendó el diseño a la compañía Ebasco; sin embargo la Comisión ha mantenido la responsabilidad global para la administración del proyecto.

La compañía General Electric fue la responsable del diseño, fabricación y entrega del sistema nuclear de suministro de vapor de ambas uni-

dades y ha proporcionado dirección y asesoría durante la instalación y arranque del equipo. El turbogenerador fue fabricado y montado bajo la supervisión de la compañía Mitsubishi, y como subcontratista de la obra civil participó la compañía nacional Ingenieros Civiles Asociados.

La planta está ubicada en el municipio de Alto Lucero, en el estado de Veracruz; ocupa un área de 370 hectáreas, que colinda con la costa del Golfo de México. Este sitio, incluyendo su región circunvecina, fue analizado exhaustivamente por la Comisión Federal de Electricidad en los siguientes temas: geografía, demografía, meteorología, hidrología, geología, geotécnica y sismicidad.

Como un ejemplo de la amplitud y detalle de los estudios efectuados al respecto se puede mencionar el concerniente al riesgo volcánico, respecto del cual fueron analizados tanto los volcanes que aún continúan activos como aquellos que no lo están, dentro de un radio de 150 km, incluyendo el lecho marino. En la evaluación de los efectos de una erupción volcánica que pudiera afectar la operación segura de la central, se consideraron entre los eventos base del análisis, el nacimiento de un nuevo volcán a 13.5 Km. del sitio, que produjera las cantidades de lava y ceniza equivalentes a los datos conocidos del volcán “Paricutín”; o bien la posible erupción del “Pico de Orizaba”, considerando que la cantidad de ceniza equivaldría a la de la erupción del monte Santa Helena ocurrida en Estados Unidos en mayo de 1980.

Esta central fue evaluada con los criterios y normas del Organismo Internacional de Energía Atómica y de la Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos de América, lo cual obedece a que el proveedor del equipo es precisamente de procedencia norteamericana. El procedimiento de adoptar las normas y reglamentos del país de origen del sistema nuclear de suministro de vapor, no tiene nada de novedoso y puede ser considerado a la fecha una costumbre jurídica internacional.

### III. MARCO REGULATORIO NACIONAL

#### 1. *Norma constitucional*

El marco normativo de la energía nuclear en México, parte de las disposiciones contenidas en los artículos 27 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, conforme a reformas publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de febrero de 1975. El primero de

ellos establece en sus párrafos sexto y séptimo que : “Tratándose de [...] minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones o contratos, ni subsistirán los que en su caso, se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señala la ley reglamentaria respectiva”, y que “corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos”, disponiendo terminantemente que “el uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos”. Por su parte, el artículo 73 reserva en su fracción X a los poderes federales, amplias facultades para legislar sobre energía nuclear.

## 2. Normas legales

A partir de esta norma constitucional se han promulgado en México dos leyes reglamentarias, la primera publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 26 de enero de 1979, y la segunda, vigente a la fecha, el 4 de febrero de 1985. Existen también otros ordenamientos legales que regulan la materia, expedidos por el Congreso de la Unión, como la Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que no serán objeto de análisis por no guardar relación directa con el tema de este estudio.

## 3. Ley actual

La estructura de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear abarca un capítulo de disposiciones generales referidas a su ámbito material de aplicación, fines, autoridad a quien se confía y definiciones; le siguen tres capítulos concernientes a temas propiamente reglamentarios: minerales radiactivos, industria nuclear, así como seguridad y salvaguardias; por último, dos capítulos orgánicos se dedican a entidades u órganos dedicados a la investigación y a la seguridad nucleares, que son, respectivamente, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias. De los aspectos más relevantes para la seguridad nuclear daremos cuenta a continuación.

## 4. Minerales radiactivos

Los minerales radiactivos son la materia prima de los combustibles nucleares y, por consecuencia, el régimen de su propiedad, obtención y

control resultan de primordial importancia para garantizar a los habitantes del país y a sus bienes, condiciones adecuadas de seguridad.

En este sentido, la ley dispone que todos los minerales radiactivos son propiedad de la nación, y que su exploración, explotación y beneficio sólo puede llevarse a cabo mediante asignación otorgada por la Secretaría de Energía a entes públicos. En consecuencia, de acuerdo con los textos ya citados, esta actividad no pueden ejecutarla los particulares mediante concesión ni por contrato.

La exploración de los minerales radiactivos queda a cargo exclusivo y directo del Consejo de Recursos Minerales, mientras que su explotación y beneficio, a la Comisión de Fomento Minero. Ambas entidades son organismos públicos descentralizados, que vinieron a asumir las funciones de otra entidad creada bajo la ley de 1979, denominada Uranio Mexicano. Este descentralizado fue en su momento sucesor del Instituto Nacional de Energía Nuclear, instaurado por virtud de su propia ley orgánica de 1972 y que tenía atribuidas, además, funciones de investigación.

A toda persona que conozca la existencia de un yacimiento de minerales radiactivos, la ley impone el deber de informarlo a la Secretaría de Energía, y conmina con severas sanciones, entre ellas la revocación de la concesión, a aquellos concesionarios mineros que no reporten el descubrimiento de dichos minerales, o bien cuando los exploten o beneficien indebidamente.

### 5. *Industria nuclear*

La industria nuclear comprende numerosas actividades, entre las que destacan las siguientes: actividades relacionadas con el combustible nuclear, particularmente su quemado o aprovechamiento energético; diseño y fabricación de sistemas nucleares de suministro de vapor; diseño y fabricación de reactores nucleares de investigación, producción y uso de agua pesada, producción y uso de radioisótopos.

Es pertinente señalar que la elaboración del combustible nuclear abarca un conjunto de operaciones técnicas conocido como “ciclo de combustible”, que comienza con la refinación de concentrados de uranio, continúa con su conversión, enriquecimiento y reconversión, y concluye con la fabricación de pastillas, barras y ensambles de combustible.

Después del quemado del combustible en un reactor nuclear se lleva a cabo su procesamiento, que permite recuperar uranio no utilizado, así como el plutonio producido. Por último, se lleva a cabo el transporte de

combustible irradiado o sus desechos a sus lugares de almacenamiento temporal o definitivo. Todas estas actividades relacionadas con el combustible nuclear están a cargo de la Secretaría de Energía, excepto el quemado, ya que la ley establece que la generación de energía eléctrica a partir del uso de combustibles nucleares se llevará a cabo por la Comisión Federal de Electricidad, correspondiendo también a dicha entidad el diseño y la construcción de las plantas nucleoelectricas y oyendo la opinión del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Cabe señalar que la mayoría de las actividades de la industria nuclear tienen carácter estratégico, en términos del artículo 28 constitucional, y sólo por excepción pueden llevarse a cabo también por el sector social o privado, previo permiso de la Secretaría de Energía. En este último caso se encuentra la fabricación de equipos para sistemas nucleares de suministro de vapor y la producción de radioisótopos.

## 6. *Seguridad y salvaguardias*

Reflejando la importancia de la seguridad en materia nuclear, la ley enfatiza que la seguridad es primordial en todas las actividades que involucran a la energía nuclear, lo que deberá tomarse en cuenta desde la planeación, diseño, construcción y operación, hasta el cierre definitivo y desmantelamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como en las disposiciones y destino final de todos sus desechos.

Dicha importancia se traduce en los tres aspectos o facetas de la seguridad que se deben observar en las instalaciones nucleares, esto es, la seguridad nuclear, la seguridad radiológica y la seguridad física.

La propia ley define seguridad nuclear como el conjunto de acciones y medidas encaminadas a evitar que los equipos, materiales e instalaciones nucleares y su funcionamiento constituyan riesgos para la salud del hombre y sus bienes, o detrimento en la calidad del ambiente.

La seguridad radiológica tiene por objeto proteger a los trabajadores, a la población y a sus bienes, y al ambiente en general, mediante la prevención y limitación a los efectos que pudieren resultar de la exposición a la radiación ionizante.

La seguridad física en las instalaciones nucleares y radiactivas tiene por objeto evitar actos intencionales que causen o puedan causar daños o alteraciones tanto a la salud o seguridad públicas, como el robo o empleo no autorizado de material radiactivo.

Estos conceptos no son excluyentes ni tienen límites perfectamente definidos; más bien, cada uno aborda con mayor énfasis algunos aspectos o materias del mismo objetivo de la seguridad nuclear en general, esto es, disminuir los riesgos y aumentar la confiabilidad de las instalaciones y materiales.

El mecanismo que la ley establece para garantizar el estricto cumplimiento de las disposiciones en materia de seguridad, es doble: la autorización gubernativa, y las inspecciones.

Las autorizaciones las emite la Secretaría de Energía tratándose de actos relacionados con instalaciones nucleares o radiactivas, sea su emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación, cese de operaciones, cierre definitivo y desmantelamiento. En dichas instalaciones se debe contar con personal especializado en seguridad nuclear y radiológica, así como con un plan de emergencia radiológica. Asimismo, se debe evaluar el impacto potencial o actual en el medio ambiente.

Por su parte, la posesión, enajenación, manejo, transporte y uso de materiales radiactivos, combustibles nucleares y equipos que los contengan, requieren autorización de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, y en su caso de otras dependencias, como por ejemplo de la Secretaría de Salud, tratándose de materiales con fines médicos.

Las inspecciones, auditorías, verificaciones y reconocimientos están encomendados a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias. Este órgano lleva el seguimiento de las deficiencias y anomalías que detecta, y con base en ellas puede dictar sanciones como multa, suspensión y cancelación de las autorizaciones, y por otra parte adoptar medidas de seguridad, en casos de riesgo inminente, para el personal de las instalaciones nucleares o para la sociedad en general, tales como retención, aseguramiento o depósito de bienes radiactivos o contaminados; clausura temporal o definitiva, parcial o total de instalaciones nucleares e inclusive, por decisión de la Secretaría de Energía, proceder a la ocupación temporal de inmuebles peligrosos.

Esta Comisión también tiene encomendadas las salvaguardias, que consisten en un sistema nacional de registro y control de todos los materiales nucleares del país, a efecto de verificar que no se produzca desviación alguna de dichos materiales, de usos pacíficos, a la manufactura de armas nucleares u otros usos no autorizados. Es pertinente recordar que la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias fue creada des-

de 1979 como un órgano desconcentrado de la antigua Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, carácter con el cual subsiste, ahora dependiente de la Secretaría de Energía.

Encabeza a dicha Comisión, un director general nombrado por el secretario de Energía, y cuenta con un consejo consultivo integrado por representantes de dependencias de la administración pública federal, cuya misión es asesorar a dicha Comisión y prestarle cooperación técnica.

Las facultades de la Comisión son de muy diverso tipo: consultivas, de asesoría y recomendación; de control, vigilancia y fiscalización; normativas y de interpretación; de autoridad y otras que le permiten cumplir su cometido de manera cabal.

#### IV. MARCO REGULATORIO INTERNACIONAL

Existen diversas instituciones e instrumentos internacionales que se ocupan de la energía nuclear en general y de la seguridad nuclear en particular. A continuación se presentan de manera somera aquellos que tienen especial relevancia para México en relación con nuestro tema.

##### *Organismo Internacional de Energía Atómica*

En el plano internacional, México forma parte del Organismo Internacional de Energía Atómica, el cual tiene por objeto acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad.

El Estatuto de este organismo fue adoptado en la Conferencia celebrada en Nueva York, del 20 de septiembre al 26 de octubre de 1956, y entró en vigor el 29 de julio de 1957. Aunque no es en sentido estricto un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas, esta entidad intergubernamental se encuentra estrechamente vinculada a la ONU, a la cual presenta regularmente informes de sus actividades y de hechos de que tiene conocimiento. Para México, el estatuto del organismo es obligatorio a partir de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de junio de 1958.

El organismo está estructurado en una conferencia general en que participan delegaciones de todos sus miembros, que se reúne por lo menos una vez al año y una junta de gobernadores integrada bajo dos criterios: una equitativa distribución geográfica y el adelanto en la tecnología atómica.

Genéricamente consideradas, las funciones de este organismo se resumen en el fomento de la investigación y la aplicación práctica de energía nuclear con fines pacíficos, lo cual cumple actuando como mediador entre proveedores y adquirentes; proveyendo directamente bienes y servicios nucleares; promoviendo la difusión de información y la capacitación de personal; aplicando salvaguardias que impidan desviación a fines militares. En cuanto a esta última función, cabe señalar que es responsable del control del cumplimiento del Tratado de Tlatelolco, para la proscripción de las armas nucleares en América Latina.

Son de destacar, para los fines de este estudio, las facultades del Organismo para establecer normas de seguridad, tendentes a proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad, inclusive normas de seguridad sobre las condiciones de trabajo, en coordinación con órganos especializados de la ONU, y proveer a su aplicación a petición de cualesquiera de los miembros del organismo o de cualesquiera otro Estado.

Cuando algún país desea emprender un proyecto nuclear y pretende obtener apoyo del organismo, debe presentar información muy detallada del mismo, particularmente en lo relativo a la idoneidad de las normas de seguridad que se utilizarán, tanto en la instalación como en el manejo de los materiales nucleares, así como manifestar su anuencia de que el organismo aplique las salvaguardias necesarias.

Para que el organismo apruebe dicho proyecto y los apoyos solicitados, exige que se observen las normas de seguridad que haya expedido y que se acepte el ingreso de misiones de inspección, que pueden formular recomendaciones y sugerir medidas correctivas. Frente al incumplimiento reiterado o contumaz de un país, el organismo puede reducir o suspender los apoyos acordados; pedir la devolución de los materiales y equipos puestos a su disposición y, en casos graves extremos, suspender en el ejercicio de derechos y privilegios de miembro de dicho organismo.

Desde el inicio del proyecto Laguna Verde en la década de los años setenta, se han venido observando las normas y criterios establecidos o adoptados por el Organismo y han sido numerosas las misiones de asistencia técnica y de inspección llevadas a cabo en las instalaciones; asimismo, el Organismo ha otorgado capacitación a multitud de técnicos de la CFE. Dos importantes comisiones del Organismo, denominadas Grupo Revisor de Seguridad Operacional (OSART) y el Grupo Revisor de Eventos Significativos de Seguridad (ASSET) han evaluado la central y emitido conclusiones positivas respecto de su seguridad.

## V. TRATADOS INTERNACIONALES

En cuanto a tratados internacionales referidos específicamente a la seguridad nuclear, sólo existe uno que se analizará a continuación; sin embargo, coexiste con un conjunto de acuerdos, en los cuales México participa, que de manera secundaria o incidental se ligan a esta materia, como son la Convención sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, el Convenio sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares; la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares; la Convención sobre Asistencia en caso de Accidentes Nucleares o Emergencia Radiológica y otro actualmente en gestación: la Convención sobre la Seguridad de la Gestión de Desechos Radiactivos.

### *Convención sobre Seguridad Nuclear*

La Convención sobre Seguridad Nuclear se adoptó en Viena, el 20 de septiembre de 1994, durante la celebración de la trigésima octava Reunión Ordinaria de la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica. El Senado mexicano la aprobó el 16 de noviembre de 1995, y se espera que en breve plazo se produzca su entrada en vigor.

Dicha Convención es el primer instrumento jurídico internacional encargado del tema de la seguridad nuclear de manera específica e integral.

Los objetivos fundamentales de la Convención son:

- Conseguir y mantener un alto grado de seguridad nuclear en todo el mundo a través del mejoramiento de las medidas nacionales y de la cooperación internacional.
- Establecer y mantener en las instalaciones nucleares, defensas eficaces contra potenciales riesgos radiológicos a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente, de los efectos nocivos de la radiación ionizante emitida por dichas instalaciones.
- Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar éstas en caso de que se produjesen.

La Convención resulta aplicable a la seguridad de las instalaciones nucleares, entendiéndose por ellas cualquier central nuclear para usos civiles situada en tierra y sometida a la jurisdicción de un Estado parte de la Convención, incluyendo las áreas de dicha central destinadas para el almacenamiento de material radiactivo.

Las obligaciones de los Estados contratantes comprenden un conjunto de medidas diversas: legislativas, reglamentarias, administrativas y de otro tipo, dirigidas a incrementar la seguridad nuclear.

Dentro de su marco legal, cada Estado debe establecer un sistema de licencias que permitan a sus titulares la explotación de instalaciones nucleares y al mismo tiempo atribuyan a dichos titulares la responsabilidad de la seguridad de las instalaciones. Asimismo, debe establecerse un sistema de inspección y evaluación de las mismas.

La autoridad que debe encargarse de aplicar los mencionados sistemas de licenciamiento y evaluación debe ser un órgano regulador que tenga competencia y recursos suficientes, y que disfrute de independencia efectiva respecto de las entidades que utilizan la energía nuclear.

El Estado contratante debe velar por que se dé la debida prioridad a la seguridad nuclear y se disponga de recursos financieros suficientes para ello en cada instalación nuclear, así como de recursos humanos con una apropiada formación, capacitación y actualización en materia de seguridad.

También debe procurar que la exposición de trabajadores y público en general a la radiación se minimice y no sobrepase los límites establecidos a nivel nacional y que se elaboren y aprueben con regularidad, planes de emergencia a ser aplicados en el sitio de la instalación nuclear y fuera del mismo, informando oportunamente tanto a la población aledaña como a Estados vecinos que puedan resultar afectados.

Para el emplazamiento de una nueva instalación nuclear deberán evaluarse todos los factores significativos relacionados con su seguridad y con la seguridad de las personas, de la sociedad y del medio ambiente; y oírse a los Estados contratantes cercanos.

En cuanto al diseño y construcción de una instalación nuclear, debe disponerse que existan varios métodos y niveles de protección, que los técnicos denominan “redundancias”, contra la emisión de materias radiactivas y que se usen tecnologías ya probadas y confiables.

Por lo que toca a la explotación, deben adoptarse medidas para garantizar que la autorización inicial se ajuste a los requisitos de seguridad; que las actividades de dicha explotación, mantenimiento, inspección y prueba se apeguen a los procedimientos aprobados; que existan procedimientos idóneos para enfrentar incidentes previstos y accidentes fortuitos, y que el titular de la licencia los notifique al órgano regulador; que se analice y recopile la experiencia operacional con fines regulatorios y de cooperación, así como que los desechos radiactivos se reduzcan al mínimo y su

almacenamiento y tratamiento se efectúen con apego a los requisitos de seguridad existentes.

Una vez en vigor la Convención, cada Estado deberá presentar al OIEA a la mayor brevedad, un diagnóstico del estado que guarda la seguridad en las instalaciones nucleares ubicadas en su territorio, y tomar, en su caso, las medidas urgentes necesarias.

Las partes contratantes deben rendir informes periódicos sobre las medidas que hayan adoptado en cumplimiento a la Convención, que discutirán en reuniones de examen a efectuarse en el OIEA en lapsos no mayores de tres años.

Dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor de la Convención, se celebrará una reunión preparatoria para adoptar, por consenso, un Reglamento relativo a las reuniones de examen y a los informes que deben presentarse, así como un reglamento financiero.

De los informes se elaborarán resúmenes que se pondrán a disposición del público, sin perjuicio de que no se afectará la confidencialidad que cada parte contratante deba guardar respecto de la información que posea, por razones legales, como propiedad industrial o seguridad nacional.

En suma, podemos afirmar que esta Convención es un instrumento que establece principios amplios dirigidos a obtener una óptima seguridad en las instalaciones nucleares y a permitir, a través del carácter general de sus obligaciones, el desarrollo de la tecnología nuclear.

Puede afirmarse también que, gracias a la preocupación de las autoridades y entidades públicas mexicanas involucradas en la seguridad nuclear, desde el inicio del proyecto Laguna Verde, cuyo celo se ha mantenido sin vacilación hasta la fecha, las obligaciones previstas por la Convención se encuentran virtualmente cumplidas, lo cual representa un motivo de orgullo para el sector energético mexicano.

La demora en la materialización del proyecto no ha revertido en perjuicio del mismo, sino incuestionablemente en beneficio de su seguridad, toda vez que se han venido aplicando las normas y estándares de la OIEA y del país de origen del reactor, emitidos durante el curso de la construcción y operación del proyecto, aprovechando de esta manera las experiencias y avances registrados en esta materia durante tales años. A modo de ejemplo baste mencionar que de treinta normas técnicas para la seguridad en el diseño de la Central existentes en 1973, a la fecha se han generado más de 150 que fueron aplicadas al proyecto Laguna Verde.

El interés de nuestro país en los proyectos de generación nucleoelectrónica ha disminuido en la última década, en virtud de consideraciones económicas y ambientales. Las primeras, resultantes de la relativa abundancia, y bajo precio de otros energéticos, como el gas natural. Las segundas, como producto de la reciente preocupación ecologista, muchas veces sobrepolitizada o desconocedora de los avances tecnológicos y las medidas de seguridad de la industria nuclear.

Sin embargo, sería un error de apreciación creer que tales circunstancias serán permanentes. Un incremento en los precios del gas natural o inclusive una mayor conciencia de sus potenciales efectos dañinos para la atmósfera, toda vez que produce grandes cantidades de bióxido de carbono, gas responsable del efecto de invernadero que conduce al calentamiento terráqueo, así como por otra parte una aceptación social más amplia de la nucleoelectricidad basadas en mejor ilustración de las técnicas y niveles de seguridad existentes, podrían llevar en poco tiempo a reiniciar el programa de expansión de este tipo de centrales.

## VI. CONCLUSIONES

A la fecha cuenta nuestro país con un marco jurídico completo en cuanto a la seguridad nuclear.

El carácter público de la Comisión Federal de Electricidad no ha disminuido o relajado la seguridad en la central nuclear de Laguna Verde; antes bien, se ha puesto un énfasis muy especial en este rubro, demostrando que es una central con un alto índice de seguridad a nivel mundial, lo cual, aunado a los resultados obtenidos en cuanto a su comportamiento, la vuelven una de las centrales más eficientes y productivas del sistema de generación.

La reciente firma por parte de México de la Convención sobre Seguridad Nuclear deja en claro la convicción del Estado mexicano y en particular del sector nuclear, de mantener un manejo seguro de sus instalaciones.

México prácticamente no tendrá que hacer cambios significativos en sus disposiciones legales con motivo de esta Convención, como una muestra de que nuestra legislación se encuentra en esta materia dentro de los parámetros mundiales más estrictos de seguridad.

La seguridad de las instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad se encuentra apegada a la normatividad vigente tanto nacional como internacional y ha sido evaluada y confirmada por autoridades de México, del Organismo Internacional de Energía Atómica y de organizaciones privadas prestigiosas.