

PROPUESTA DE MARCO DE REFERENCIA PARA LA
REESTRUCTURACIÓN
DEL SECTOR ELECTRICO.

DE LA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR, A C

por

Ing. Enrique Caldera Muñoz
Secretario de Política y Legislación Energética

PARA

EL CONGRESO DE LA UNIÓN

México D.F.
Julio 25 del 2002.

1. Introducción.

- 1.1 Desde el nacimiento de la industria eléctrica a la fecha, se pueden identificar dos grandes etapas de su desarrollo, enmarcadas por los paradigmas dominantes para cada una de ellas. La primera etapa va desde la última década del Siglo XIX a mediados de la década de los 70s del siglo XX, en que empiezan a perfilarse los nuevos paradigmas que habrán de condicionar el desarrollo del sector eléctrico durante al menos la primera parte del siglo XXI.
- 1.2 Durante su 1ª. Etapa, las tendencias dominantes fueron el aumento en el tamaño de las centrales de generación eléctrica, y la fusión de las empresas eléctricas locales para constituir empresas regionales incrementando su nivel de interconexión eléctrica, hasta constituir sistemas interconectados nacionalmente, donde las condiciones geográficas y de población lo justificaba. Esta tendencia al incremento en la cobertura de suministro y necesariamente en el tamaño de las centrales de generación, creó dependencia de suministros de energéticos foráneos, incluso de importación desde el extranjero, lo que significaba un cierto grado de vulnerabilidad.
- 1.3 En esta primera etapa, el sistema eléctrico operaba como unidireccional, fluyendo siempre la energía de las centrales generadoras a los consumidores, en un gran sistema radial desde el centro hacia la periferia. Durante este periodo, el ABC de la industria se resumía en:
 - A**mpliar la cobertura de suministro eléctrico.
 - B**ajar costos de generación eléctrica
 - C**onfiabilidad del servicio
- 1.4 La 2ª. Etapa se inicia a partir de la crisis petrolera de octubre de 1973, en que se inestabiliza el flujo de petróleo del Medio Oriente hacia los Estados Unidos, Europa y Japón, su brusco y extraordinario aumento de precio, lo que pone en evidencia los riesgos de una dependencia excesiva de los combustibles fósiles y de un pequeño conjunto de proveedores externos. Durante la última década del siglo XX se empiezan a considerar también los efectos ambientales a escala global de las emisiones contaminantes a la atmósfera, por causa principal de la quema de combustibles fósiles, en particular las emisiones de dióxido de carbono, su acumulación atmosférica y el incremento al efecto invernadero que ocasionan.
- 1.5 La sacudida a la industria eléctrica que han originado estos hechos, provocó cambios en los paradigmas dominantes, integrando los siguientes:

Diversificación de fuentes de energía primaria.
Eficiencia en el uso de la energía
Finalizar emisiones contaminantes
Garantizar acceso social irrestricto a la energía
Históricamente sustentable. Energías limpias y renovables.

- 1.6 El desarrollo de estos determinantes fue simultáneo al desarrollo tecnológico del aprovechamiento de las llamadas fuentes de energía no convencionales (a principios de los 70s del siglo XX) lo que significaba novedosos sistemas de conversión a electricidad, el desarrollo del concepto de cogeneración, así como de la generación distribuida y la administración de la demanda, la microgeneración y sobre todo los desarrollos tecnológicos relativos al aprovechamiento de las energías renovables. Bajo este nuevo esquema de la industria, esta deja de ser un sistema radial para convertirse en un sistema en red, donde el flujo energético vuelve bidireccional, y el usuario consumidor se convierte en un potencial *Prosumidor*, neologismo que implica la doble naturaleza de ser consumidor y productor.
- 1.7 La confiabilidad, seguridad y calidad del servicio eléctrico en un entorno altamente informatizado solo puede garantizarse con un sistema en red, donde conviven complementariamente, grandes centrales y microcentrales, empresas suministradoras y autoabastecedores, tecnologías convencionales y nuevas tecnologías, generación central y generación distribuida, administración de demanda y medición neta. Únicamente a través de la diversidad y redundancia que un sistema eléctrico de esta naturaleza proporcionaría es posible garantizar el nivel de confiabilidad del abasto eléctrico requerido por la economía moderna, es decir, la sociedad informatizada.
- 1.8 Es este nuevo entorno de la industria eléctrica, lo que determina, entre otras cosas, la necesidad de un nuevo marco legal, que establezca las bases jurídicas de las relaciones entre los nuevos actores del sistema eléctrico nacional de los inicios del siglo XXI.

2. La nueva estructura del Sistema Eléctrico Nacional.

2.1 La industria eléctrica se desarrolló evolutivamente bajo un esquema de verticalidad, en que las funciones de planeación, construcción de infraestructura física, generación de electricidad, control del sistema, transmisión, distribución, medición, facturación y cobranza, se realizaban bajo un sistema centralizado y jerárquico. Esto se derivaba de la necesidad operativa de generar al unísono con las variaciones de la demanda eléctrica, que estadísticamente corresponde a variaciones horarias con patrones diarios típicos para cada día de la semana, como a las variaciones asociadas a las estaciones del año, como a la temporada de lluvias.

2.2 El control de la generación para acoplarla continuamente al nivel de demanda es lo que se conoce como **despacho de carga** y constituye una función centralizada para

garantizar la estabilidad del sistema eléctrico. El conocimiento estadístico del comportamiento de la demanda y el consumo eléctrico, permite realizar pronósticos de carga, para el corto y mediano plazo, programar la operación y los mantenimientos preventivos, así como analizar las tendencias regionales del consumo eléctrico y planificar y programar los incrementos de capacidad de generación, como de transmisión y distribución. Una razón más de la centralización de la operación y control del sistema eléctrico, provenía de garantizar absoluta seguridad a los operadores de líneas y redes, para que en condiciones de **libranza** en que se desenergiza una sección de la red eléctrica para operaciones de mantenimiento, reparación o ampliación, no pudiese ser energizada por un tercero, poniendo en riesgo la vida de los trabajadores de líneas.

- 2.3 Estos requerimientos operacionales determinaron la verticalidad del sistema eléctrico, su control central, su condición de monopolio natural en el territorio a servir, y su tendencia natural a instalaciones generadoras cada vez más grandes, requiriendo cada vez mayores recursos financieros para cubrir su expansión, así como disponer de grandes recursos concentrados de energéticos primarios. Este modelo de desarrollo del sistema eléctrico empezó a presentar dificultades en razón de la magnitud de las nuevas inversiones, los recursos energéticos primarios para la generación eléctrica y los impactos ambientales derivados de las centrales termoeléctricas basándose en combustibles fósiles, por su manipulación, combustión y sus emisiones, las cenizas residuales y consumos de agua de enfriamiento, de estos combustibles que rápidamente desplazaron a las centrales hidroeléctricas, que fueron las primeras en desarrollarse y que al alcanzar grandes proporciones también han mostrado un impacto ambiental y social negativo.
- 2.4 La crisis del 73 propició la búsqueda de alternativas al modelo establecido en el sector eléctrico, y este se fue modificando por **fuerzas exógenas** al propio sector, cuando por necesidades nacionales de autonomía energética, se propició como estrategia nacional la diversificación y la eficiencia energética. El primer elemento de política energética en los países desarrollados fue el ahorro de energía y la cogeneración, como una medida de eficiencia energética, que vino a romper para siempre el carácter monopólico de la generación eléctrica por parte de las empresas prestadoras del servicio eléctrico. No solamente por el hecho de la generación para autoabastecimiento, sino porque las ramas industriales que se beneficiarían con esta práctica, tienen un consumo térmico mucho mayor que de electricidad, sobre una base netamente energética, lo que daba lugar a un significativo traspaso de excedentes a la empresa eléctrica, lo que se logró sólo como mandato obligatorio para las empresas eléctricas, de comprar esos excedentes al precio del costo evitado.
- 2.5 Toda la energía eléctrica que las empresas eléctricas estaban obligadas a comprar de sus antiguos usuarios que instalaban sistemas de cogeneración en la industria y los servicios, se hacía sobre la base de los llamados costos evitados, es decir, sobre el costo de la electricidad por las inversiones que la empresa eléctrica evitaba en razón de la inversión del que establecía cogeneración en su industria o instalación comercial. Este precio de compra estaba integrado como un estímulo para este tipo

de inversiones, y su impacto fue tal, que a mediados de la década de los 80s, el 40% del crecimiento anual de la infraestructura de generación eléctrica en los Estados Unidos, era por cogeneración en las instalaciones de los usuarios, lo que representaba una media de 5000 MW por año de nuevas adiciones.

- 2.6 La cogeneración da nacimiento a la generación distribuida y a la bidireccionalidad de los flujos de energía entre la empresa prestadora del servicio y sus usuarios. El énfasis en la diversificación de la base energética y la conversión de energías renovables no convencionales a electricidad, dado su carácter difuso y de baja densidad energética, orientado a instalaciones de relativa baja capacidad de generación, origina su inclusión por mandato obligatorio, como otra modalidad de generación distribuida sobre la base de Productores Independientes de Energía, sujetos también a un esquema de incentivos para maximizar su aprovechamiento. Las nuevas tecnologías de generación como la electrónica de control, solucionaron el problema de la posible energetización indeseada de la red, por lo que esto dejó de ser un impedimento a la generación distribuida.
- 2.7 Este nuevo paradigma se empieza a integrar en los Estados Unidos sobre la base del Proyecto Independencia del Presidente Nixon, el que fue llevado a su pleno desarrollo por el Presidente Carter, promulgándose en 1978 la Public Utility Regulatory Policy Act, conocida como PURPA, en que se establece la nueva estructura del sistema eléctrico, en un modelo donde cohabitan la gran y la pequeña generación, el suministro y el autoabastecimiento excedentario, los energéticos convencionales con las nuevas fuentes, las viejas y las nuevas tecnologías. Desdichadamente para los Estados Unidos, los cambios en la coyuntura petrolera y la disminución de su precio, determinaron durante la administración Reagan prácticamente el abandono de esta tendencia, que sin embargo se mantuvo aunque con un perfil menor, en Europa y Japón.
- 2.8 La aceptación pública internacional de la naturaleza antropogénica del incremento de gases de efecto invernadero y sus consecuencias climáticas, que en el largo plazo pueden ser catastróficas, dieron origen durante los 90s a un segundo impulso a las energías renovables, como el principal sostén de un sistema energético sustentable. Para el caso del sector eléctrico, el énfasis en renovables, orienta aún más hacia la horizontalidad del sistema eléctrico, conviviendo la generación central con la generación distribuida, la microgeneración con el cúmulo de nuevas tecnologías, la administración de la demanda y la eficiencia energética, no solo de los procesos de conversión, sino principalmente la eficiencia sistémica del proceso total, desde las fuentes de energía hasta sus usos finales.
- 2.9 Este nuevo paradigma requiere reestructurar la industria eléctrica desde dentro. El nuevo carácter bidireccional del flujo eléctrico y la generación distribuida realizada por los propios usuarios y productores independientes relativamente pequeños, afecta profundamente las etapas operativas fundamentales del Sistema Eléctrico, a saber, Planeación, Construcción, Generación, Control, Transmisión, Distribución, Medición, Facturación y Cobranza. De todo esto se deriva un nuevo esquema de interrelaciones que deben estar jurídicamente sustentadas, porque dentro del actual

marco Constitucional y reservando al Estado la prestación del Servicio Público de Energía Eléctrica, las actividades complementarias que no constituyen servicio público, que los sectores privado, social y paraestatal, pueden realizar en apoyo de CFE y L y F C, están deficientemente establecidas y reguladas.

- 2.10** Las implicaciones legales de lo anterior sobre la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la Ley de la Comisión Reguladora de Energía son diversas, haciéndose necesaria una Ley Reglamentaria del Art. 27 Constitucional en materia de **Generación de Electricidad**, que especifique y amplíe el concepto de aprovechamiento de los recursos naturales para la generación eléctrica, considerando su carácter renovable o no renovable, sus efectos ambientales, sus impactos sociales, las tecnologías de conversión y sus modalidades sociotécnicas de integración al Sistema Eléctrico Nacional. Esta Ley Reglamentaria debe ser la base jurídica para lograr la transición a una estructura sustentable de desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional. Los nuevos aspectos a considerar en la Reforma Eléctrica, serían por etapas, los siguientes, de manera enunciativa y no exhaustiva:
- 2.11 Planeación.** La Planeación central a 10 años que rutinariamente se realiza en CFE para programar inversiones, será necesariamente complementada con la planeación que a nivel Municipal y Estatal se realicen para el aprovechamiento de recursos energéticos locales, sean sistemas para autoabastecimiento municipal, o promoción de proyectos de producción independiente como medios de desarrollo socioeconómico local y regional.
- 2.12 Construcción.** Las instalaciones de generación eléctrica externas a las empresas suministradoras del servicio público, requieren de un permiso y el carácter legal de Permisionario, de la persona física o moral que la lleve a efecto. Las diversas modalidades tecnológicas y operacionales del universo de posibles Permisionarios, requiere de una amplia revisión de los modelos de Contratos de Interconexión, Porteo, Acreditamiento y Compra de energía eléctrica.
- 2.13 Generación.** La diferencia entre energéticos de flujo y de yacimiento, implica para las primeras, la **recepción automática** de la energía producida, siempre y cuando se garanticen condiciones técnicas para no desestabilizar el sistema. Tratándose de sistemas para autoabastecimiento, esto se complementará con un mecanismo contable de cámara de compensación, respecto de los volúmenes totales de energía intercambiados en periodos mensuales de facturación. Respecto del uso de energías renovables, deben tener tratamiento aparte, denominado **Régimen especial**, cuyo precio de compra por las empresas suministradoras compensen los costos externos no contabilizados en los costos comerciales de la generación eléctrica con los combustibles fósiles. Los aspectos técnicos de la operación de autoabastecedores y productores externos quedará normada y fiscalizada por la CFE.
- 2.14 Transmisión.** El Centro Nacional de Control de Energía, CENACE, así como el sistema nacional de transmisión, subtransmisión y distribución primaria de energía eléctrica debe adecuarse operacionalmente y permitir el acceso irrestricto,

salvo condiciones técnicas, a la pequeña producción, la cogeneración y el autoabastecimiento interconectado, deficitario o con excedentes, a las redes eléctricas y garantizar así el porteo y el carácter bidireccional del nuevo sistema eléctrico. Así mismo, deberá ampliarse el marco legal en lo conducente.

- 2.15 Distribución.** Las Divisiones de Distribución de CFE, así como L y F C deberán adaptarse a una nueva estructura tecnológica que implica supervisión y control de las instalaciones de generación distribuida, así como llevar las estadísticas de generación y bitácora de eventos, en relación con la confiabilidad de líneas y redes, y la calidad del servicio a los usuarios.
- 2.16 Medición.** Con objeto de estimular la administración de la demanda y un uso más eficiente de la capacidad instalada de generación, las **tarifas horarias** tenderán a universalizarse, afinando la complementariedad entre la generación central y la distribuida, requiriéndose en mayor escala mediciones bidireccionales, para contabilizar tanto lo que entra como lo que sale de un servicio dado y por lo tanto una **nueva tecnología de Watthorímetros y normatividad de la medición.**
- 2.17 Facturación.** La facturación distinguirá entre consumidores netos y prosumidores, facturando el saldo neto, a favor o en contra, de la empresa suministradora. Esto implica un **nuevo esquema de tarifas** para la energía suministrada a los diversos tipos de usuarios, como otro esquema paralelo de tarifas para la contraprestación a los usuarios con autoabastecimiento excedentario, cogeneración, y productores independientes, considerando energéticos y modalidades operacionales.
- 2.18 Cobranza.** El proceso administrativo de cobrar al usuario por el servicio prestado, se complementará ahora con el proceso administrativo de expedir cheques o depositar en cuenta, por la energía eléctrica neta transferida al sistema eléctrico por los usuarios con autoabastecimiento y los cogeneradores, así como a los pequeños productores y los productores independientes.

3 La reestructuración Legal, Técnica y Administrativa de la Industria Eléctrica.

3.2 La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Esta Ley debe reafirmar el carácter estratégico y de seguridad nacional de un servicio público reservado al Estado a través de CFE y L y FC. Sus modificaciones deben suprimir su carácter restrictivo por cuanto a las nuevas modalidades tecnológicas de generación eléctrica y asumir el proceso de transición a un esquema sustentable. La visión del sistema eléctrico implícita en la Ley actual, corresponde a la estructura del Sector, anterior a la crisis del 73.

3.3 La Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro.

Su estructura técnico administrativa debe adecuarse a una nueva concepción, considerando todos los agentes externos que la complementarán. Será requisito:
 Autonomía administrativa y del manejo de sus propios recursos económicos.
 Rendición de cuentas, incluyendo al Poder Legislativo
 Normar el perfil de sus funcionarios directivos
 Normar el nombramiento del Director General, incluyendo al Legislativo
 Mayor autoridad y autonomía a las Regiones en su planeación y operación
 Mantener al día sus estadísticas con acceso a todo público.
 Realizar el programa de inversiones, POISE

3.4 La Comisión Reguladora de Energía y su Ley.

Ampliación de atributos y facultades, para resolver situaciones no previstas
 Fijación de tarifas Eléctricas, sobre la base de consideraciones estratégicas, técnicas y económicas.
 Tarifas de compra de energía eléctrica, con actualización quinquenal.
 Los subsidios netos deberán ser asumidos por la Hacienda Pública.
 Consejo Consultivo Ciudadanizado
 Planeación Estratégica a 30 años
 Estadísticas de los Permisionarios

3.5 La Secretaría de Energía.

Aparte de las funciones que le establece la Ley Orgánica del Gobierno Federal, y la coordinación de las entidades paraestatales del Sector, como son la CONAE, el IIE y el IMP, a lo que habría que agregar una **Agencia Nacional de Información Energética**, que entre otras cosas sería responsable de la actualización anual del Balance Nacional de Energía.
 Sería recomendable que la CONAE se constituyera en una agencia nacional de diversificación y eficiencia energética con sus contrapartes en las Comisiones Estatales de Energía como órganos técnicos para la normalización, asesoría técnica, promoción y capacitación en apoyo de sus entidades públicas y los Municipios, así como para los sectores privado y social.

3.6 La Ley Reglamentaria del Art. 27 en materia de Generación de Electricidad.

Este nuevo ordenamiento estaría orientado a regular el uso de los recursos naturales para la generación eléctrica, haciendo la distinción entre energías renovables y no renovables, y sus potenciales emisiones contaminantes, impactos ambientales y sociales, creando el marco legal para promover lo necesario y penalizar lo requerido para lograr una transición energética a un sistema sustentable.
 Se establecería **Régimen Especial** a las **energías renovables**, creando el marco de recepción automática, precio garantizado y contratos de largo plazo, para incentivar plenamente su creciente inclusión en el sistema eléctrico. Establecería las bases legales a las diversas modalidades tecnológicas de generación eléctrica, así como a

sus modalidades sociotécnicas como cogeneradores, autoabastecimiento, pequeña producción y producción independiente.

4. Conclusiones.

La reestructuración del Sector Eléctrico no pasa por el proceso de desmembrarlo para incluir competencia, concepción errónea que parte del equívoco de considerar a la electricidad como una mercancía sujeta a la ley de la oferta y la demanda, bajo el supuesto de que así se bajarían costos y mejoraría el servicio. En ningún caso en que se realizó este tipo de reforma, se lograron estos objetivos, por el contrario, disminuyó la calidad del servicio y se encareció, en ocasiones con graves efectos económicos y sociales como ocurrió en el Estado de California, donde se provocó el colapso de las empresas Distribuidoras y el Gobierno Estatal se convirtió en comprador mayorista con dinero fiscal, prácticamente arrebatado a programas sociales de infraestructura, seguridad y educación, ocasionando un déficit de más de 10,000 millones de dólares en las finanzas estatales, solamente durante el 2001.

La reestructuración del Sector Eléctrico pasa por reconocer su naturaleza estratégica y de seguridad nacional, y de la necesidad de su transformación a un sistema sustentable en un proceso que tomará aun del orden de tres décadas, enfatizando con toda la voluntad política, una estructura en red donde se integren los esfuerzos de toda la sociedad en configurar el nuevo sistema eléctrico, fundamentado en energías renovables y un amplio espectro de tecnologías y modalidades sociotécnicas de participación complementaria a las tradicionales empresas suministradoras, en México, la Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro.

Cuernavaca, Mor.
Julio del 2002.