



Ciudad de México, 10 de diciembre de 2019

**Versión estenográfica de conferencia ofrecida por el ingeniero Héctor López Villarreal, Coordinador Corporativo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y directores de la institución, hoy por la mañana.**

**Lic. Luis Bravo Navarro:** Buenos días a los compañeros de los medios de comunicación.

Muchísimas gracias por atender a esta invitación, a esta conferencia de prensa.

Sé que hay muchos temas en la agenda en este momento, pero quisimos aprovechar también la oportunidad, a propósito de algunas cuestiones que se dicen sin conocimiento de causa, en relación a los mitos que hay alrededor de la energía nuclear y como todos ustedes saben, CFE tiene Laguna Verde, la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde y creemos oportuno hablar de esta magnífica planta con la que cuenta la Comisión Federal de Electricidad.

Y para ello, hemos invitado quizá al hombre que sabe más de energía nuclear en este país, que es el ingeniero Héctor López Villarreal.

Me voy a permitir brevemente hablar un poco de su trayectoria.

Él, actualmente es el coordinador Corporativo de Laguna Verde, además de ser el coordinador de generación de las 567 unidades generadoras del país.

Desde 1966 está el ingeniero López Villarreal en la Comisión Federal de Electricidad en el 77, ya nos contará bien la historia, ingeniero, pero en el 77 se conforma el primer grupo que empieza la planeación de Laguna Verde y es el fundador, es el primer director de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde y de ahí para acá una experiencia, pues una experiencia acumulada, estuvo también en la Secretaría de Energía como Director General de Investigación y Desarrollo.

Es decir, es el hombre que vigila no solamente Laguna Verde, insisto, sino también todas las plantas de generación, las 567 plantas de generación de toda la Comisión Federal de Electricidad no sé en todas sus, no sé si esté bien dicho, modalidades, en todas sus formas de generación, me refiero a ciclo combinado, me refiero a eólicas, me refiero a energía nuclear, etcétera, etcétera.

Entonces, ingeniero, muchas gracias por acompañarnos.

Le cedo el micrófono al ingeniero Héctor López Villarreal.

**Ing. Héctor López Villareal:** Muchas gracias, Luis.

Buenas tardes.



Comisión

Coordinación de Comunicación Corporativa

Empezaré diciendo algo que he traído siempre toda mi vida. La Central Nucleoeléctrica Laguna Verde, la seguridad es nuestro principal objetivo.

Operamos con altos estándares de calidad y eficiencia y siempre estamos en busca de la excelencia.

Nuestro personal está altamente calificado. Laguna Verde es un soporte importante en la operación confiable del sistema eléctrico nacional.

Hace rato Luis, hace ratito Luis mencionaba: “en 1974, 75, se decidió por parte de México tener la primera central nucleoeléctrica y en 1977 se inició realmente su diseño, una empresa de Estados Unidos y se decidió tener dos unidades de 675 Mega watts en ese momento para una capacidad de mil 300 Mega watts, que en ese tiempo era lo que aceptaba el sistema eléctrico nacional que contaba con 20 mil Mega watts de capacidad”.

En ese tiempo fuimos seleccionados en el primer grupo para Laguna Verde, para operar y mantenerla, tomamos cursos en el extranjero durante tres años, estuvimos preparados para manejarla de la mejor forma, tanto en Estados Unidos como en Europa y de mil 100 ingenieros de la Comisión Federal de Electricidad que estábamos en centrales convencionales de todo tipo, siguiendo termoeléctricas, turbinas de gas, combustión interna, hídros, lo que fuera, fuimos seleccionados 100 de los mil 100 candidatos. Y ese fue el primer grupo que se arrancó.

Tuvimos la oportunidad de participar en el diseño, en la empresa que estaba en Estados Unidos, en Nueva York y vimos cómo se hizo el diseño, nos vinimos a ver la construcción de Laguna Verde y luego tuvimos la oportunidad de iniciar la puesta de servicio, arrancando la primera unidad en operación comercial en 1990 y la unidad número dos en 1995.

Como comentaba, en ese momento con una capacidad de 675 Mega watts.

La Central Nucleoeléctrica Laguna Verde es uno de los logros nacionales más importantes al sistema de generación eléctrica, ya que combina la tecnología de bajo costo variable de generación, con la ausencia total de gases de efecto invernadero.

La central con sus dos unidades repotenciadas hace 10 años de 675 a 800 Mega watts cada uno, conforman una central de mil 600 Mega watts que es importantísima para el sistema eléctrico nacional, ya que su despacho por parte del Centro Nacional de Control de Energía es permanente, es de carga base, siempre está generando todo la potencia que pueda dar.

Afortunadamente estos años, 29, se cumplieron el 24 de julio pasado con la primera unidad, ha sido una operación muy, muy confiable, insisto, la seguridad de nuestro personal es nuestro principal objetivo. La Central genera alrededor de 13 mil gigawatts anuales y el año pasado tuvimos la oportunidad de tener un 98 por ciento de factor de planta, que es la mejor de todas las unidades generadoras de todo el país.

[cfe.mx](http://cfe.mx)

 [@CFEmx](https://twitter.com/CFEmx)

 [@CFE\\_Contigo](https://twitter.com/CFE_Contigo)



Su costo variable de generación está en 40 centavos por kilowatt/hora, siendo de las más económicas de todo el parque de generación con el que contamos.

La ventaja de bajo costo se suma, como ya decíamos, a la ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero. Estamos evitando enviar a la atmósfera alrededor de 12.4 millones de toneladas de bióxido de carbono si esta generación fuera a través de carbono.

Las recargas de combustible, que es lo que nos permiten mantener la unidad en operación, se hacen cada 18 meses y se cambia alrededor de una tercera parte del combustible por combustible nuevo y entonces nos permite operar 18 meses sin parar.

La unidad número uno ahorita tiene, después de su recarga de combustible, que fue en los meses de febrero o marzo, tiene 280 días sin parar; sin parar para nada, sin tener ningún problema.

La Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, que es nuestro organismo regulador, quien nos otorga la licencia de operación y también otorga las licencias de operación de todo nuestro personal, sobre todo el que está en los cuartos de control, tanto los operadores como los jefes de turno.

Cada dos años tienen que renovar su licencia, independientemente de que el resto del personal técnico se reentrena anualmente.

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear está en proceso de renovarnos la licencia de operación por otros 30 años, se vence el 24 de julio del próximo año la primera licencia que recibimos para la unidad número uno y para la unidad número dos, en el 2025.

Precisamente esta mañana hicimos una última revisión con la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, para ver el estado que guarda nuestra solicitud y las verificaciones que ellos están haciendo, para poder otorgarnos de nuevo la licencia por otros 30 años.

Independientemente de lo anterior, de que cumplimos con todo lo que nos marca la Regulación Mexicana Internacional, estamos desde que se formó el Instituto de Operación de Centrales Nucleares de Estados Unidos y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares, en inglés WANO y el primero INPO, somos socios de ellos y los tenemos como consultores para que nos vayan haciendo también inspecciones y nos vayan guiando de cómo se están comportando el resto de las 400 unidades generadoras nucleares que hay en todo el mundo.

Eso implica que hemos estado haciendo cada año ajustes y empleando nuevas tecnologías, nuevos desarrollos para que las unidades se mantengan actualizadas y no tengamos ningún problema desde el punto de vista de seguridad y de generación.

En este año hemos formado dentro de Comisión la Junta de Revisión de Seguridad Nuclear presidida por el Director General que nos ha repetido desde que inició esta



administración que él es el responsable por Estatutos de la Comisión Federal de Electricidad de Laguna Verde, él es el responsable directo.

Nosotros le apoyamos en que se cumplan todo lo que está establecido en la regulación y en los Estatutos de Comisión Federal de Electricidad.

Por otra parte, a la fecha después de 29 años no hemos tenido ningún incidente grave en la central que implique liberación de radioactividad de la atmósfera, ni ninguno de nuestros trabajadores ha tenido afectaciones en su persona.

Insisto, la seguridad de nuestro personal es primero y estamos en búsqueda permanente de la excelencia.

Justamente hace un par de semanas presentamos al Director General de Comisión Federal de Electricidad nuestro Programa de Excelencia para los próximos tres años en el que fijamos algunas metas que estamos seguros que podemos alcanzar para mejorar la operación y mantenimiento de la central.

Asimismo, toda esta experiencia que hemos logrado en Laguna Verde en los protocolos y procedimientos los estamos transfiriendo, algunos de ellos, los que sean convenientes al resto de las centrales convencionales para también buscar la excelencia después de que durante los últimos años por alguna razón se limitó el mantenimiento a las unidades generadoras convencionales, de tal manera que se ejercieron menos del 50 por ciento que normalmente debe de aplicarse.

Para este año se cuadruplicó lo que se presupuestó para la rehabilitación de todo el parque de generación de Comisión Federal de Electricidad y se nos asignaron 24 mil 900 millones de pesos que hasta ahorita, de los 596 mantenimientos programados de todo el parque de generación, llevamos 545 y estamos seguros que terminaremos el año con todos.

Y estamos planeando para el siguiente año 640 mantenimientos para completar.

Este año fue la situación de recuperar el parque de generación, recuperar la generación y en el 2020 aumentar la confiabilidad del sistema eléctrico nacional. Estamos en ese proceso y este año tuvimos la oportunidad de recuperar cinco mil 800 megawatts que estaban derrochados o que tenían problemas, que estaban fuera de servicio, que implica casi la construcción de seis ciclos combinados de casi mil megawatts.

La aplicación de esa inversión está dando resultados positivos a la Comisión Federal de Electricidad.

Y una situación que sí me gustaría comentar finalmente es, esperando sus preguntas por supuesto, es si hubiéramos tenido algún tipo de problema en la Central Nuclear de Laguna Verde, la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias ya nos hubiera quitado la licencia y no estuviéramos operando en este momento, porque también para el país es importante la seguridad del personal de Laguna Verde, pero también de las poblaciones aledañas.



**Lic. Luis Bravo Navarro:** Gracias, ingeniero.

Antes de pasar a la sesión de preguntas y respuestas, me voy a permitir con el permiso del ingeniero López Villarreal convocar a la prensa, a todos aquellos que quieran ir a Laguna Verde, vamos a organizar una visita, donde puedan documentar todas y cada una de las cuestiones que ustedes quieran, bueno, hay algunas entiendo que por seguridad nacional no se puede penetrar hasta equis partes, pero que conozcan esta fantástica planta, yo he tenido la oportunidad de visitarla y es verdaderamente importante, los estándares de calidad, los estándares de seguridad, sobre todo, que se establecen y ustedes lo pueden constatar.

Entonces, si ustedes tienen a bien, nos podemos organizar y con mucho gusto hacemos una excursión a Laguna Verde, se pueden hospedar en una zona fantástica que se llama *El Farallón*, ahí hay manera de hospedarlos a todos, etcétera, pero ya nos pondremos de acuerdo. A todos los que quieran abrimos la invitación.

¿Hay alguna pregunta?

**Pregunta:** Qué tal, buenas tardes. Édgar Sider de Expansión. Me gustaría saber si dentro de esta, bueno, justamente ahorita hablan de lo confiable, de lo importante que es Laguna Verde.

Saber si se está preparando, ya les pidió desde la Dirección de CFE hacer el proyecto para hacer una repotenciación a Laguna Verde, entiendo que en estos años se han hecho algunas y justamente es así como se lograron algunos certificados de energía limpias, pero si el plan sería en algún momento hacer una nueva nucleoeléctrica en el país. ¿Cuánto pudiera estar costando con las tecnologías que hoy se tienen? ¿Qué se necesita? De permisos, de cualquier cuestión, pero ¿es un proyecto que se tenga? También saber si ya está en proyecto o ya están haciendo también el proyecto para que toda la capacidad que tiene Laguna Verde se pueda convertir en certificados de energías limpias, ahora con los cambios que ha hecho la SENER a este tipo de certificados.

**Ing. Héctor López Villareal:** Sí, o sea, en el Programa Nacional de Desarrollo que está bajo la responsabilidad de la Secretaría de Energía no aparece todavía ninguna nueva central, todavía no, pero definitivamente estamos analizando algunas posibilidades.

A título personal, yo sí estoy convencido de la energía nuclear, es una energía limpia y nos convendría definitivamente utilizar los nuevos reactores nucleares avanzados, tanto de agua hirviente, como de agua a presión, de tal manera que, ojalá y muy pronto se pueda incluir en el Programa Nacional de Desarrollo algunas dos unidades nuevas para Laguna Verde y otras dos en el país, pero eso ya será decisión en su momento de la Secretaría de Energía, quien coordina todo este esfuerzo.

Definitivamente, insisto, es importante la generación nuclear, puesto que no genera ninguna contaminación a la atmósfera, es energía limpia y sí, definitivamente, con los cambios que están llevándose a cabo por parte de la SENER con respecto a los certificados de energía limpia, estamos seguros que vamos a seguir obteniéndolos y



no podemos repotenciar Laguna Verde, ya tiene su límite, para repotenciarlo tendríamos que cambiar los reactores, que es lo que no podíamos hacer.

En la repotencialización pasada que se hizo hace 10 años no se cambió el reactor, sencillamente se utilizó energía que teníamos en exceso y lo que se cambió fue el turbogenerador eléctrico, ese es lo que se cambió, se cambiaron de 675 Mega watts a 800 Mega watts cada uno, una repotencialización del 15 por ciento a la Central.

**Pregunta:** Nada más para crear. Esta parte de, obviamente, sería bueno tener otras unidades, ya sea en Laguna Verde, en otro sitio, para imaginarnos un poco, o sea, qué se necesitaría tanto en inversiones quizá, cuánto podría estar costando hoy una planta, siendo que la primera que se construyó, pues ya tiene 30 años funcionando y seguramente la tecnología y todo habrá cambiado.

Y además, qué otro tipo de cuestiones, ya sea de seguridad internacional, si es necesario, tener otro tipo de permiso, vaya, qué tan factible es y en cuánto tiempo se pudiera tardar y qué costo, una vez que se decida por parte de la administración, quizá tomar este paso.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Bueno, no hay duda, empezariamos hablando de que un ciclo combinado moderno de última tecnología, con turbinas H, J o JH de los diferentes fabricantes que hay en el mercado ahorita, un ciclo combinado de, anda ahorita aproximadamente por los, entre los 500 y los 600 dólares el kilowatt instalado, una carboeléctrica sin captura de bióxido de carbono está ahorita alrededor de los mil 500 dólares el kilowatt instalado.

Una carboeléctrica con captura de bióxido de carbono está aproximadamente el mercado internacional por los dos mil 400, dos mil 600 dólares el kilowatt instalado.

No se plantea ninguna hidroeléctrica grande en el país, por supuesto, ya no hay lugares adecuados, se está planeando nada más repotenciaciones de las unidades que están ahorita funcionando, como Chicoasén y algunas otras, que la repotenciación anda alrededor de los mil dólares el kilowatt.

Por el otro lado, llegando a la pregunta, a nivel internacional el kilo-watt instalado nuclear en una nucleoelectrica con los mismos reactores de nueva tecnología, los avanzados, están aproximadamente entre cinco mil y cinco mil 500 dólares el kilowatt instalado. La ventaja de todo esto es que el combustible para operar una central nuclear es bastante bajo, inferior a lo que puede costar los gigajoules de gas, de combustóleo, de carbón, esa parte, ¿no?

Ahorita podríamos hablar que en el mercado nacional e internacional el millón o el gigajoule tiene aproximadamente un precio de 20 dólares de combustóleo; el de diésel anda alrededor de los 22 dólares; el de gas todo depende en dónde se compre, el de gas, se llama continental en México, pues anda alrededor de los tres y medio, cuatro dólares el gigajoule.



Eso se puede confirmar en lo que se está produciendo en México o afortunadamente ahora que entró en servicio el gasoducto de Brownsville a Tuxpan, pues se puede conseguir a ese mismo precio, ¿verdad?, afortunadamente.

El problema ya viene un poquito más hacia arriba cuando se trae GNL, o sea, gas licuado, que anda entre ocho y 10 dólares el gigajoule y eso encarece, por supuesto, la generación.

Entonces por eso en CFE hemos estado utilizado hasta donde podemos todo el gas que estamos trayendo y, por supuesto, tenemos planeado reconversiones a gas de algunas de las centrales convencionales, que eso está en proceso de evaluación, aunque estamos terminando la reconversión en este año que hicimos de la planta de Lerdo, la Vicente Guerrero que está en Durango, que para finales de este mes las dos unidades de 158 megawatts deben de estar operando con gas.

**Pregunta:** Es una pregunta rápido.

Nada más con este comparativo que nos hizo favor usted de compartir del precio de un gigajoule, ¿cuánto costaría el gigajoule para la planta de Laguna Verde y el combustible?

**Ing. Héctor López Villarreal:** Estamos hablando de que definitivamente el costo es tan bajo que no excede de un dólar por gigajoule.

Entonces esa es la comparación que nosotros hacemos cuando se planea qué es lo que se va a construir, qué es lo que se va a hacer.

El costo de inversión inicial es alto, pero el costo de operación es bajo; mientras que en las centrales convencionales, los nuevos ciclos combinados, pues definitivamente el costo de inversión inicial es bajo y el costo del combustible de operación es alto. Entonces es cuestión de diversificar qué es lo que queremos hacer.

**Pregunta:** Gracias. Enrique Legorreta, de Quinto Poder.

Varias cuestiones, principalmente saber si el gasoducto que recientemente anunció el Presidente que va de Tuxpan a Mérida y luego a Cancún, ¿lo licitará la CFE o lo licitará ya la CENAGAS? Esa como primera pregunta.

Y también preguntarle: Qué hay de cierto que existen inconsistencias en este gasoducto que hablan, que es el de Tuxpan-Texas, que nosotros obtuvimos un oficio en el que señala, que está firmado por Alex Rodríguez, Director de CFE, de Operaciones de CFE Energía, que hay problemas. Entonces no sé si saben ustedes algo sobre este tema.

Y por último, ¿qué planes tienen de las centrales termoeléctricas que está contemplado convertir a ciclo combinado, la Termoeléctrica de Tuxpan.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Definitivamente empezando con la primera pregunta o las primeras preguntas.



El proyecto, le llamamos el “Ducto de Mayakán”, el que va por toda la zona costera de Campeche, Yucatán y va hasta Mérida. Definitivamente de alguna manera no hemos tenido el suministro completo que necesitamos en toda esa zona y hemos estado operando en gran parte con diésel y con combustóleo que nos encarece el costo de generación.

Desafortunadamente la interconexión eléctrica que existe entre el Sistema Eléctrico Nacional y la Península son dos líneas de 400 kilovolts, que pueden enviar hasta mil 200 megawatts.

Y aparte hay otras dos líneas en 230 kilovolts que también van en paralelo, pero se abren hacia la costa.

A través de todo ese sistema es que tuvimos algunos problemas en su momento cuando las dos líneas debido a un par de incendios que hubo debajo de las torres se dispararon al mismo tiempo y hubo algún apagón en la Península allá por el mes de abril-mayo.

Necesitamos gas, por supuesto, porque es mucho más económico en la Península.

Y ahorita está en proyecto precisamente construir 16 kilómetros de Nuevo PEMEX a donde inicia el gasoducto de Mayakán.

Eso ahorita lo está viendo nuestra filial CFE-Energía junto con CENAGAS. Es lo que están ahorita viendo, quién va a hacer la inversión, todavía no se sabe.

Hasta ahorita no ha habido ningún problema, está funcionando, estamos recibiendo el gas. Y en su momento, cuando CENAGAS termine de instalar los dos compresores en Zempoala, que ya se invirtieron los dos actuales.

Ahorita tiene dos compresores de 800 millones de pies cúbicos diarios cada uno, pero eso implica que el consumo, bueno, los invertimos para que bombeen hacia el sur, antes bombeaban hacia el norte.

Entonces, se hicieron algunas adaptaciones por parte de CENAGAS para bombear hacia el sur y se están instalando dos compresores más de 350 millones de pies cúbicos diarios que son los que permitirán comprimir hacia el sur pequeñas cantidades.

Los compresores actuales no pueden comprimir menos de 800 y no hay demanda todavía en el sur suficiente como para ponerlos en servicio.

Pero el proyecto de CENAGAS está por terminar y muy pronto se tendrán los otros dos compresores de 350 millones de pies cúbicos diarios para poder comprimir en bajo volúmenes hacia el sur.

Cuando se tenga la interconexión de estos 16 kilómetros hacia el Mayakán, entonces estamos solicitando que se comprima, de todo lo que viene del sur de Texas, a través de Zempoala y otras estaciones de compresión hacia la península y estamos





pidiendo alrededor de 350 millones de pies cúbicos diarios para alimentar todas nuestras centrales y no operarlas con diésel que lo estamos haciendo ahorita.

**Pregunta:** Esta propuesta que hay de cambiar el ciclo combinado la terminal eléctrica de Tuxpan ¿sí está contemplado?

**Ing. Héctor López Villareal:** No, no.

Lo único que estamos viendo ahí es analizando la conversión a gas de las seis unidades actuales; son seis unidades de 350 megawatts que suman una capacidad instalada de dos mil 100 megawatts es de las centrales más grandes del país.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** Diana, de *Reforma*.

**Pregunta:** Hola, buenas tardes. Diana de *Reforma*.

Hablando, retomando un poco lo que comentaba mi compañero, si se contempla la instalación de nuevas centrales nucleares sería más el tener nuevas unidades en Laguna Verde, porque ya comentaba que ya no se puede hacer una repotenciación ¿o tendría que ser o se podría contemplar poner otra central en otra parte del país? ¿Hay la posibilidad de eso? ¿Cómo sería? ¿Serían tres unidades, una nueva central? ¿Qué se podría hacer ahí?

**Ing. Héctor López Villareal:** Bueno, una de las situaciones importantes es que el sitio de Laguna Verde esté licenciado, o sea, tiene una licencia de la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, de la SEMARNAT, de todos los que intervienen, que por cierto hace rato no contesté una pregunta.

¿Necesitamos otros permisos internacionales? No. Todo se concentra en las regulaciones nacionales y no estamos sujetos a nadie más desde el punto de vista externo.

Y nos lo proporcionan, por supuesto, la licencia de construcción y de operación de la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, las licencias ambientales normales de SEMARNAT, hay que hacer estudios de impacto ambiental, todo lo que implica eso.

Entonces, Laguna Verde tiene capacidad para instalar, hablo de manera personal, a mí, yo, sugería que se construyera en Laguna Verde, hay espacio suficiente para instalar otras dos unidades, quizás de mil 400 megawatts cada una, como es el estándar ahorita internacional, ya son capacidades importantes y que nuestro sistema eléctrico nacional, las aguante, las resista, que no pierda estabilidad, en dado caso de algún disparo, de alguna de ellas.

La salida de mil 400 megawatts de un sistema es importante, dependiendo de su capacidad de los enlaces que tenga, eléctricos, tanto en 400 mil volts o en 230 mil. Entonces, implica mucho qué estabilidad va a tener el sistema en dado caso del disparo de la mayor capacidad que se tenga instalada, que en este caso sería



Unidades de mil 400 que son muy grandes y que habría que analizarlo con mucho cuidado.

**Pregunta:** Esa es una parte y bueno, las unidades que ya tenemos, ya lo mencionaba, ya tiene prácticamente 30 años de operación. ¿Cuánto es el tiempo de vida que aún les queda a estas unidades y qué pasaría o qué pasará en el momento en el que se cumpla este ciclo de las unidades, independientemente de si se instalan o no otras nuevas, qué pasa con esta zona, con toda la infraestructura que se tiene desarrollada ahí.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Bueno, definitivamente, hasta ahorita, de acuerdo a la experiencia internacional son 60 años, hasta ahorita, todas las centrales en el mundo han sido, han renovado sus licencias de acuerdo a la situación económica de cada país o de cada empresa.

Nosotros vamos por los siguientes 30 años y está establecido en los permisos que tenemos, tanto de SEMARNAT, o sea, me refiero a los nacionales, que cuando se cumpla en la vida de la central y que tenga que pagarse, tenemos que tomar todas las medidas de remediación para dejar el sitio totalmente limpio de radioactividad y de lo que sea, y eso se hace en cualquier instalación industrial.

Aún nuestras centrales convencionales en el momento que terminan su vida útil tenemos que despejar y dejar el terreno como estaba, eso no hay duda, eso está establecido en nuestras leyes.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** A ver, de este lado.

**Pregunta:** Sí, buenas tardes. Israel Rodríguez de La Jornada.

Si nos pudiera precisar en términos llanos cuánto cuesta la construcción de una nueva Central Eléctrica, para los lectores que no son especializados, por favor.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Sí, cómo no, como hace rato lo comentamos, son entre cinco mil y cinco mil 500 dólares el kilo-watt instalado o diríamos, nos podríamos ir a cinco millones de dólares el Mega watt, lo multiplicamos por la capacidad que ustedes quieran, cinco millones por mil, si es una de mil.

O sea, todo va en función de qué tanto lo queremos hacer, de dólares, sí, todo está en dólares, sí, todo se tasa en dólares.

**Pregunta:** Cinco mil millones más o menos para una de mil.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Para una de mil y estaríamos hablando de dos mil 600 millones de dólares para una de mil de carbón o estaríamos hablando de aún las eólicas, ha ido bajando su precio, pero empezaron en dos mil 100 millones de dólares por cada mil o dos mil 100 dólares por kilo-watt instalado.

Ahorita, como se los mencioné al principio, de un ciclo combinado de última tecnología está entre los 500 y los 600 dólares por kilo-watt instalado.

**Pregunta:** Gracias.

Alan de R Intelligence, yo tengo un par de preguntas, la primera es si está negociando alguna tarifa con los productores independientes, también me gustaría tener un poco más de claridad sobre esto que mencionó de los proyectos del Mayakán y de los aparatos de Zempoala, si esto elimina totalmente la idea que había hace algún tiempo de poner una regasificadora en Dos Bocas, me parece que era, sustituye completamente este proyecto.

Y tercero, a partir de enero; bueno, y esto es algo que comúnmente se está hablando, a partir de enero se supone que va a bajar muy fuerte el precio de combustóleo, me parece que la vez pasada habían dicho que ya habían visto una caída.

¿Van a consumir más, van a ayudarle a PEMEX a no tener este exceso de combustóleo en sus instalaciones, porque tengo entendido que simplemente no pueden mover todo lo que van a estar produciendo?

**Ing. Héctor López Villarreal:** Bueno, empezando por el final, definitivamente el precio de combustóleo se espera por las nuevas regulaciones internacionales que están saliendo y que ya no, por ejemplo, los buques ya no pueden quemar combustóleo de la calidad que se está mencionando en este momento.

Y sí, si nos lo venden barato, lo vamos a utilizar, o sea, nosotros también vamos en función del costo del kilowatt/hora que ofrecemos al mercado.

Recordemos que el Mercado Eléctrico Nacional está sujeto a esas reglas y que definitivamente quien ofrece el menor precio es el que entra primero, ¿verdad?

**Pregunta:** ¿Cuál es el umbral para que ustedes consideren barato el combustóleo, o tal vez no barato, pero digamos que tenga sentido utilizarlo como combustible?

**Ing. Héctor López Villarreal:** Bueno, pues a mí en lo personal me gustaría que fuera el precio del gas, del gas continental que anda por los tres o cuatro dólares el gigajoule, sería interesantísimo ese precio, lo haría muy competitivo.

Y entonces sí, porque tendríamos otra situación que absorber nosotros. Si empezamos a usar combustóleo en donde ya estamos quemando gas, lo podemos hacer, pero definitivamente ya no va a ser energía limpia, vamos a tener que instalar sistemas para capturar toda esa contaminación que en este momento se produce con combustóleo y que ya lo hemos superado al utilizar gas natural.

**Pregunta:** ¿Los tres o cuatro dólares son por kilowatt o por cuánto?

**Ing. Héctor López Villarreal:** Los cuatro dólares son por gigajoule.

Por el otro lado, no pensamos instalar ninguna regasificadora; al contrario, ahorita la regasificadora de Altamira está parada, no se está utilizando, estamos utilizando gas que viene de Texas, ya que hay ahí una tubería, le llamamos disparo, frente a



Altamira y de ahí entra una tubería que alimenta a la red de CENAGAS y estamos alimentando nuestras centrales y algunas otras con este gas.

Entonces ya no ha sido necesario regasificar, traer GNL de otro lado del mundo y utilizarlo.

¿Por qué? Porque no es competitivo utilizar gas de ocho, 10 dólares el gigajoule, que es GNL, a tres, cuatro dólares, que es el que estamos trayendo de Texas.

**Pregunta:** ¿Y la otra, de los productores independientes?

**Ing. Héctor López Villarreal:** No, hasta ahorita son contratos a 25 años. Entonces, no es posible cambiar ahorita ninguna situación contractual con ellos, tendríamos que ofrecerles alguna ventaja que definitivamente no lo vemos por ese lado.

Lo que sí es que tenemos que analizar con mucho cuidado qué es lo que está sucediendo con los productores externos de energías limpias, eólica y solar, porque de alguna manera están ocasionando algunos problemas en nuestro Sistema Eléctrico Nacional debido a que necesitan respaldo.

Cuando no hay viento o no hay sol, nuestras centrales tienen que entrar de inmediato por ellos. Pero cuando hay viento y hay sol nuestras centrales se van abajo.

Y entonces, al bajar nuestra generación, automáticamente aumentamos el consumo de combustible porque nuestra eficiencia se reduce.

Las unidades generadoras operan entre 80 y 100 por ciento de potencia a su máxima eficiencia. Cuando las bajamos de ahí nuestra eficiencia baja y nos aumenta el consumo de combustible. Ese es el problema que tenemos en este momento.

**Pregunta:** Perdón, parte de la misma pregunta. Decía entonces tres o cuatro gigajoules con combustóleo. ¿En cuánto está actualmente? ¿Cuánto cuesta generar un gigajoule con combustóleo?

**Ing. Héctor López Villarreal:** ¿Cuánto cuesta? Depende de qué unidad estamos hablando.

En una convencional las eficiencias de una central de vapor convencional, las eficiencias están oscilando entre el 35 y el 37 por ciento para generarlo, que sería lo mismo si utilizáramos gas.

Lo único que estamos es reduciendo el costo del combustible, lo que nos hace más competitivos en el mercado eléctrico nacional.

En cambio, en un ciclo combinado de los de última tecnología, pues las eficiencias andan arriba del 60 por ciento y estamos usando gas, nuestro mantenimiento se reduce.



Y entonces somos bastante competitivos en el Sistema Eléctrico Nacional, es lo que están pasando con algunos productores privados en este momento de última tecnología como la que se han instalado allá por el área del norte, allá por Nuevo León, y algunas otras allá en Sinaloa y Sonora, en que sus eficiencias son bastantes altas, son muy competitivas y están usando gas.

Entonces, para el mercado eléctrico eso es muy bueno, para ellos.

**Pregunta:** Buenas tardes. Arturo Solís, de la Revista Forbes.

Tengo una pregunta. En septiembre la Secretaría de Energía, Rocío Nahle, dijo que deberían contemplar un estudio para la instalación de más capacidad eléctrica con energía nuclear.

Quiero saber cuál es el avance, si ya hay un estudio y cuáles son los detalles de este plan.

También que nos diera más detalles sobre, menciona que no ha habido ningún incidente grave, pero no sé si ha habido otros incidentes y cómo los han manejado. Por favor.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Cómo no. Sí, definitivamente las declaraciones de la Secretaría de Energía son gratificantes para nosotros porque estamos analizando a los que nos interesa la energía nuclear ¿no? Y está en proceso, en estudio, por eso mencionaba que, desde el punto de vista personal, aunque ya lo ha externado dentro de ese estudio que se está haciendo, consideramos conveniente que se instalen dos unidades en Laguna Verde y dos en la costa del Pacífico.

Hay algunos lugares que se analizaron desde hace muchos años y que están disponibles y que definitivamente podrían ser muy útiles, tanto a la red eléctrica nacional, como a México, porque está diversificando la energía, no solamente está utilizando gas o combustóleo o carbón, sino abrir el espacio hacia la energía nuclear.

Entonces, el avance, pues el avance, esperamos que, dentro de unos seis, ocho meses hayamos convencido de que el estudio es factible y se pueda presentar tanto al director de la Comisión Federal de Electricidad, como a la Presidencia de la República.

Y ¿cuál fue la última pregunta, perdón?

Bueno, Laguna Verde, como en toda instalación convencional o instalación industrial, se presentan pequeños incidentes que normalmente están dentro de los protocolos y procedimientos para contenerlos.

Cuando me refiero a que no ha habido incidentes graves es porque, yo lo he comentado algunas veces, en alguna central nuclear de las que anduve en mi entrenamiento y viendo muchas cosas, pues tomé un poco de radiación normal.



La radiación que se plantea son cinco mil milirems anuales acumulados, que eso nos conlleva a tener aproximadamente entre 35 y 40 milirems diarios acumulados.

Pero eso no significa que no pueda en un día tomar 100, sencillamente son acumulados. Al día siguiente o dentro de un mes no regreso ahí y el tiempo sigue contando, de tal manera que al final del año tenga los cinco mil acumulados sin ningún problema, sin que afecte en nada a mi salud.

Yo en alguna central en el mundo tomé 500 en alguna ocasión, porque hice un trabajo especial, pero sabía a lo que iba, para eso es para lo que hay personal especializado que toma todas las precauciones, hace determinados trabajos en áreas *calientes* que le llamamos y está una semana, toma mil y se retira por dos, tres, cuatro meses y se acabó, pero hizo ese trabajo. No entra a las áreas radioactivas de nuevo.

O sea, uno de los fundamentos del mantenimiento, la operación y mantenimiento de una Central Nuclear es que se administran las dosis del personal diariamente, el grupo de protección radiológica tiene un mapa completo de la central y de qué hay en cada punto de la central, qué radioactividad hay, cuál es el nivel de radiación.

Entonces, cuando se plantea un trabajo, por ejemplo, de mantenimiento, se prepara el programa primero, qué es lo que se va a hacer. Se tienen modelos del tamaño natural, si van a entrar a hacer trabajos en una bomba, en una válvula, el personal se entrena fuera antes de entrar, qué necesita y en cuánto tiempo lo puede hacer, de tal manera de no exceder su límite diario de dos.

Entonces, se planea, entre todo el personal se van a aceptar o a recibir tantos milirems, cuando ya se hace un trabajo en vivo hay un técnico en cuestión radiológica en la entrada del lugar donde se va a hacer el trabajo y está vigilando primero que entren con toda su precaución, que esté nada más el tiempo que está conviniendo y eso es administrar la dosis, termina, sale, recoge su equipo y se acabó.

O sea, todos los días se administran las dosis del personal completo, por eso no tenemos incidentes graves.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** Perdón, ingeniero, es importante porque hablar de energía nuclear es, como que se sataniza mucho el tema de la energía nuclear y al hablar de la exposición de los rems y esto, me parece importante cuando tomamos un curso allá en Laguna Verde que todos los seres humanos estamos expuestos a la radiación, al subir a un avión, ojalá nos pudiera explicar un poquito esto, porque en el momento en que se plantea que hay gente y que está expuesta ahí en Laguna Verde te van a decir: “no, es que es un nivel altísimo”.

Es un nivel controlado, todos, todos desde el sol hasta la televisión estamos expuestos a la radiación.

**Ing. Héctor López Villarreal:** El ambiente tiene definitivamente radiación, el sol, estamos recibiendo una radiación nuclear, es más, si nos tomamos un vaso de whisky, el whisky lleva radiación, o sea, todos. Si tomamos, si nos toman una





radiografía, también anda por los 200 minirems. Todos, todos tienen algo. Lo único que hacemos es que no lo conocemos, no lo sabemos, pero es normal lo que está sucediendo. La tierra nos está dando una radiación muy baja de dos milirems, una situación muy baja, el whisky, no te preocupes, anda por los 40.

Pero sí, o sea, hay situaciones que no las contemplamos porque no nos pasa nada y en Laguna Verde sí tomamos muy en cuenta todo ese tipo de cosas, como en todas las centrales del mundo, no aplicamos más que las reglas internacionales y nacionales para protegernos nosotros mismos.

El mejor protector de uno mismo somos nosotros mismos, o sea, no voy a exponerme gratuitamente a nada, a que me dañe yo mismo, definitivamente.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** De Notimex, ¿verdad?

**Pregunta:** Roberto Noguez.

Si bien, dicen que no se han registrado incidentes graves, qué es un incidente que no sea grave, o sea, cuándo se han registrado o qué, cuando hay un personal que entra en contacto por operación, por mantenimiento, ¿eso se cuenta como un incidente? Tengo esa duda.

Y dos, decían que han reincorporado cinco mil 800 Mega watt este año, no sé si nos pueda adelantar más o menos cómo viene el plan para 2020, si hay más posibilidad de reincorporar más capacidad que tengan ahí para, prácticamente y cuánto estarían invirtiendo.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Empezaré por esto último, los cinco mil 800 Mega watt fueron de unidades que estaban fuera de servicio, que tenían problemas de mantenimiento y no se atendió durante el año pasado; o unidades que estaban al 50 por ciento de su capacidad porque tenían problemas y no se les dio mantenimiento.

Entonces por eso mencioné hace rato que este año era recuperar capacidad.

El próximo año nuestra recuperación va a ser mínima, quizá 500, mil megawatts, pero ya no como este año que recuperamos, rehabilitamos todo lo que estaba mal, que no tenía mantenimiento.

El próximo año lo que queremos es darle confiabilidad, o sea, continuar dándole mantenimiento para que la confiabilidad del sistema sea la mejor.

¿Qué significa confiabilidad? Que no va a presentarse una falla inesperada.

Lo que estamos implantando dentro de Comisión en el área de Generación es ya no mantenimiento preventivo, sino mantenimiento predictivo, o sea, con base a algunos estándares internacionales y de acuerdo a algunos sistemas, como implica la vibración de cada unidad, los análisis de los aceites, sistemas de termografía para ver si hay puntos calientes.



Eso nos permite predecir cuando algo va a fallar y entonces decir “tengo un mes, tengo dos, tengo tres, pero antes de que falle tengo que parar”, arreglarlo antes de que me falle.

Entonces eso es darle confiabilidad a las unidades, de tal manera que durante el periodo de demanda máxima, que este año fue en junio, normalmente se presenta la primera semana de junio, este año se presentó la tercera semana; no sé por qué será, el cambio climático, lo que haya sido, pero se corrió dos semanas, cuando normalmente los últimos años se presentaba la primera semana de junio.

Entonces el Centro Nacional de Control de Energía, CENACE, lo que nos hace es que negociemos con ellos un programa de mantenimiento anual en el que nos dice “tú tienes que darle mantenimiento a las unidades los primeros cinco meses del año y terminar en mayo, y luego no vas a dar mantenimiento a nada, para yo tener todas las unidades disponibles y soportar la demanda máxima que se presenta en el Sistema Eléctrico Nacional en junio y en algunos otros sistemas hasta julio y agosto”.

¿De cuáles otros sistemas hablo? Pues hablo de Baja California. En Baja California está corrido hacia agosto, finales de julio, agosto.

Entonces eso nos da ciertos parámetros para salir a mantenimiento y tener las unidades disponibles para cuando las requiera el sistema.

Definitivamente este año es mantenimiento predictivo para darle confiabilidad y no nos vayan a fallar las unidades durante la demanda máxima y vaya a haber apagones.

Que este año se previó, nos dijeron mucha gente que iba a haber apagones y nosotros empezamos a trabajar y no los hubo.

Por el otro lado... Perdón, la otra pregunta fue.

**Pregunta:** Los incidentes.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Ah, bueno, los incidentes.

Son situaciones tan sencillas como de que por procedimiento no se debe de circular por alguna área que ya está delimitada por protección radiológica con radiación un poquito más arriba de la que comúnmente que está por los pasillos de la central.

Si alguien entra y se mete sin permiso, ese podría ser un incidente menor, porque no le va a pasar nada, más que va a tomar un poco de radiación y lo vamos a tener que sacar para que no entre ahí durante las próximas dos semanas, para que su dosis acumulada lo permita.

O situaciones, que hubo un derrame de agua radioactiva dentro de algunos de los módulos, no pasó nada, ese es incidente menor que no ocasionó ningún problema al personal. Hay procedimientos para atacar eso.



De inmediato entra gente preparada de protección radiológica con su equipo especial, recoge el agua, corrige la fuga y se acabó, como en cualquier instalación convencional, industrial. Esos son el tipo de incidentes menores.

Mayores sí sería que alguien se irradiara demasiado, que tuviera algún tipo de problema especial, pero no lo hemos tenido ni hemos liberado ninguna energía radioactiva a la atmósfera ni mucho menos.

Tan es así que cada dos años la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias nos exige que hagamos un simulacro del Plan de Emergencia Externo Radiológico Interno y Externo que se acaba de hacer hace dos o tres semanas.

Y digo que se acaba de hacer porque hacia cinco años que no se hacía. ¿Por qué? No sé exigió, no se planeó, algo se hizo que no se hizo.

Pero ya hace dos semanas se hizo, intervinieron protección civil federal, del estado, Secretaría de Gobernación, la SEMARNAT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Defensa, Marina, Policía Federal, o sea, la Guardia Nacional.

Yo estuve allá en el simulacro y funciona bastante bien. Hubo mucha coordinación entre todas las agencias.

Hicimos un simulacro, porque fue simulacro. Si nos hacen el favor de ir a Laguna Verde van a visitar el centro de información y en el centro de información hay un simulador del cuarto de control de las unidades idéntico y reacciona a través de un servidor, de unos sistemas de cómputo idéntico a como reacciona el real.

Entonces, ahí es donde se entrena al personal para estar seguros que cumplen con los protocolos y que saben reaccionar como tienen que reaccionar con cualquier emergencia que haya.

Desde ese punto se simuló un accidente nuclear, de tal manera que de ahí se informaba a los centros de comando instalados uno en Farallón, en su momento, y luego se simula que hay algún problema y que hay emisión radiológica y se está yendo hacia el Farallón, entonces se mueve hacia el alterno que está en Dos Bocas, Veracruz, en el puerto; no en Dos Bocas allá en Tabasco.

Se mueve para allá y sigue funcionando. Fue de las 7 y media de la mañana a las 7 de la noche, con la participación de todas las agencias gubernamentales involucradas y funcionó perfecto, sin ningún problema.

Estamos preparados. Esperamos que nunca pase, por supuesto. Hasta ahorita nunca ha pasado nada, ni esperamos que pase nada, estamos bastante protegidos.

**Pregunta:** Qué tal, buena tarde. Ana de *El Financiero*. Yo tengo tres preguntas.

La primero es: según entiendo, ayer, durante la conferencia matutina el licenciado Bartlett anunció dos proyectos para llevar gas a la península de Baja California y a Mérida, bueno, a Yucatán. Quería ver si me pueden dar más información al respecto.



La segunda es, el tema del combustóleo, respecto a lo que preguntaba Alan. ¿Es inminente que el año que entra va a bajar mucho el precio del combustóleo y la demanda de combustóleo que vende PEMEX, entre esos ¿CFE sí está contemplado realmente usar más combustóleo para generar energía?

La última es respecto a los CELS, ayer también en la conferencia matutina el licenciado Bartlett hizo una declaración respecto al acuerdo de París. Quisiera saber si ¿en efecto la CFE acepta que dotar de CELS a las nuevas centrales sería incumplir de manera ficticia o falsa el acuerdo de París que se tiene para dentro de unos años?

**Ing. Héctor López Villareal:** Bueno, no hay duda de que los dos proyectos de suministro de gas a la Península de Baja California Sur está en proceso.

Hay algunas alternativas que se están analizando ahorita por CFE Energía, nuestra filial, de tal manera de poder suministrar gas a alguna de las unidades generadoras. No todas pueden operar con gas, pero sí estamos viendo la posibilidad de hacerlo y yo estoy seguro de que, durante el primer semestre del próximo año, ya tendremos resultados positivos de cómo se va a manejar y en qué tanto tiempo y cuál va a ser el costo para CFE Energía y cuál va a ser el costo hacia nosotros del giga joule que vamos a utilizar.

Para la península de Yucatán, como lo comenté hace rato, son los 16 kilómetros de Nuevo Pemex a donde empieza el Mallacán, de tal manera de tener suministro constante del gas que estamos trayendo de Texas. Eso está caminando.

Con respecto a los CELS consideramos justo que, nosotros que también tenemos energía limpia, que generamos energía con energía limpia, seamos receptores de ese beneficio, que nos ayude a nosotros también a tener más recursos para dar mantenimientos, sobre todo dar mantenimientos a las unidades actualmente operando.

**Pregunta:** Sobre el tema del combustóleo, si realmente están ustedes pensando en usarlo más.

**Ing. Héctor López Villareal:** Bueno, definitivamente de que lo contemplamos, está contemplado, eso no tenemos duda y lo podemos utilizar sin ningún problema en todas aquellos que hemos hecho el cambio a gas. Lo podemos utilizar, nada más que tendría dos factores: uno ¿a qué precio? Porque también hay una situación importante, PEMEX lo podría vender a otras partes del mundo a un mejor precio, que nos lo podría vender a nosotros.

Y por el lado, nosotros necesitamos buen precio, porque lo que necesitamos es tener recursos para tener equipos anticontaminantes que nos ayuden a preservar el ambiente.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** Una última pregunta, ¿alguien más?

Por aquí, por favor.



**Pregunta:** Gracias, buenas tardes. Edgar Mendoza de Radio Centro.

Un par de temas: uno, habla de que ampliar a dos más en Laguna Verde, dos rectores, entiendo, y habla del Pacífico, ¿no? En el Pacífico en qué zona podría quedar ubicado una planta generadora de esta dimensión.

Y por el otro lado, actualmente Laguna Verde ¿qué región prácticamente es su principal fuerza de abastecimiento?

**Ing. Héctor López Villarreal:** ¿Región del sistema eléctrico nacional?

**Pregunta:** Sí.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Ah, bueno.

El sistema eléctrico nacional ahorita recibe energía, o sea, todo depende de los enlaces, pero la mayor generación de Laguna Verde está encaminada hacia al centro del país. Ese es por un lado.

Con respecto a la instalación en el Pacífico, tenemos tres o cuatro lugares que estamos analizando, que en este momento no me gustaría comentarlo para no crear alguna expectativa en ningún lado, pero definitivamente sí, hay tres o cuatro lugares que se analizaron desde hace 30, 40 años.

En aquel tiempo cuando estaba Laguna Verde en construcción a principios de los 80, el país decidió tener un programa nuclear con 20 unidades generadoras y se hizo una licitación internacional pública internacional, en el que participaron los de siempre, General Electric, Westinghouse, Framatome, de todo el mundo y se pidió de que fueran unidades generadoras que pudieran ser fabricadas en México, que los reactores se fabricaran en México, que las turbinas, los turbogeneradores se fabricaran en México.

Y entonces, hubo una situación muy interesante porque se plantearon cuatro o cinco propuestas bastante buenas y que desafortunadamente unos meses antes del término del 82, del término del sexenio se tuvieron por alguna causa, que ahí sí yo no, yo participé dentro de ese grupo, pero nunca supe por qué se detuvo, yo me imaginé que fue alguna situación presupuestal, pero era muy interesante porque eran 20 unidades de mil Mega watts que se iban a utilizar como respaldo al sistema eléctrico nacional, diversificar las fuentes de energía y por supuesto crear empleos en México.

**Pregunta:** Cuando habla de esta falta de presupuesto para dar mantenimiento, cuánto se pudo haber afectado la red eléctrica del país, porque digo, hablamos de una cosa muy seria finalmente.

Y nada más, una cuestión más, el tema de las denominadas corrientes parásitas, las pérdidas que se tienen de torre a torre, ¿se ha ido arreglando ese tema? Porque siempre de toda la vida ha sido un tema de discusión en la ingeniería.



Gracias.

**Ing. Héctor López Villarreal:** No hay duda de que las corrientes parásitas son normales en cualquier sistema eléctrico, y más de alto voltaje, como son las torres de 400 mil volts o en las de 230 mil; y sí, se ha estado trabajando muy duro en ese sentido.

La Dirección de CFE Transmisión ha estado trabajando muy duro en todo este año tratando de minimizar con nuevas tecnologías esas corrientes parásitas, y estoy seguro que no se van a poder evitar nunca, nada más minimizarlas.

**Pregunta:** (Inaudible)

**Ing. Héctor López Villarreal:** Bueno, la situación yo la veía de alguna manera, pues para tratar que las unidades que no se les da mantenimiento, pues llegan un momento en el que se vuelven inoperables y que con el tiempo el mantenimiento, se han deteriorado tanto que el mantenimiento es muy costoso. Entonces regresarlas iba a ser muy costoso.

Hay que recordar que en el Programa Nacional de Desarrollo de 2018 se habló de poner fuera de servicio 18 mil megawatts de los actualmente instalados y había un programa. Si ustedes lo abren y lo leen por ahí, ahí está el listado, todas las unidades que iban a quedar fuera de servicio en los próximos dos o tres años y que, por supuesto, ello implicaba que los productores privados suministraran esa energía. Entonces iba encaminado por ahí, ¿no?

Pero sí, fue una afectación muy importante.

**Lic. Luis Bravo Navarro:** Muy bien, pues muchísimas gracias por su presencia; gracias, Héctor, por tu participación. Muchísimas gracias.

Y les reitero la invitación a que nos pongamos de acuerdo para visitar Laguna Verde, créanme que es algo de enorme relevancia y una planta que pocos, pocos se imaginan lo que es.

Muchas gracias nuevamente por su presencia. Y nos vemos hasta la próxima.

**Ing. Héctor López Villarreal:** Gracias.

--o0o--