**Reflexiones sobre el Servicio Público de Energía Eléctrica**

Por José Manuel Muñoz

Observatorio Ciudadano de la Energía, AC

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **Dominio de las fuentes primarias**

Electricidad, con una sola palabra se describe lo que es el sistema que permite el aprovechamiento de fuentes de energía primaria tales como la hidráulica; la química-térmica de los combustibles; la mecánica del viento; la del sol; la nuclear, cuyo dominio ha sido conseguido por la humanidad para convertirlas en energía eléctrica, o simplemente ***electricidad***.

Esto a su vez ha permitido su aprovechamiento en los centros de consumo donde la electricidad se convierte en otras formas de energía necesarias para la sociedad, tales como: energía mecánica; energía térmica o calor; otra forma de calor que es la refrigeración; de manera generalizada en iluminación (por eso a la electricidad le llamamos ***la luz****);* en fuente de poder para aparatos electrónicos como televisores o aparatos de sonido, computadoras, sistemas de telecomunicación. La variedad de aplicaciones finales son: desde lavadoras y secadoras de ropa, en el ambiente doméstico; rasuradoras, cortadores, rizadores y secadoras de cabello; una gran variedad de juegos y sistemas de diversión; sistemas de música y sonido, televisión; sistemas de bombeo de aguas potables, residuales o de riego agrícola; sistemas de movilidad de pasajeros y de carga; transportadores de todo tipo de productos en fábricas, bandas, elevadores, inyectores de plásticos; cargadores de baterías, grandes, medianos, pequeños y muy pequeños que almacenan la energía en forma química para volver a usarse como electricidad en miles de aplicaciones; y para la operación de los pequeños y grandes motores eléctricos que son el corazón de todo proceso industrial. Ver notas[[1]](#footnote-1),[[2]](#footnote-2).

Decir que la humanidad ha avanzado en dominar las fuentes de energía primaria es una idea incompleta si no se piensa también en su transporte o transmisión desde los grandes centros de generación hasta las subestaciones de alimentación a ciudades y grandes fábricas; en la distribución, o sea la conducción a través de complejas redes de suministro hasta los millones de usuarios finales y las variadas aplicaciones.

1. **El Servicio Público**

Casi toda la aplicación de la electricidad que, como dijimos antes, es un vehículo para el aprovechamiento de las fuentes de energía primaria, se da en la forma de un **Servicio Público de Electricidad** (SPE)[[3]](#footnote-3), regulado y/o sostenido, por alguna instancia de poder público, sea ésta de estados nacionales o de sus partes: provincias o estados, o en última instancia de orden local o comunitaria.

El servicio de electricidad es público de manera casi obligada porque en muchos de los aspectos del fenómeno completo nos encontramos con el interés público. Uno de los más evidentes es el uso del *espacio público,* para dar lugar a los conductores de electricidad, esos alambres que van de poste en poste, de torre en torre, o a través de tuberías subterráneas, lo que se conoce como líneas y redes de transmisión y de distribución.

Esto no significa que no exista o que sea indeseable la participación de empresas privadas en los diversos aspectos del SPE, la cual debe ser bienvenida y debidamente regulada. Ver notas[[4]](#footnote-4),[[5]](#footnote-5),[[6]](#footnote-6).

La participación de empresas privadas, de propiedad de inversionistas, como lo clasifica la EIA[[7]](#footnote-7), es la segunda forma más importante de empresa de servicio eléctrico en México; la primera sigue siendo la CFE, que con la clasificación de la misma agencia, es *pública,* lo que en nuestro país es solo federal, aunque podría haber empresas estatales, municipales y cooperativas, como ocurre en otros países*.*

1. **Las reformas privatizadoras**

**La Ley del Servicio Público de Electricidad (LSPEE).** Es conveniente recordar que en México hubo en el pasado reciente, dos grandes reformas privatizadoras para apropiarse del bien público –o de los rendimientos económicos que éste produce- que es el Servicio Público de Electricidad: la de 1982, durante la presidencia de Salinas, cuando se modificó la Constitución para dar lugar a la existencia de un conjunto de empresas eléctricas a partir de *Permisos de Generación* para actuar en el SPE, los cuales son principalmente: Productor Independiente –o Externo- de Electricidad (PEE, o bien PIE); Autoabastecedor; Pequeño Productor.

Estas tres figuras de empresas posibilitadas para la participación en el SPE, mismas que por principio de ley no podrían comercializar energía eléctrica, fueron la base para la creación de un mercado eléctrico *realmente existente,* ya que a través de permisos de autoabastecimiento, se constituyó ese conjunto de empresas *suministradoras* del servicio eléctrico, las que fueron consiguiendo *socios de autoabastecimiento,* lo que en realidad constituyó un sistema de comercio privado de electricidad a través de la red de transmisión de la CFE, junto con todos sus otros componentes: generación, operación del sistema y distribución. Este hecho, el de la venta de electricidad a partir de las figuras creadas con la reforma de 1992, en aparente contravención con la normatividad vigente en aquel momento, se encuentra aún en litigio en tribunales.

**La Ley de la Industria Eléctrica (LIE).** Con la reforma de 2013, se consolidó la participación privada con el MEM y se introduce en la LIE la categoría de *Usuarios Calificados* –todo aquel consumidor con demanda mayor a 1 MW- que son los grandes consumidores, a los que se obliga a contratar su servicio con *empresas de suministro*, figura creada con esa ley*.* Así entra de manera natural al nuevo MEM el mencionado comercio de electricidad pero que ya existía en la forma del autoabastecimiento, desde la reforma y la expedición de la LSPEE.

A partir de esta nueva ley se identifica un conjunto de aproximadamente 500 grandes consumidores que califican como Usuarios Calificados, los que suman una demanda de aproximadamente 9,000 MW, de los cuales aproximadamente la mitad –unos 4,500 MW- ya se comercializan en el MEM[[8]](#footnote-8).

El segundo gran suministrador dentro de este MEM surgido con la LIE de 2013, es la propia CFE con la Empresa Productiva del Estado denominada ***CFE\_Calificados***, que debe tener unos 100 consumidores de estos Usuarios Calificados con una demanda acumulada de unos 1,200 MW que tienen contrato bajo esta nueva modalidad.

Los restantes 400 consumidores que ya están en el MEM son atendidos por suministradores privados, el más grande los cuales, por arriba de la CFE, es Iberdrola.

Por otra parte, los más de 46 millones de los otros consumidores, los que no son *Usuarios Calificados,* son atendidos por la otra Empresa Productiva del Estado surgida de la reforma de 2013, denominada *CFE Suministro Básico*.

Hay otros participantes en el sistema actual, tales como autoabastecedores y cogeneradores que se rigen por la ley anterior, la LSPEE, tales como Ternium, Cemex, Pemex, que tienen generación propia, la cual es de todos tipos: centrales convencionales de ciclo combinado con o sin cogeneración, plantas de viento y plantas solares, todas conectadas a la red nacional de transmisión, tanto por estabilidad como por balance de cargas, además de para exportar excedentes y que, ciertamente no entran al despacho económico de carga: todo lo que generan debe ser admitido conforme sea producido.

Es necesario recordar que en la situación actual de la capacidad de generación existente en el país, hay no menos de 80,000 MW instalados, de los cuales un poco más de 45,000 son propiedad de la CFE, otros 16,000 son de sus productores externos, unos 14,000 son de fuentes renovables ­viento y sol- y mas de 15,000 de otros generadores, lo que queda muy por encima de la demanda máxima nacional que no llega a 55,000 MW\*\*\*.

1. **Propuesta de recuperación del SPE**

Ante la situación de incertidumbre derivada de la aplicación de las dos reformas privatizadoras, de 1992 y de 2013, así como de los resultados de la iniciativa presidencial rechazada este año 2022 por el Congreso, el Servicio Público de Electricidad ha perdido rumbo, ya que la operación de la CFE se transformó primero, por la reforma de 1992, con la *LSPEE* y después en 2013 con la *LIE* y por la *Ley de la CFE[[9]](#footnote-9)*, en un conglomerado de 14 Empresas Productivas del Estado –cada una con su Dirección General y su Consejo de Administración- tanto de Suministro, como de Generación Transmisión y Distribución, principalmente, cuyo objetivo explícito no es la atención de los consumidores, sino:

*generar valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario*.

Lo cierto es que en la práctica la CFE sigue actuando como una sola empresa, ciertamente con dificultades de dirección, dada la multitud de Directores Generales, Consejos de Administración y Subdirectores.

Adicionalmente se despojó a la CFE de la capacidad de planear y ejecutar lo necesario para su expansión y modernización y aun cuando en la actual administración se ha restablecido parte de esa capacidad, con una Dirección de Planeación de nueva creación, el programa actual de construcción es tan deficiente que no parece que se haya establecido una buena práctica de planear y ejecutar las obras de crecimiento de las capacidades de generación y de transmisión. El traslado de esa función a la SENER y al CENACE de los pasados sexenios, lo que no ha sido corregido a la fecha, ha demostrado que el SPE se quedó *a merced del destino*.

A continuación presentamos las partes constitutivas de esta propuesta, que en principio se pueden ver como un retorno a la vigencia de la LSPEE, aunque sabemos que en el momento presente hay muchos más aspectos a considerar, los que trataremos de incorporar en esta propuesta.

1. **Reunificar la CFE**; convertir las 14 empresas productivas del estado en gerencias o subdirecciones de la empresa central. Para lograr esto habrá que desmantelar o reorganizar, con o sin cambio de la LIE –conforme se pueda- las mencionadas empresas y hacer recaer en una sola Dirección General y en un Consejo de Administración único, toda la responsabilidad de la empresa, si bien sería necesario mantener claramente diferenciadas las actividades de transmisión y distribución que, por ley, son actividades monopólicas del estado, garantizando así su transparencia y facilitando la determinación por parte del regulador de las tarifas que resulten aplicables. Es probable que fuese necesario dar independencia a la EPS de Transmisión, para garantizar el acceso libre a la red.
2. **Alinear tal empresa reunificada en torno a un solo objetivo**: el *Servicio Público de Electricidad*. Éste se tendrá que proporcionar, como dice la LIE actual: *a todo aquel que lo solicite*, y nosotros diremos: a cualquier persona física o moral dentro del territorio nacional, con todas las áreas alineadas en entregar y garantizar al resto de los usuarios —lo que ahora se llama *CFE Suministro Básico* (CFESB)- el mejor servicio, como se señala más adelante.
3. **Las premisas de operación de tal empresa reunificada serían**:
4. Obligación del servicio. *A quien lo solicite*.
5. Obligación de máxima calidad de acuerdo con Normas NOM: continuidad o tiempos mínimos de interrupción; esfuerzo máximo en reducir la probabilidad de apagones[[10]](#footnote-10); calidad local de la tensión en Volts; frecuencia con rangos mínimos de desviación: +/- 20 mHz, a todos los usuarios que no tienen acceso a otras opciones de suministro.

De manera específica habría que establecer un servicio de distribución de calidad superior al promedio, a través del aseguramiento de condiciones especiales de continuidad y control de parámetros de calidad a: hospitales; transporte y alumbrado públicos; bombeo de agua potable y drenajes; escuelas; sistemas de seguridad pública; la defensa nacional; oficinas de gobierno en general.

También se podría dar el servicio de muy alta calidad mencionado a otros usuarios, pero con tarifas que garanticen a la CFE la recuperación de TODOS los costos incurridos y una utilidad razonable, a cualquier consumidor o grupo de ellos que lo solicite.

1. Obligación de la CFE de alcanzar el mínimo costo de energía eléctrica: horario, diario, mensual, de largo plazo, tanto en las actividades de generación, como de transmisión y distribución.
2. Obligación de cumplir con las metas nacionales de reducción de gases de efecto invernadero y de facilitar su cumplimiento a los otros participantes del mercado.
3. Obligación de planear –y ejecutar los compromisos asumidos- en los plazos corto, mediano y largo.
4. Obligación de realizar un Despacho Económico de generación por costos variables de las unidades propias o al servicio de la CFE, el cual podrá ser ajustado en tiempo real cada día, tanto por costo como por condiciones de las redes. Esto implica darle preferencia –sin que se afecte la confiabilidad- a la generación renovable de costos variables cercanos a cero; después a la geotermia; enseguida la generación *no despachable, tanto de la CFE como* de privados –generación nuclear y cogeneración-; más adelante, en orden ascendente de CVG, a las termoeléctricas, tanto las que se encuentran al servicio de ***CFESB*** y de ***CFE\_calificados***, como las que participan en el mercado privado. Este último conjunto es el que tiene que absorber la carga variable, suma de cargas variables más generación renovable variable, servicio que debe ser pagado de acuerdo con los costos de generación declarados y auditados.

Un conjunto especial de generadores son las unidades hidroeléctricas de la CFE que deben estar para almacenar energía en forma mensual y anual, para reducir los CVG en las horas de mayor demanda, aprovechar los excedentes cada 24 horas dentro del programa de sus embalses y hacerse cargo de manera rápida y durante algunos minutos, de los aumentos necesarios por la salida de generación renovable –a la caída del sol o cuando la velocidad del viento disminuya- mientras las termoeléctricas de respuesta más lenta, toman la carga rechazada por dichas renovables intermitentes que bajan su generación.

La obtención de factores de planta de más de 90% en las unidades termoeléctricas más económicas, públicas y privadas, que son los ciclos combinados, a los que actualmente se les da el papel de *regulación secundaria,* por falta de respuestas de las unidades de vapor, puede representar un ahorro en el costo variable de varias decenas de miles de millones de pesos por año.

La aportación de las unidades de la CFE al servicio de carga variable, también llamado *regulación secundaria,* así como otras llamados servicios conexos: arranque y paro; regulación de frecuencia; reservas de capacidad, deben ser compensadas, con sus costos, de manera que puedan estar disponible plantas que, por sus altos costos, fijos o variables, no sean competitivas con otras centrales para el despacho económico, pero que sí puedan ser aprovechadas para esos servicios, lo que permitiría incrementarla confiabilidad de la red y hacer un mejor uso de las centrales hidroeléctricas, algo que no necesariamente sucede ahora.

Y las unidades que no sean rentables o necesarias, principalmente termoeléctricas de más de 30 años, aquellas que no puedan ser adaptadas a la operación flexible, deben ser cerradas, desmanteladas y sus sitios –interconectados- aprovechados para nueva generación, con la mejor tecnología.

1. Obligación de mantener el acceso no discriminatorio a las redes de transmisión y distribución, “a quien lo solicite”, una vez realizados los estudios técnicos correspondientes y cubiertas las tarifas justas de uso. Ciertamente, como ya se anotó antes, con la EPS de Transmisión actual, que podría ser independiente.
2. **Recuperar y mejorar las metodologías y procedimientos de la CFE para las siguientes fases**:
	* 1. Estimación del crecimiento de la demanda, nacional y por regiones.
		2. Planeación del crecimiento de capacidades de generación y de transmisión, nacional y por regiones.
		3. Definición de sitios para proyectos específicos de generación y obras de transmisión.
		4. Diseño, especificación, licitación, adjudicación de los contratos de construcción y su seguimiento, pruebas y puesta en servicio, realización de las pruebas de comportamiento y aceptación.
		5. Operación de los activos terminados, que deben ser los mejores de todo el parque, para generar periodos largos con muy alto factor de planta, con costos variables y totales más bajos que el promedio de las unidades existentes, lo que permita recuperar la inversión en el menor tiempo posible, tal vez menos de los 5 a 6 años normales en este tipo de proyectos. Algo así mejoraría las finanzas de la empresa.

Aunque conviene que cada una de las fases mencionadas sean asumidas por equipos de trabajo de la propia CFE, esto no tendría que ser obligatorio, la ejecución de cada una se puede contratar con terceros debidamente supervisados; esto con la excepción de la licitación y adjudicación de la construcción. La operación de las nuevas centrales, que puede ser atendida por la propia CFE, también se puede contratar con empresas especializadas en ello, para no sobrecargar la estructura operativa propia y optimizar el uso de los recursos de la empresa pública.

1. **Para ayudar a lograr el menor costo operativo de generación**, es conveniente que en la CFE se emprendan tareas de almacenamiento de gas natural, el que se acopia durante los periodos de precios bajos en el mercado existente en la red de tuberías de Norteamérica –la cual abarca México- para usarlo en los periodos de precios altos. El uso de ese gas puede ser tanto en la modalidad de respuesta rápida para atender contingencias, como de uso estratégico, con mayor capacidad de almacenamiento, para poder de disponer de gas comprado a precios bajos anteriormente cuando los precios del gas natural en el mercado suban, poco o mucho. Este costo de gas es el principal concepto del costo variable de generación de las centrales termoeléctricas.

El asunto no es menor, ya que un solo día de consumo, que es de 200 millones de metros cúbicos, si se tratara de presión atmosférica, necesitaría un tanque esférico de más de 350 m de diámetro, o bien, 10 tanques de 168 m de diámetro, o 100 tanques de 78 m de diámetro. Por lo anterior conviene hacer estos depósitos subterráneos, principalmente en domos salinos o en yacimientos agotados de petróleo. Hay dos tipo de almacenamiento de gas natural, el de unas horas, un par de días de duración, y el llamado estratégico, para una o dos semanas de consumo.

En este tema del almacenamiento de combustible, la CFE desarrolló una excelente estrategia con la central de carbón Petacalco, que se diseñó para almacenar combustible para más de 6 meses de operación.

1. **Es necesario reconocer que la llegada de 14,000 MW de generación renovable** –solar y viento- ha hecho posible la reducción de la emisión de unos 30 MMtCO2/año de gases de efecto invernadero; también la reducción del Costo Variable de Generación; además, hay ausencia de disturbios en el sistema eléctrico por ese hecho, aun cuando el CENACE indica que estas plantas causan baja confiabilidad de la red.

En suma, que estas tecnologías son benéficas –necesarias para la ***Transición Energética*** (TE)- y que habrá que seguirlas promoviendo. Esto significa que la propia CFE tendrá la obligación de adecuar con la debida planeación sus redes de transmisión y su parque de generación para recibir más generación renovable y absorber las variaciones que ello trae consigo, independientemente de que las centrales intermitentes de energía limpia sean de la CFE o de particulares.

De hecho, se hace necesaria la construcción de adiciones a los sistemas de transmisión, con el objetivo de aprovechar capacidades existentes de generación de bajo costo, más allá de las áreas de control donde se encuentren instaladas, y esto es cierto tanto para generación renovable, como para ciclos combinados.

Hay otras tecnologías de cero –o de muy bajas- emisiones como la nuclear, la geotermia, la cogeneración, que deben ser promovidas también, al máximo, todo en aras de la aportación nacional a la Transición Energética.

1. **La cogeneración en Pemex merece atención especial.** Hay varias refinerías y petroquímicas de Pemex en las que se pueden desarrollar proyectos de cogeneración que produzcan todo el vapor y toda la electricidad que demanden esas plantas, lo que le produciría ahorros a las mismas, además de que con la tecnología de ciclo combinado –o sea turbinas de gas con generadores de vapor de recuperación de calor y turbinas de vapor de extracción-condensación- se pueden producir excedentes de varios cientos de MW en cada caso, sumamente útiles para al sistema eléctrico nacional, a un costo total menor que el de la mejor planta de ciclo combinado. Algo así existe en Nuevo Pemex, con una planta privada al servicio de Pemex y otro tanto en Salamanca con una planta de la CFE; ambas funcionan bien y producen ahorros para Pemex y electricidad de coso muy bajo para la red nacional.
2. **También hay que asumir las ventajas de los PEE de la CFE**, que han reducido necesidades de inversión con garantías soberanas y han desempeñado adecuadamente sus funciones contratadas. Nada más y, casi nada menos.
3. **Hacer lo necesario para dar *status* legal al comercio eléctrico entre particulares**. Superar la etapa del drama del *autoabastecimiento simulado* y de la violación a la ley, facilitando, en lugar de entorpecer, la migración de las centrales privadas con contratos de interconexión legados a las nuevas reglas de operación. Valorar las ventajas que este fenómeno representa, entre otras, la liberación de cargas financieras al estado. También la existencia de competencia y referentes ajenos a la empresa estatal; igualmente la liberación de inversión adicional necesaria para el crecimiento de la capacidad de generación propia en la empresa estatal. Entre los problemas a resolver con la generación privada, está el de las tarifas de porteo que, si hoy en día resultan injustamente bajas, habrá que corregir; igualmente con el respaldo; lo mismo con la participación en los servicios conexos, que si no se cumplen las obligaciones del código de red, se pueden aplicar multas y premiar a los generadores que absorban esas cargas.
4. **Conviene entender el valor de la creatividad individual**, no estatal, que puede resultar virtuosa, y lo ha sido en diversos momento de la historia. El surgimiento de innovadores fundamentales en la historia reciente, como Tesla y Edison –quienes eran empresarios- así como otros innovadores como Volta o Steinmetz, no debe ser menospreciado[[11]](#footnote-11).
5. **No olvidemos que la acción estatal no es perfecta**, se enfrenta periódicamente a restricciones presupuestales y padece inercias grandes para responder oportunamente a las necesidades del servicio; tenemos casos como los de varias hidroeléctricas, construidas hace unos sexenios, que nunca podrían haber sido rentables; o el de la termoeléctrica Petacalco, que creció de ser un proyecto –planeado, 2x350 a otro 6x350-, después de un viaje del presidente en turno a Japón, que además entró en operación sin haber terminado su equipamiento para manejo de carbón y de cenizas, lo que se disfrazó quemando aceite residual en sus calderas –que estaban diseñadas para ello[[12]](#footnote-12)- sin que hubiera capacidad de producción en Pemex; también la termoeléctrica de Río Escondido, construida con fuerzas propias, con cantidades enormes de trabajadores para beneplácito de sus líderes; o bien el de Carbón II, que se hizo con recursos estatales para entregarla después, junto con *Micare,* al capital privado, algo que finalmente no se concretó; o el del costo enorme de construcción de Laguna Verde y la cantidad enorme de trabajadores durante la obra; o el de las obras fallidas de años recientes: Huexca CC, la hidroeléctrica Chicoasén II, la conversión de Altamira a Coke, Valle de México CC, Tula CC, Empalme CC; la red de tuberías y estaciones de compresión de gas, incompletas, *pero con pagos completos*.

Y por último hay que mencionar casos más recientes, como la decisión de desarrollar una central solar en Sonora, donde hay excelente radiación, pero no hay capacidad de transmisión existente, la que debe construirse a costos multimillonarios, todo sin que la CFE lo haya planeado, pero que caerá dentro de sus activos y en sus estados de resultados; o la decisión de instalar centrales con motores de combustión interna, en lugar de instalar tecnología más eficiente y de menor costo, de ciclo combinado, por la premura de que la central sea inaugurada antes de 2024.

1. **Tampoco hay que olvidar logros y virtudes de la CFE –y de Pemex-** momentos de innegable creatividad y oportunidad. Entre otros: el alto nivel de cobertura nacional alcanzado en nuestro país, a pesar de la complejidad de nuestro territorio; el inicio del desarrollo de la geotermia antes que muchos países en el mundo; también la construcción de las grandes hidroeléctricas; además, el desarrollo oportuno de la cuenca carbonífera de Río Escondido, que Salinas canceló; igualmente, la decisión de entrar al mundo nuclear, aunque con costos altos y con el arrepentimiento de los 20,000 MW que venían; también estuvo la capacitación en ingeniería y diseño completo de las primeras termoeléctricas, de ciclo Rankine o de vapor, lo que culminó en la gran obra de la normalización de unidades de 160 y de 350 MW; el punto anterior sirvió para que el área de construcción de CFE pudiera preparar las bases de licitación y los contratos de los primeros Productores Externos, logro que le causó fama internacional a la empresa; otro logro fue el desarrollo a tiempo de los ciclos combinados, tanto los primeros en los años 70 y 80, como los de alta eficiencia a fines del siglo pasado; y aunque sea polémico, la innovación que significaron los contratos con PEE, los que desde los primeros proyectos tuvieron los costos más bajos de generación del mercado internacional; otro logro es la incursión en la generación eólica, cancelada después en beneficio de privados; la creación del CENACE en los años 70; la unificación de frecuencias y la creación del Sistema Interconectado Nacional, algo que solo fue posible con la nacionalización de 1960.
2. **En conclusión**

El Servicio Público de Electricidad es vital para el desarrollo económico nacional y para el bienestar de los ciudadanos y no debe dejarse al garete, a merced de las fuerzas del mercado. Cuestiones tales como la seguridad energética, los precios del servicio, la calidad del mismo y el cumplimiento de las metas para la reducción del cambio climático, deben quedar dentro de los objetivos de un SPE bajo la responsabilidad del estado. Algo que ya se dijo antes, es que ello deberá hacerse sin cancelar y sin impedir, pero también sin promover indebidamente, la participación de empresas privadas, nacionales o extranjeras.

La planeación y la ejecución de lo planeado, son fundamentales en esta visión. La responsabilidad central es del poder ejecutivo, el soporte legal es del legislativo y la exigencia de que se realice, tendrá que venir de los ciudadanos.

1. [Electricity explained - U.S. Energy Information Administration (EIA)](https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/) [↑](#footnote-ref-1)
2. [¿Qué es la electricidad? - Foro Nuclear](https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/que-es-la-electricidad/) [↑](#footnote-ref-2)
3. Aquí lo llamaremos indistintamente Servicio Público de Energía Eléctrica. [↑](#footnote-ref-3)
4. [Temas para reflexionar sobre el servicio público de electricidad: de aquí al 2050 - Observatorio Ciudadano de la Energía A.C. (energia.org.mx)](https://energia.org.mx/temas-para-reflexionar-sobre-el-servicio-publico-de-electricidad-de-aqui-al-2050/) [↑](#footnote-ref-4)
5. [Electricidad: servicio público y empresa privada | | Analitica.com](https://www.analitica.com/economia/electricidad-servicio-publico-y-empresa-privada/) [↑](#footnote-ref-5)
6. [Why the Public Should Own Our Electric Utilities – Power to the PUBLIC!](https://powertothepublic.org/index.php/2019/11/15/why-the-public-should-own-our-electric-utilities/) [↑](#footnote-ref-6)
7. [U.S. Energy Information Administration - EIA - Independent Statistics and Analysis](https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=40913) [↑](#footnote-ref-7)
8. Según recuerdo. [↑](#footnote-ref-8)
9. Por las reformas de 1992 surgió la Ley del Servicio Público de Electricidad (LSPEE) y su reglamento, los que tendrían que haber sido derogados con las reformas de 2013 que nos dejaron la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) y la Ley de la CFE. [↑](#footnote-ref-9)
10. El colapso de sistemas interconectados, es el último escalón del deterioro de la calidad del servicio. Las medidas preventivas tienen que ver con una correcta distribución de flujos de corrientes en enlaces de transmisión; balance regional de carga y demanda; sistemas de control automático en subestaciones; generadores que soportan el control remoto de potencia o regulación secundaria; también que aportan reactivos y soporte de tensión regional; sistemas de protecciones ajustados periódicamente a la configuración de los sistemas. Esto además de reservas suficientes de capacidad rodante, regulación primaria en todos los generadores que puedan efectuarla, capacidad de reserva, también de arranque rápido, generadores flexibles, capacidad de generadores de operar en modo isla; capacidad de arranque negro y capacidad de asumir carga cíclica. [↑](#footnote-ref-10)
11. Y en la historia reciente de la CFE están Enríquez Harper, Salvador Cisneros, Pablo Tapie, Isidro Becerril y Jesús Sada Gámiz, todos ingenieros electromecánicos de primer nivel, pero no los únicos en el país. [↑](#footnote-ref-11)
12. De hecho este asunto de la dualidad carbón combustóleo se planeó desde el POISE. [↑](#footnote-ref-12)