

“Importancia del mercado
energético integrado en la
sostenibilidad de la
industria”

Carmen Urízar H.

Ex Ministra de Energía y Minas (MEM) - Ex Presidente
Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE),
Guatemala



@hondurastips

HondurasTips

XI Congreso Industrial – ANDI – 18 y 19 de Octubre. 2018 – La Ceiba, Honduras



ENERGY & INFRASTRUCTURE

Analysis Center

Sin electricidad, no hay desarrollo humano

Objetivo 7 de las Metas de Desarrollo Sostenible:





Energía Asequible y no Contaminante

- “La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para empleo, la seguridad, el cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos. El acceso a la energía es esencial”.
- “La energía sostenible es una oportunidad que transforma la vida, la economía y el planeta. Las Naciones Unidas apoyan las iniciativas que aseguran el acceso universal a los servicios de energía modernos, mejoran el rendimiento energético y aumentan el uso de fuentes renovables”.
- Todavía un 15% de la población mundial no tiene acceso.

El PNUD también incluye la energía en sus ejes de desarrollo

**REDUCCIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES**

**CAMBIO
CLIMÁTICO**

**RECUPERACIÓN
RESILIENTE**

**ENERGÍA
SOSTENIBLE**

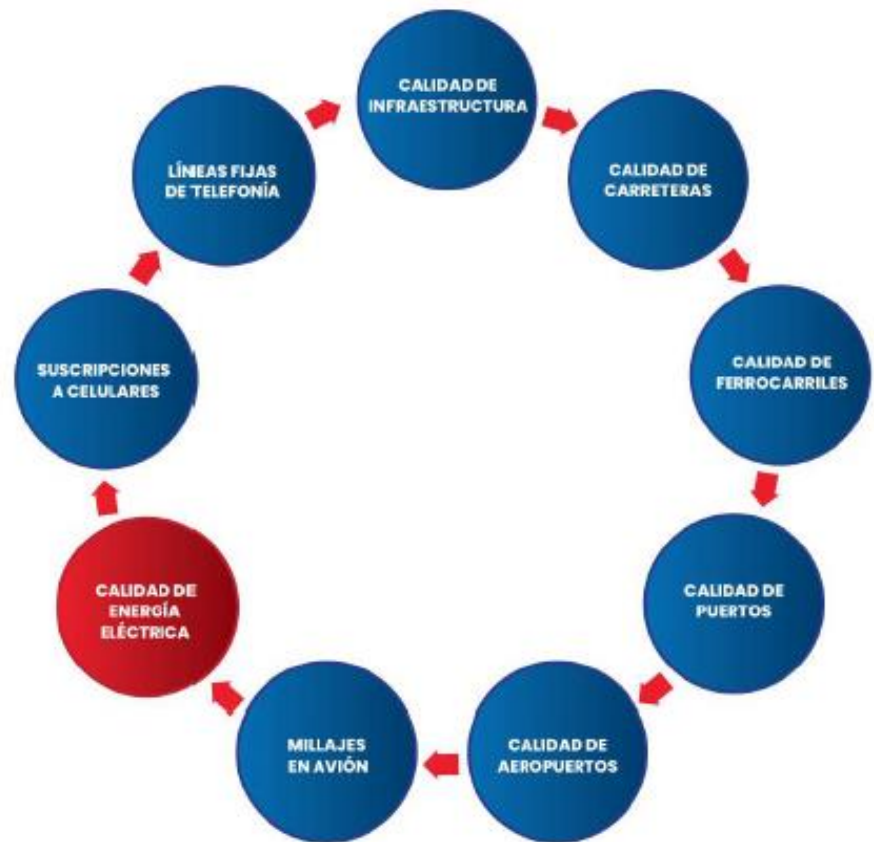
**IGUALDAD
DE GÉNERO**

**IMPACTO DEL
DESARROLLO**

La energía también impacta la competitividad



Dentro del pilar de Infraestructura



Competitividad y Energía

- Guatemala ocupa puesto 84 de 137 en ICG.
- En materia de Calidad de Energía, ocupa el puesto 42 de 137:
 - Es el mejor puesto del índice, un logro del Modelo de Electricidad de Guatemala.
- Pero hay deterioro en otros aspectos del tema energético y tiene que ver en parte al aumento de la oposición ilegítima contra el Modelo.

Global Energy Index del WEF

- Se sustenta en 3 pilares:
 1. Desarrollo y Crecimiento Económico
 2. Sostenibilidad Ambiental
 3. Acceso a la Energía
- Guatemala ocupa el puesto 69 de 127 medidas.
- La categoría del desarrollo y crecimiento es la peor.
- En los últimos 5 años, se ha retrocedido 7 puestos desde el 62.

Por lo que el sector
energético es fundamental
para el desarrollo humano,
la competitividad y
la sostenibilidad

Algunas Estadísticas del Sector Energético de Honduras

Toda esta sección proviene de revisión de presentaciones realizadas por BID, Banco Mundial, OLADE, CEPAL y GIZ

Generalidades

- Honduras con una extensión territorial de 112,492 km² se encuentra ubicada geográficamente en el en la parte central de Centroamérica, limitrofe con costas del mar Caribe y el océano pacifico, y con fronteras entre tres países: Guatemala, Nicaragua y El Salvador.
- El país que es el tercero más extenso de Centroamérica cuenta con una población aproximada de 8.441 Millones de habitantes (Año 2018); una densidad de población de 75 hab./ km²; donde el 66% sector de la población se encuentra en el sector rural.
- La tasa de crecimiento poblacional es del 2%. Honduras posee un PIB per cápita alrededor de USD \$ 2 300 (año 2017) y un PIB anual de aproximadamente de USD \$, 16 690 Millones, siendo el segundo país más pobre de Centroamérica.

Principales Actividades Económicas

- Agricultura, manufactura, comercio, servicios sociales, personales y comunitarios, de construcción y servicios financieros.
- Honduras es uno de los principales productores de Banano, Café y Palma Africana en la región.
- Su principal sector económico es el de la agricultura, seguido por la minería y la industria maquilera.
- Actualmente, el gobierno de Honduras lleva a cabo proyectos para promover y expandir el sector industrial, diversificar la agricultura, mejorar los medios de transporte y desarrollar proyectos hidroeléctricos.
- Adicionalmente Honduras cuenta con Tratados de Libre Comercio con: República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Panamá, Estados Unidos de América, Chile, Colombia y Taiwán. Además, es miembro del Mercado Común Centroamericano y la Organización Mundial del Comercio.

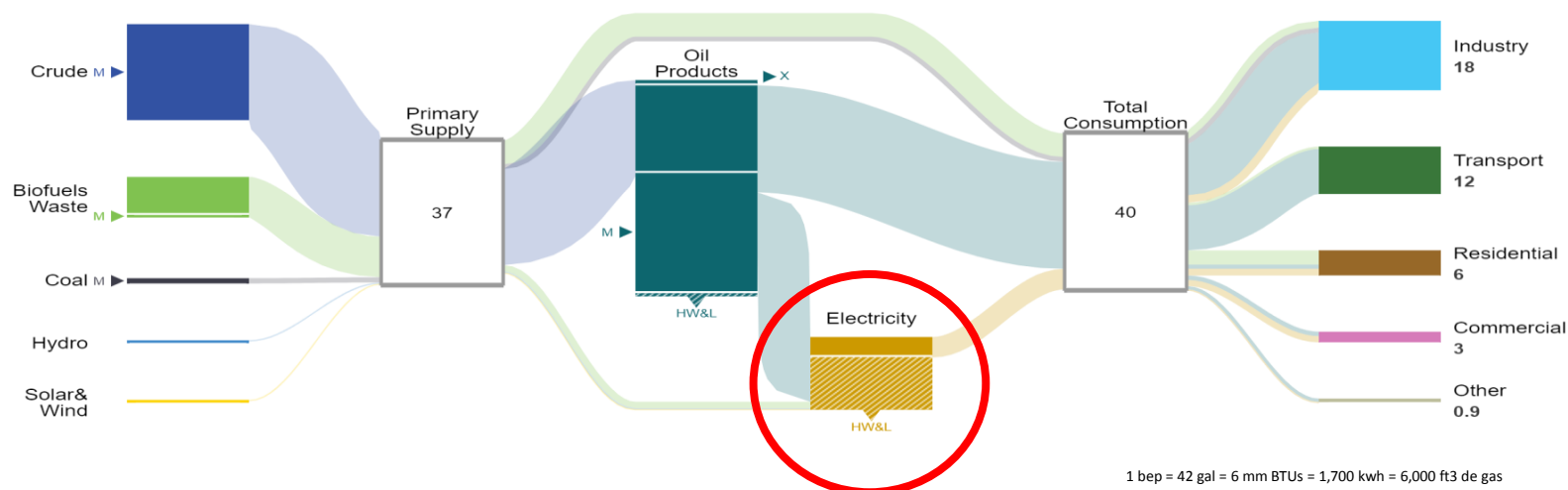
Matriz Energética Primaria y Secundaria

Country > Honduras

Source > All Sources

Period > 2015

All figures in kBOE/day



1 bep = 42 gal = 6 mm BTUs = 1,700 kwh = 6,000 ft3 de gas

Bep = barriles equivalentes de petróleo

Energy Matrix > Honduras > 2015 > All Sources

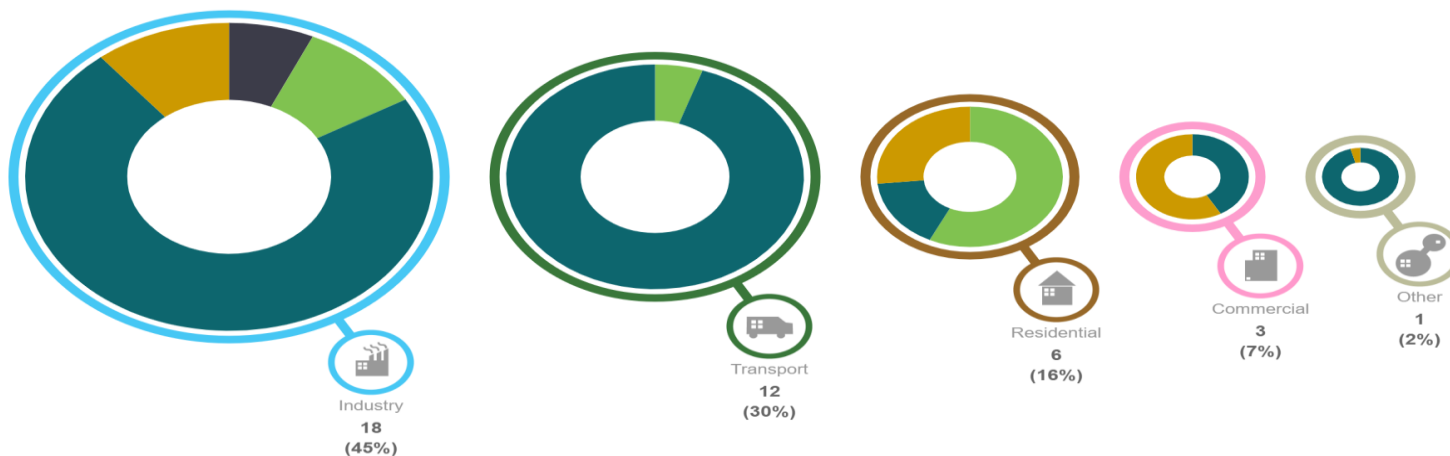
Source: IDB calculations based on IEA data and * based on other sources
Population and GDP data from the World Bank
<http://www.iadb.org/en/topics/energy/energy-database>

Consumo Final por Fuente

Country > Honduras

Period > 2015

All figures in kBOE/day

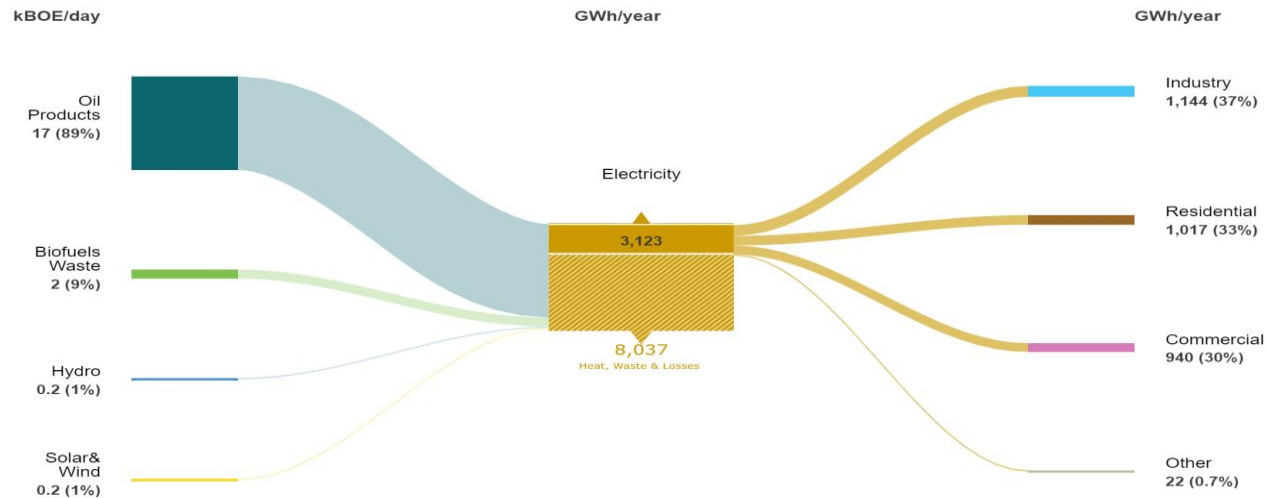


Matriz de Electricidad

Country > Honduras

Period > 2015

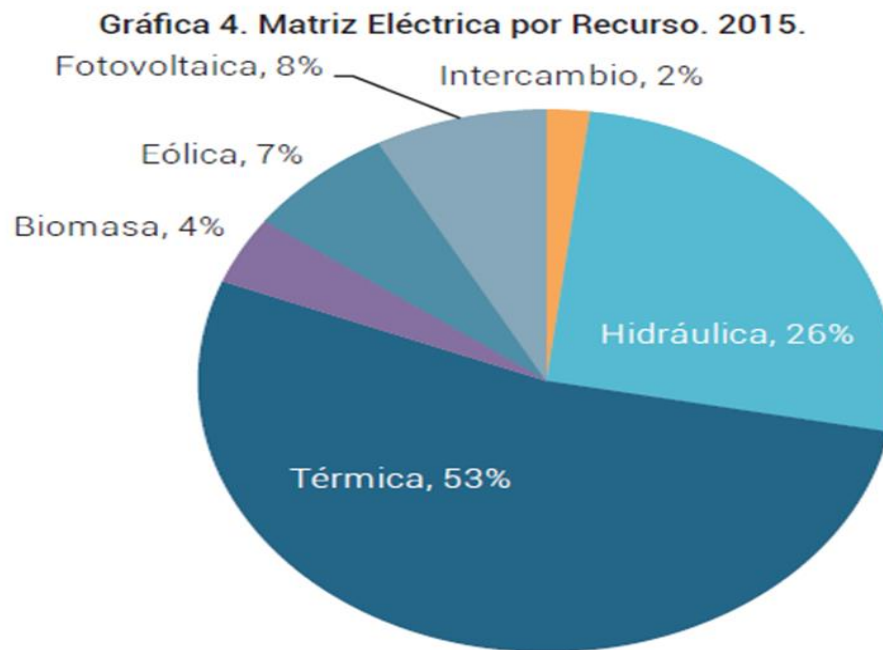
Right side > Consumption by sector



Electricity Matrix > Honduras > 2015

Source: IDB calculations based on IEA data and * based on other sources
Population and GDP data from the World Bank
<http://www.iadb.org/en/topics/energy/energy-database>

Matriz Eléctrica por Recurso (2015)



Fuente: Elaboración propia con datos del Informe Especial de Energía en Centroamérica. Davivienda. 2015

Avances Reforma del Subsector Eléctrico

- En 2014 se aprobó la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE)
- En 2015, se aprobaron los reglamentos de dicha ley:
 - Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica (RLGIE) y
 - Reglamento de Operación del Sistema y Administración del Mercado (ROSAM).
- Se creó el ente regulador, la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE)
- En 2018, la reciente creación del Ministerio de Energía.

Aspectos que deben solucionarse

- Falta de financiamiento el cual resulta toral para el adecuado funcionamiento de la CREE.
- Falta de independencia de las decisiones de la CREE.
- Injerencia política de las autoridades del gobierno central y de la ENEE en la toma de decisiones de la autoridad de política pública (Ministerio) y del regulador (CREE).
- Mala situación financiera de la ENEE lo cual ha llevado a que la empresa no invierta en elevar su eficiencia, poniendo en riesgo la sostenibilidad del sector eléctrico.
- Falta de avance en la reglamentación de detalle del sector que permita el desarrollo del mercado mayorista y la implementación plena de la LGIE. Esto pese a que se emitió una normativa interina que sometió a los comentarios de actores del subsector eléctrico hondureño, pero que aún no avanzan en convertirse en reglamentación.

el tema energético para
un país deben tomarse
medidas para lograr
mayor cobertura y
mejor precio

Caso de Guatemala

Evolución del Mercado Eléctrico

1980 Se piden préstamos externos para el subsidio y se traslada a deuda pública nacional.
La generación se basa en energía producida por hidroeléctricas.

La última gran inversión en proyectos de generación se realiza en 1983.

1990 •No hay nuevas inversiones.
•Los proyectos de Xalalá y Chulac no se llevan a cabo.

Ciclo de pagos y subsidios Gobierno EEGSA-INDE- (Préstamos externos) se hace permanente.
No hay más financiamiento.

El déficit de las empresas públicas es insostenible y existe un manejo deficiente de la crisis.

APAGONES Y RACIONAMIENTOS

Evolución del Mercado Eléctrico

1992

Inician sus operaciones varias generadoras privadas, entre ellas: Los Ingenios Azucareros, ENRON en Puerto Quetzal y posteriormente las plantas SIDEQUA, LAGOTEX, Secacao, Río Bobos, TAMPA, Guatemala Generating Group (GGG), Las Palmas, Generadora del Norte (GENOR), Calderas, Zunil, Poliwatt.

1996

Ante los resultados obtenidos con la apertura a la Generación privada, Guatemala decide modernizar el sector eléctrico.

En 1996, el Congreso de la República de Guatemala aprueba la Ley General de Electricidad y su Reglamento con el propósito de desmonopolizar el sector eléctrico e impedir que una sola compañía se dedique al mismo tiempo, a la generación, transporte y comercialización de energía eléctrica.

MODERNIZACIÓN Y REFORMAS

Período de Modernización del Sector - 1996

- Privatización y liberalización del sector eléctrico; y del servicio de suministro de energía para satisfacer las necesidades sociales y productivas.
- Desmonopolización y descentralización de los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Estructura legal que facilita la actuación de los diferentes sectores.
- Participación más activa del Gran Usuario.

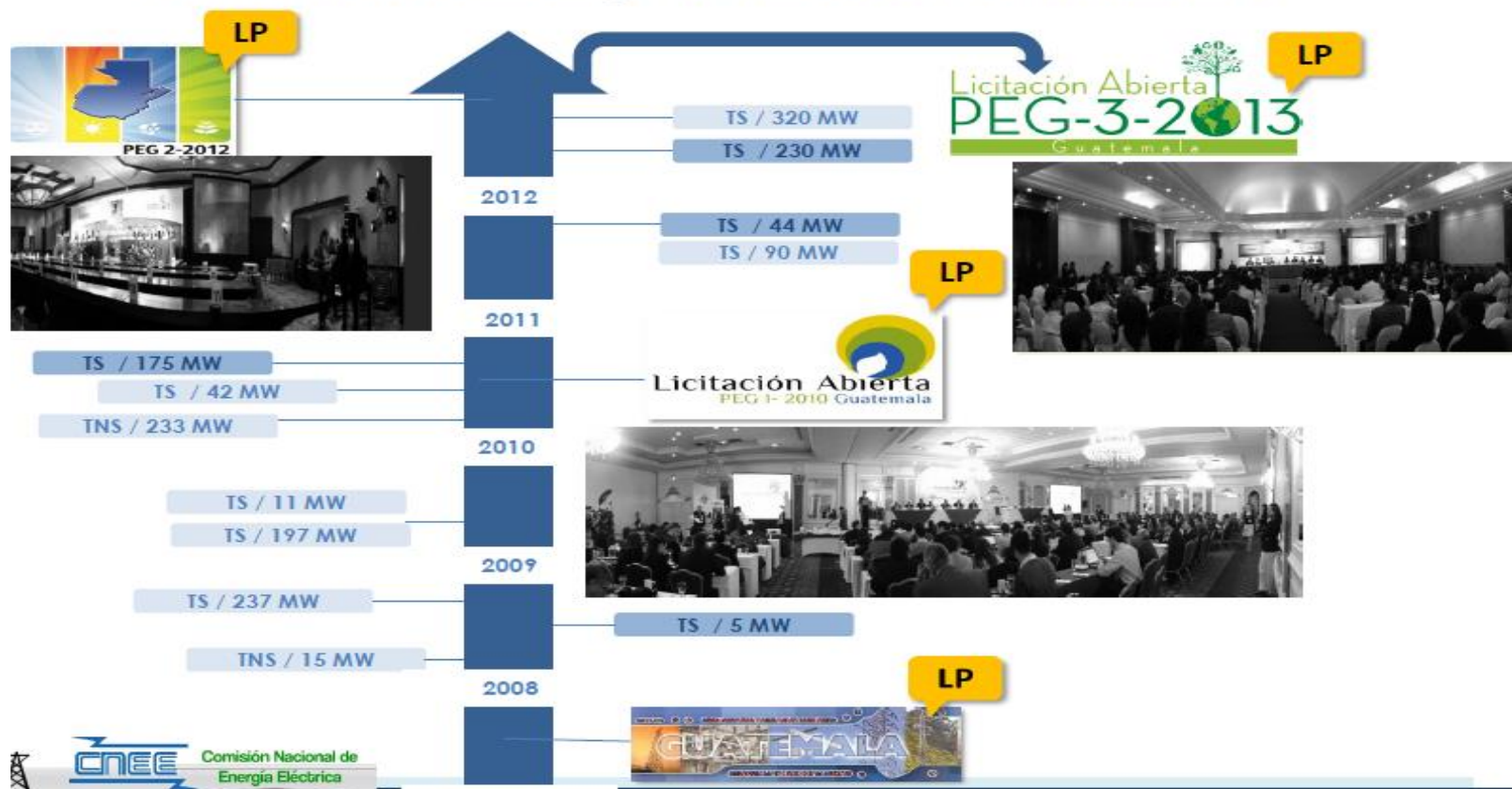
Período de Modernización del Sector - 1996

- Disponibilidad de recursos económicos financieros privados para invertir infraestructura
- Se crea la Comisión Nacional de Energía Eléctrica y el Administrador del Mercado Mayorista.
- Garantías de libre acceso y uso de las líneas de transmisión y distribución.
- Se definen las actividades y las personas que desarrollan las actividades, así como la operación y explotación de las actividades.

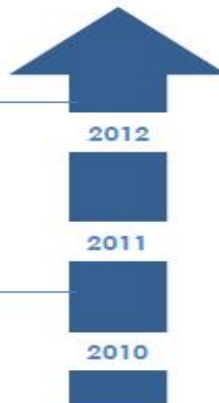
Acciones tomadas por el Regulador en seguimiento a su mandato



Licitaciones de generación realizadas



Licitaciones de Generación Largo Plazo (Sobre Cerrado)



2012

2011

2010

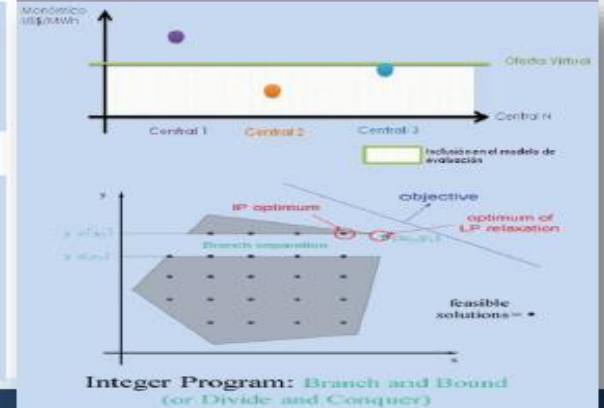
- Se incorpora modelo de optimización para obtener el mínimo costo de suministro:

$$\text{Minimizar } \left\{ \sum [(PG_{ik} \times PPG_{ik}) + (EG_{jk} \times PEO_{jk})] \right\}$$

PG_{ik}	=	Potencia garantizada (MW) para el año estacional "i" y la planta de generación "k".
PPG_{ik}	=	Precio de la potencia ofertado (US\$/kW-mes) para el año estacional "i" y la planta "k".
EG_{jk}	=	Energía eléctrica mensual garantizada o estimada (MWh) del mes "j" y la planta "k".
PEO_{jk}	=	Precio de la energía (US\$/MWh) del mes "j" y la planta de generación "k".

Introducción del concepto de la Oferta Virtual

Las restricciones del modelo, son acorde a las necesidades de contratación.



Licitación de generación Largo Plazo (Rondas Sucesivas)

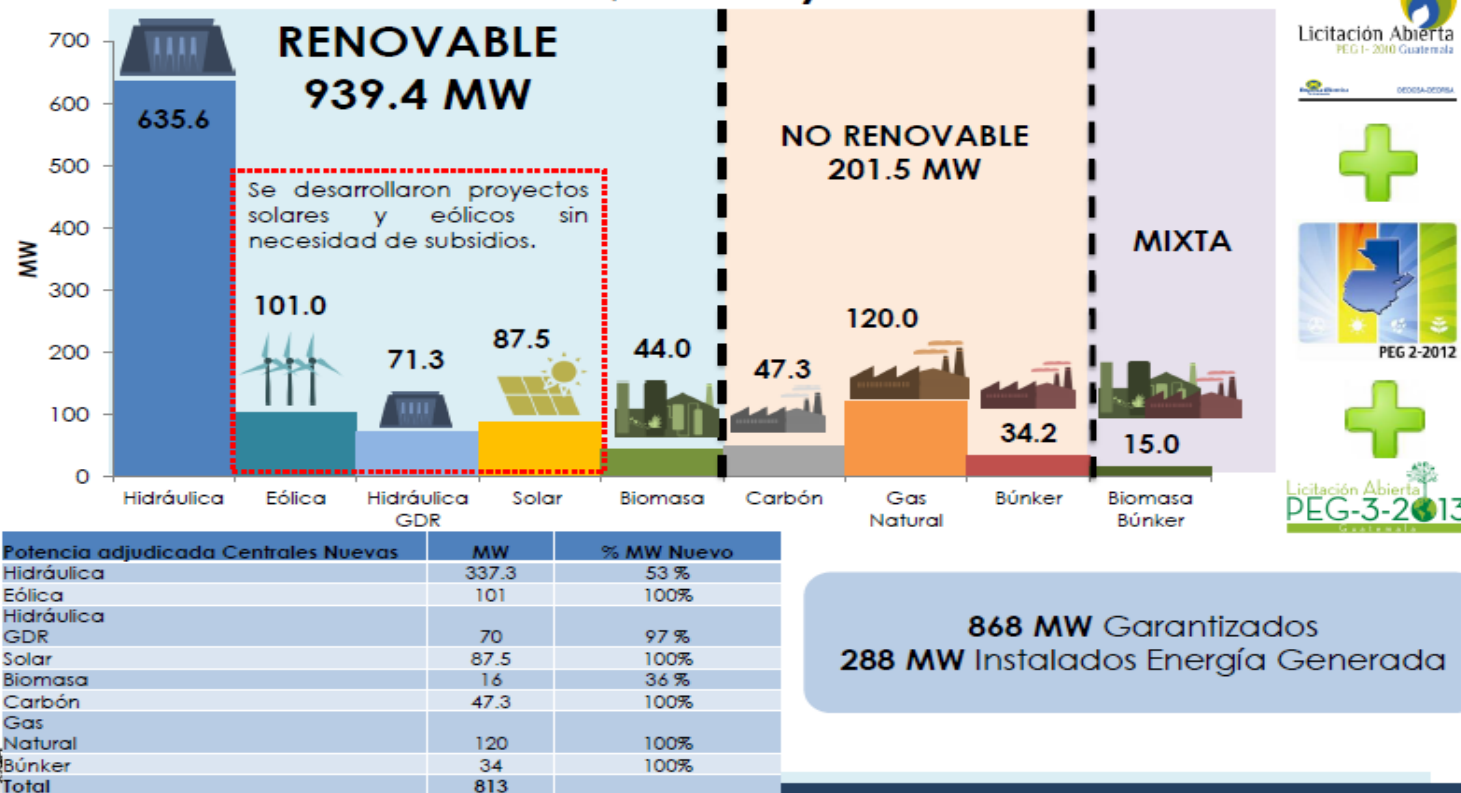


- Descubrimiento del precio a través de la competencia
- Extraer de los participantes su verdadera valoración del producto.
- Estimular la competencia con el objetivo de minimizar el costo de compra.

7

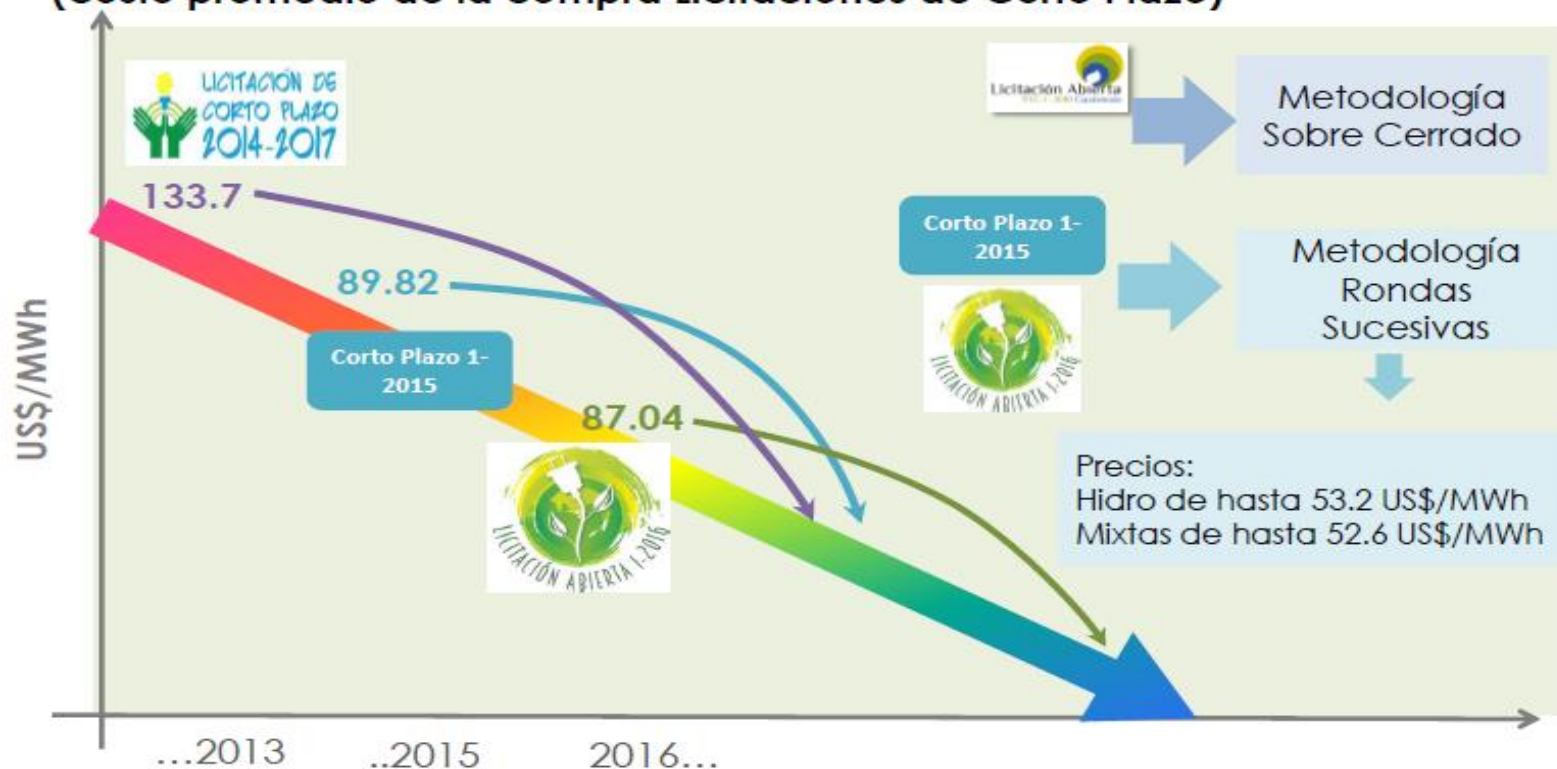
INEE Comisión Nacional de

Potencia Adjudicada Licitaciones PEG1, PEG-2 y PEG-3

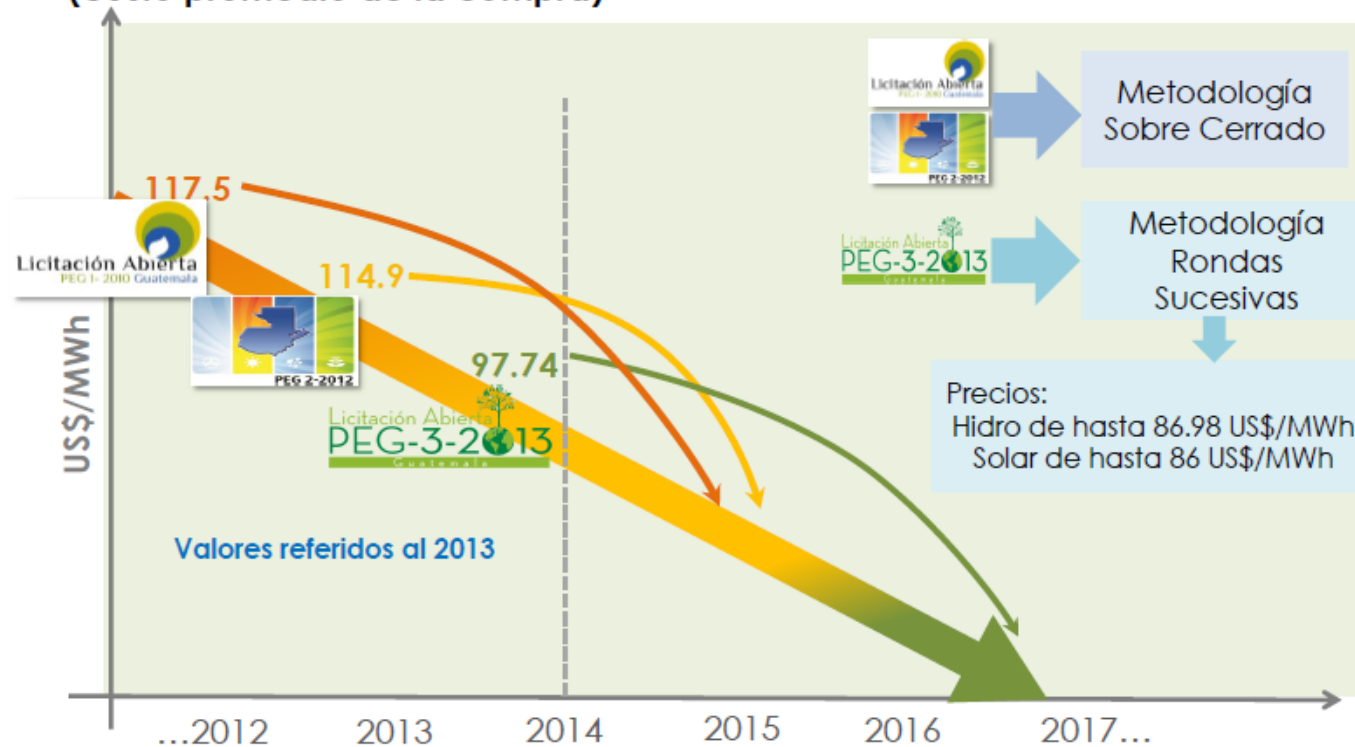


Comparación Precios Monómicos

(costo promedio de la compra Licitaciones de Corto Plazo)



Comparación Precios Monómicos (costo promedio de la compra)



Resultados Licitaciones de Transporte Largo Plazo



Licitación PET 1-2009



km de Líneas de 230 kV

≈845

S/E Nuevas

12

Ampliaciones o adecuaciones

15

Construir infraestructura de transmisión para incentivar y viabilizar las nuevas inversiones en generación.

Se adjudicó al menor Canon Anual (US\$ 32, 349,900) por la prestación del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica, siendo parte del proyecto:

- Diseño
- Construcción
- Constitución de Servidumbres
- Supervisión
- Operación y Mantenimiento



Licitación PETNAC 2014-2023



km de Líneas de 230 kV y 69 kV

≈546

S/E Nuevas

21

Ampliaciones o adecuaciones

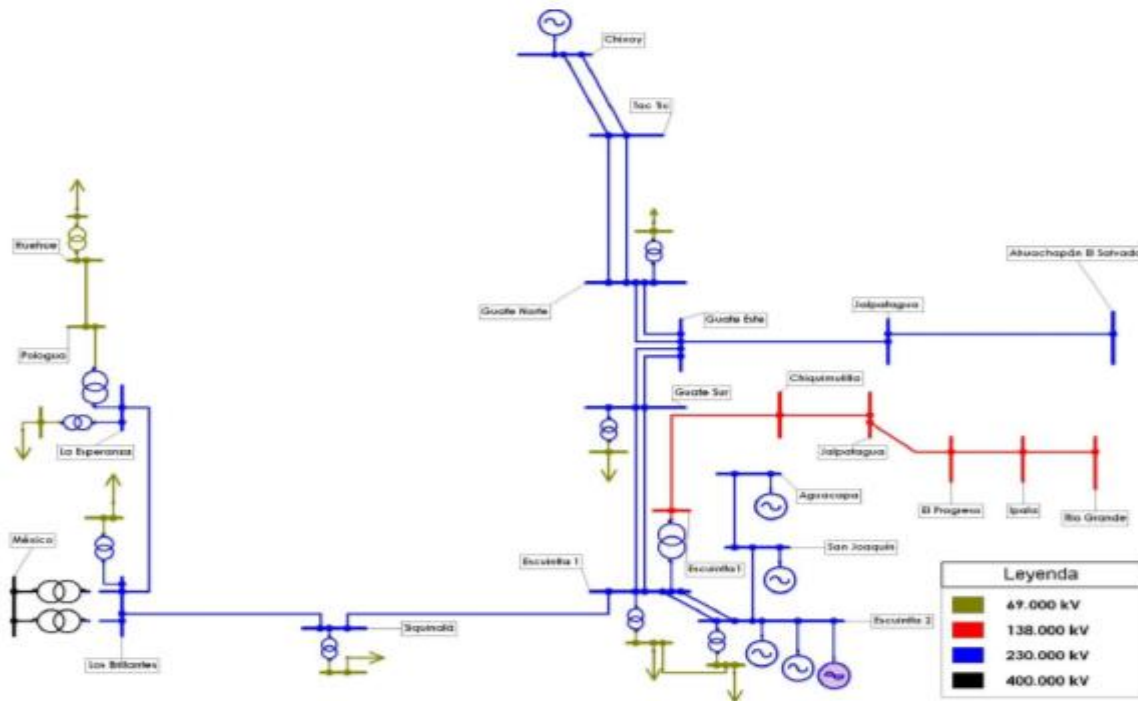
19

Incrementar el índice de electrificación, conectando a 2100 comunidades no electrificadas.

Se adjudicaron las ofertas de 2 entidades, a un valor de Canon Anual (US\$ 33, 278,153.16) por la prestación del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica, siendo parte del proyecto:

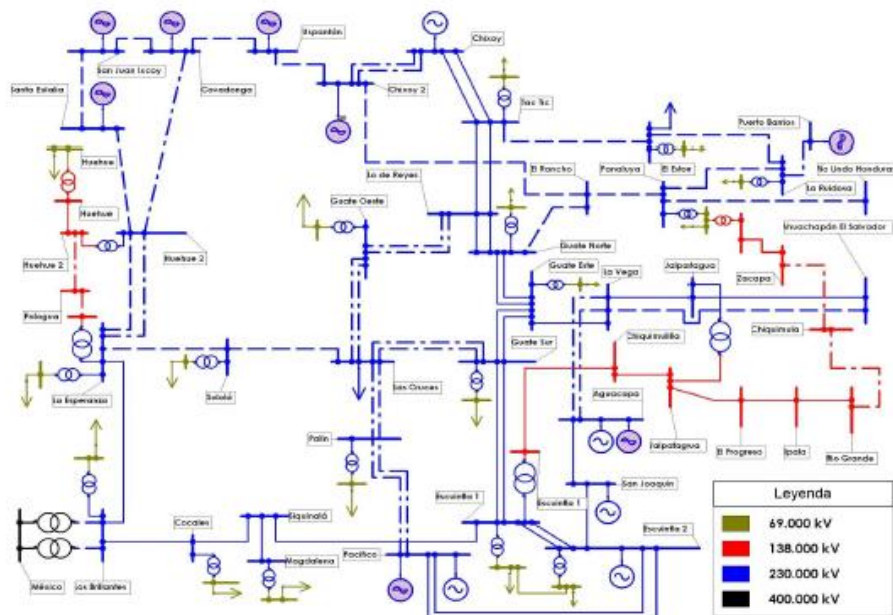
- Diseño
- Construcción
- Constitución de Servidumbres
- Supervisión
- Operación y Mantenimiento

Sistema de Transmisión al 2009



XI Congreso Industrial – ANDI – 18 y 19 de Octubre. 2018 – La Ceiba, Honduras

RESULTADOS DEL PET



XI Congreso Industrial – ANDI – 18 y 19 de Octubre. 2018 – La Ceiba, Honduras



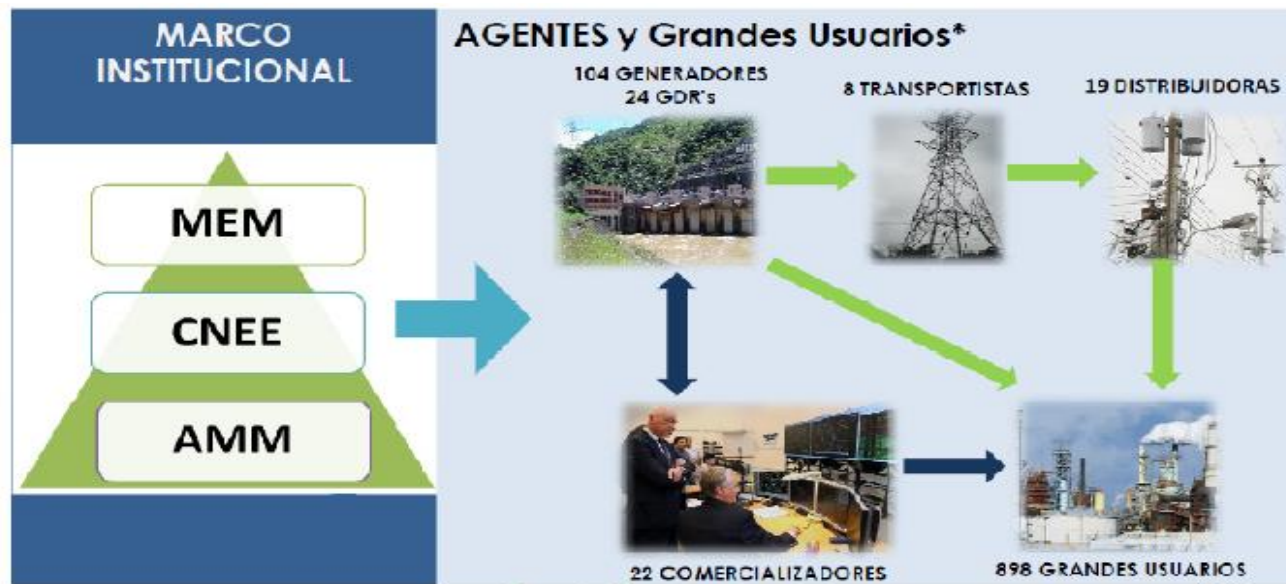
ENERGY & INFRASTRUCTURE

Analysis Center

¿Qué se ha logrado?

1. Mercado maduro

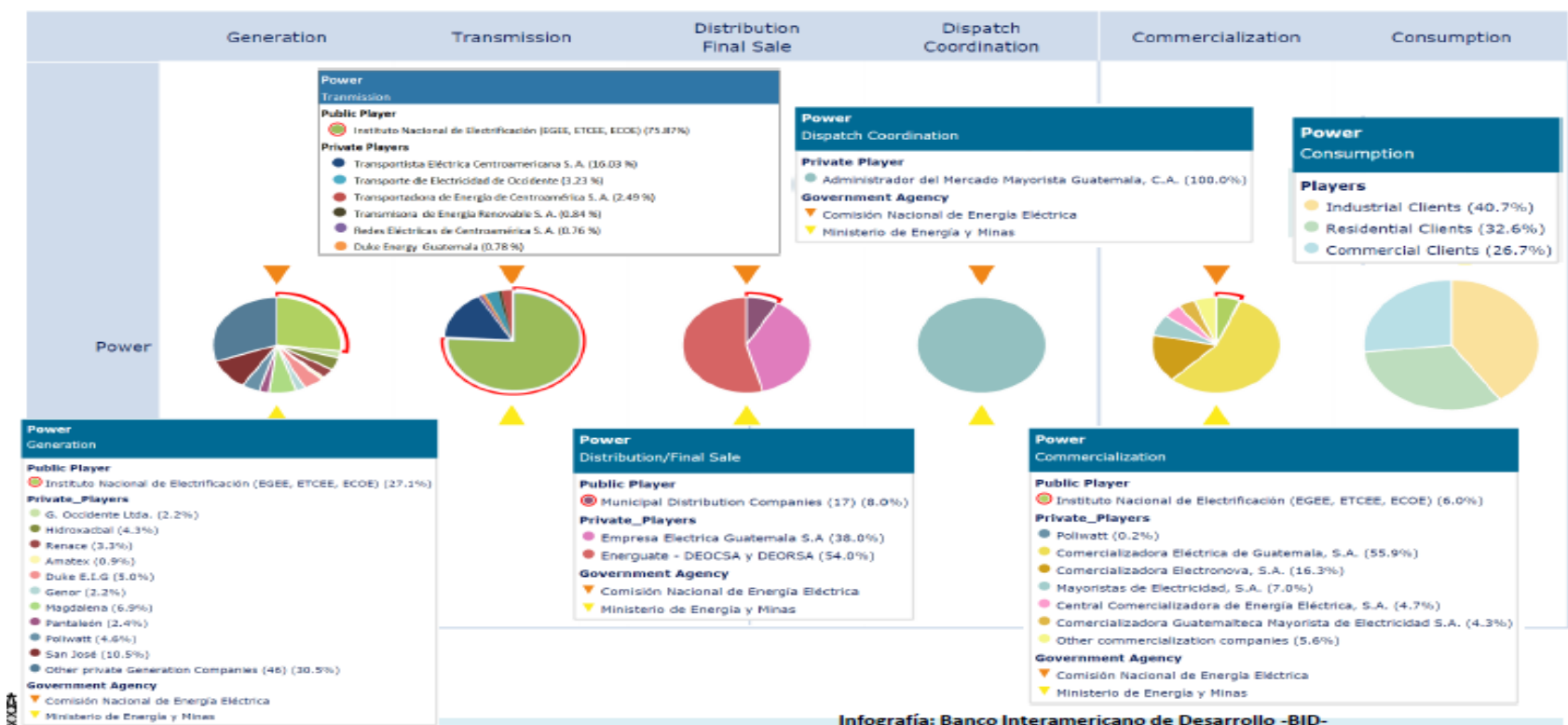
Instituciones creíbles y varios actores, muy dinámicos



Fuente: CNEE, 2016.

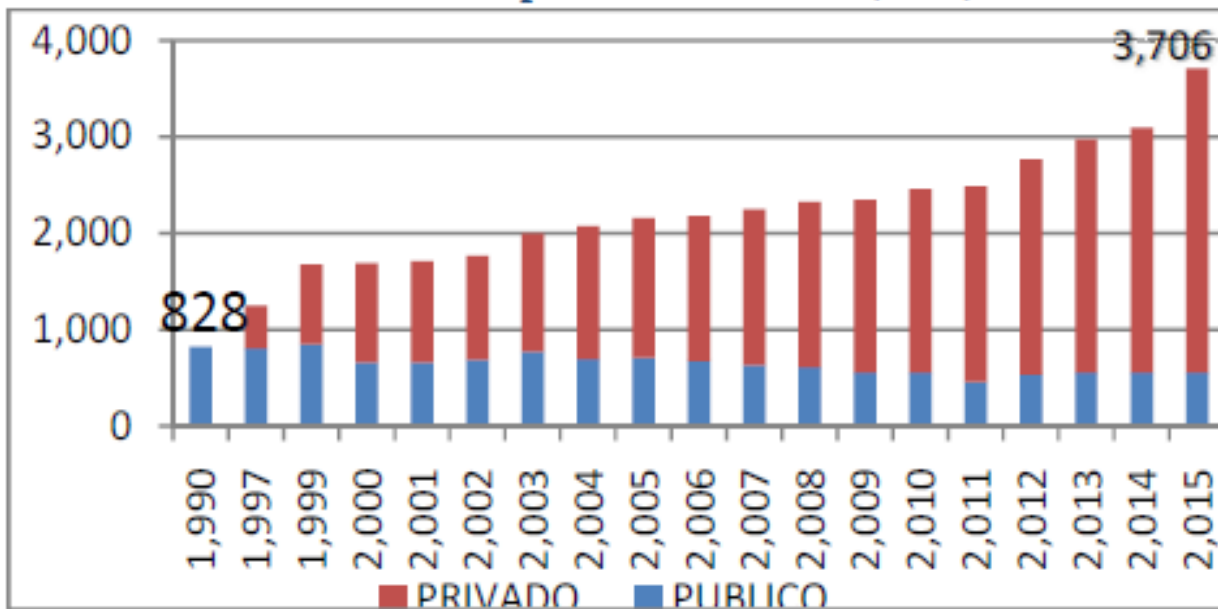
El respeto por el marco jurídico y la institucionalidad del país se refleja no sólo en el dinamismo del mercado (número de agentes) sino en la credibilidad para resolver las diferencias entre los agentes y las instituciones del país pues se utilizan los mecanismos que el marco jurídico contempla.

Panorama institucional sub-sector eléctrico Guatemala



2. Inversiones Privadas en Aumento

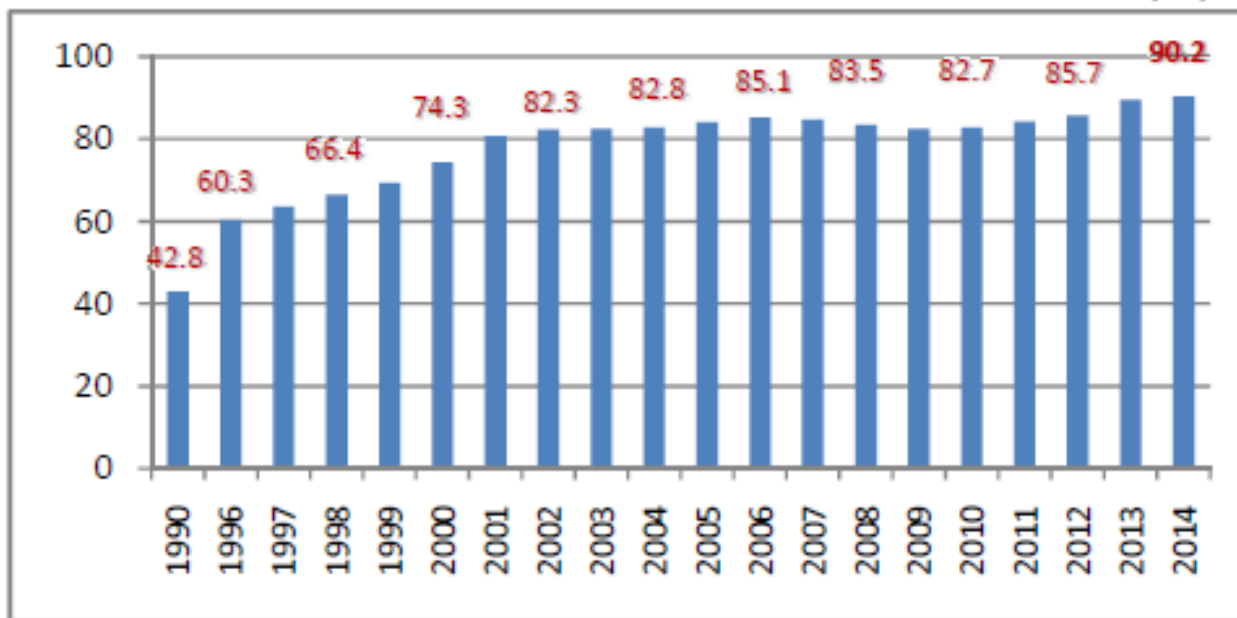
Gráfica 1. Capacidad Instalada (MW)



La certeza y estabilidad jurídica han permitido ganar confianza en el país por parte de los inversionistas, nacionales e internacionales, con lo cual Guatemala se convirtió en los últimos 10 años en uno de los principales destinos de inversión para el mercado eléctrico.

3. Cobertura Promedio Relativamente Alta

Gráfica 2. Cobertura Eléctrica – Índice de Electrificación (%)

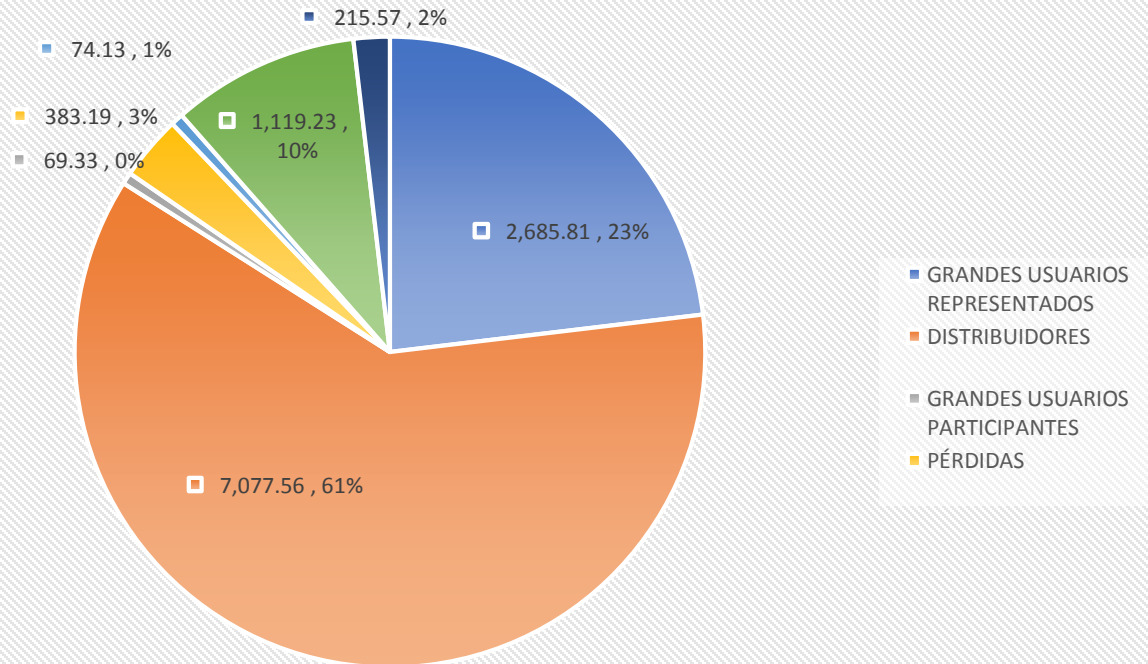


Fuente: MEM, 2016



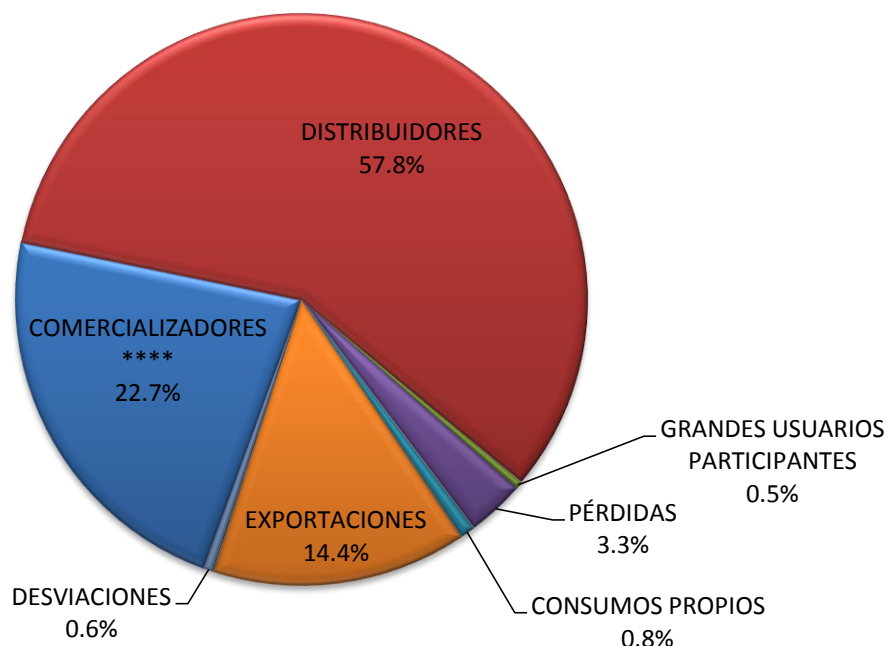
Participación de CONSUMO DE Energía eléctrica 2016

TOTAL 11,624.82
gWh



Fuente: Administrador del Mercado

COMPOSICIÓN POR TIPO DE CONSUMO DE ENERGÍA

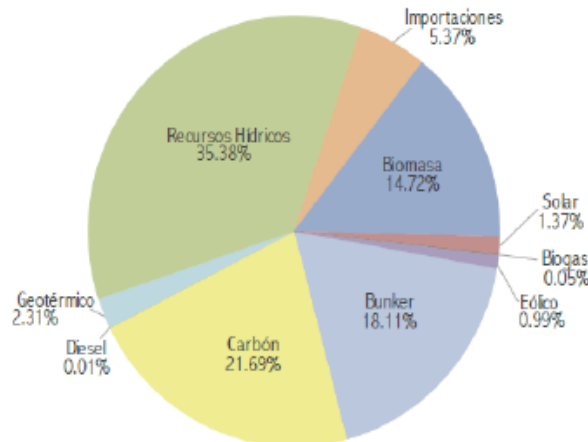


	GWh	%
COMERCIALIZADORES ****	2,805.04	22.7%
DISTRIBUIDORES	7,156.98	57.8%
GRANDES USUARIOS PARTICIPANTES	56.39	0.5%
PÉRDIDAS	402.57	3.3%
CONSUMOS PROPIOS	102.54	0.8%
EXPORTACIONES	1,786.15	14.4%
DESVIACIONES	71.61	0.6%
TOTAL	12,381.28	100%

**** Comercializadores: Consumo de Grandes Usuarios a través de Comercializadores

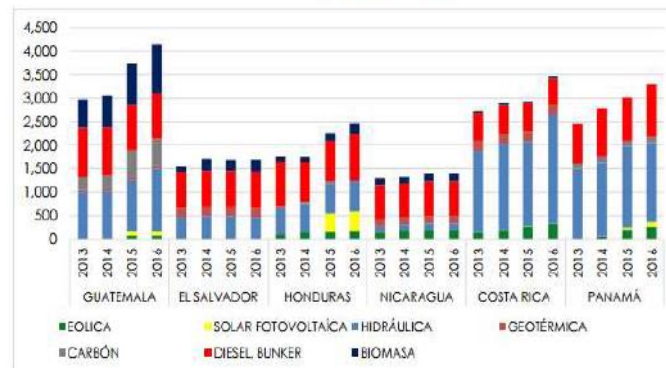
4. Matriz Eléctrica Diversificada

Gráfica 3. Matriz Eléctrica por Recurso. 2015.



Fuente: Informe Anual AMM. 2015.

EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LOS PAISES, POR TECNOLOGÍA
AÑO 2013-2016



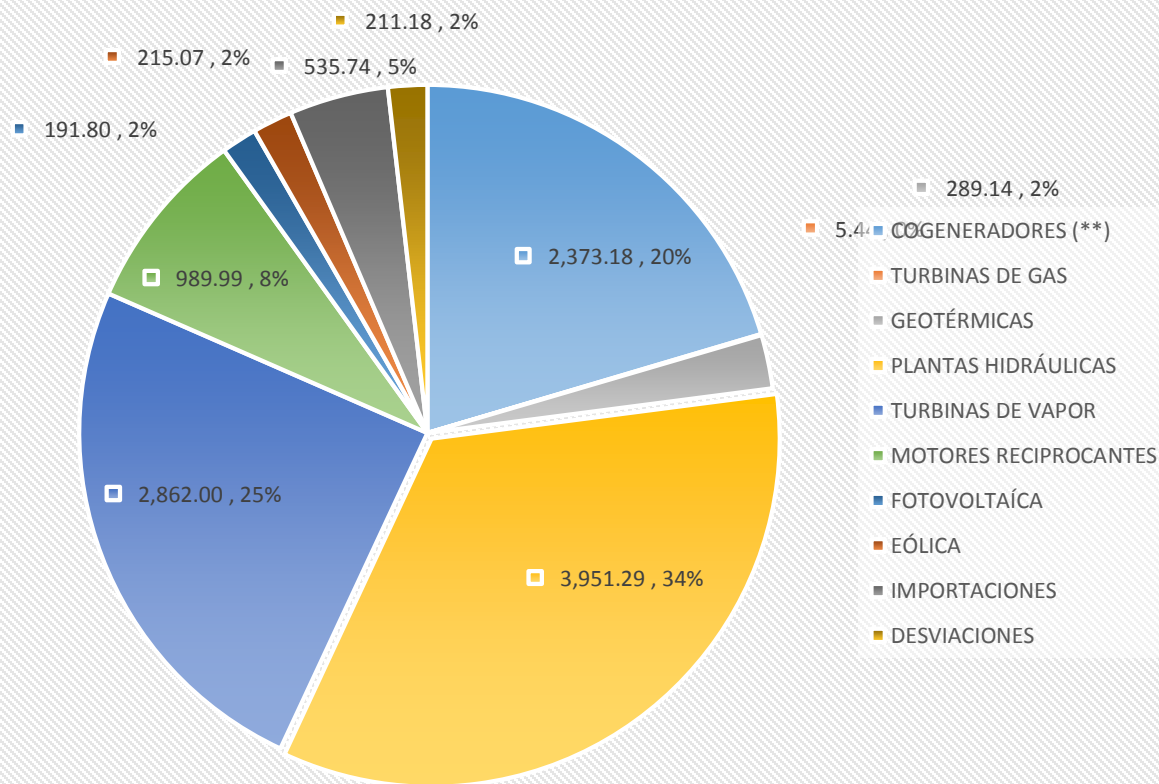
Fuente: Elaborado en base a información de los OS/OM y Reguladores Nacionales.

Es una de las matrices eléctricas mejor diversificadas de América Latina. Han permitido que el país goce de una autonomía eléctrica con garantía de suministro y seguridad operativa, al punto que en los últimos 5 años no se ha presentado un blackout en el país.



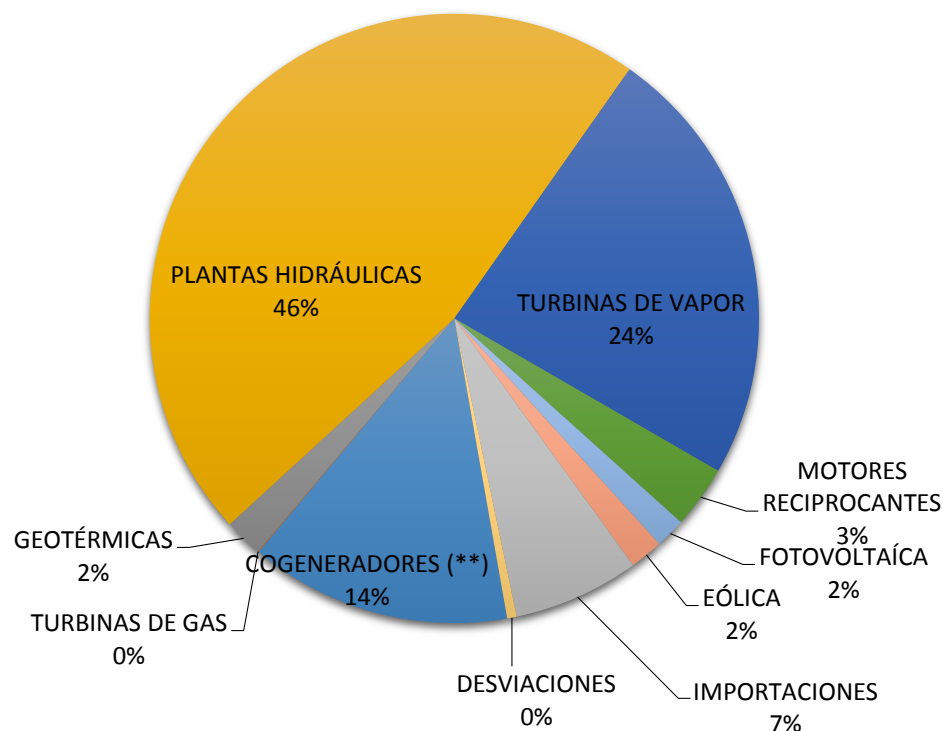
Participación de producción de Energía eléctrica 2016

TOTAL 11,624.82 gWh



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista

PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN DE ENERGÍA POR TIPO DE TECNOLOGÍA - 2017



	GWh	%
COGENERADORES (**)	1,719.26	13.89%
TURBINAS DE GAS	5.05	0.04%
GEOTÉRMICAS	253.05	2.04%
PLANTAS HIDRÁULICAS	5,765.33	46.56%
TURBINAS DE VAPOR	2,919.72	23.58%
MOTORES RECIPROCANTES	411.24	3.32%
FOTVOLTAÍCA	198.20	1.60%
EÓLICA	218.06	1.76%
IMPORTACIONES	828.71	6.69%
DESVIACIONES	62.67	0.51%
TOTAL	12,381.28	100.00%

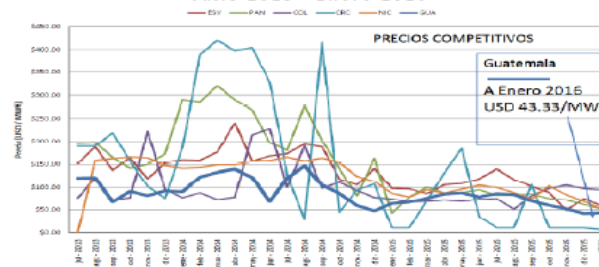
** Turbinas de vapor.

5. Tarifas y Precios de Generación Competitivos



Gráfica 4: Precios spot promedio mensual en Guatemala comparado con otros países de C.A.

Precio SPOT promedio mensual de Guatemala, El Salvador, Panamá, Colombia, Costa Rica y Nicaragua
Julio 2013 - Enero 2016

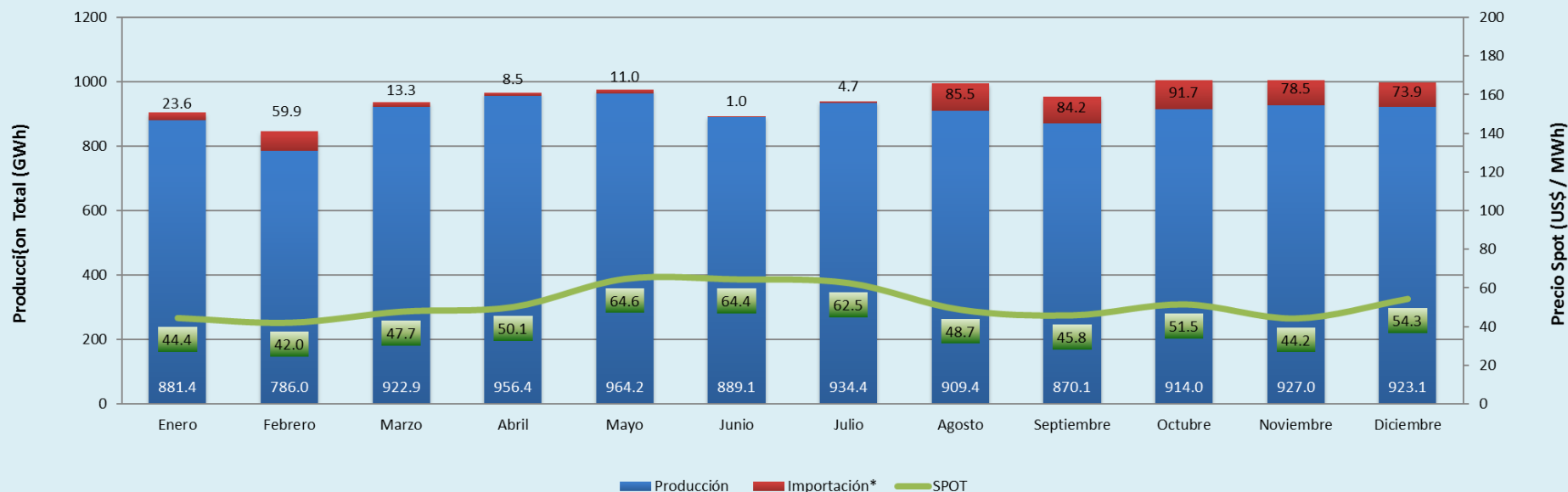


Fuente: CNEE, 2016

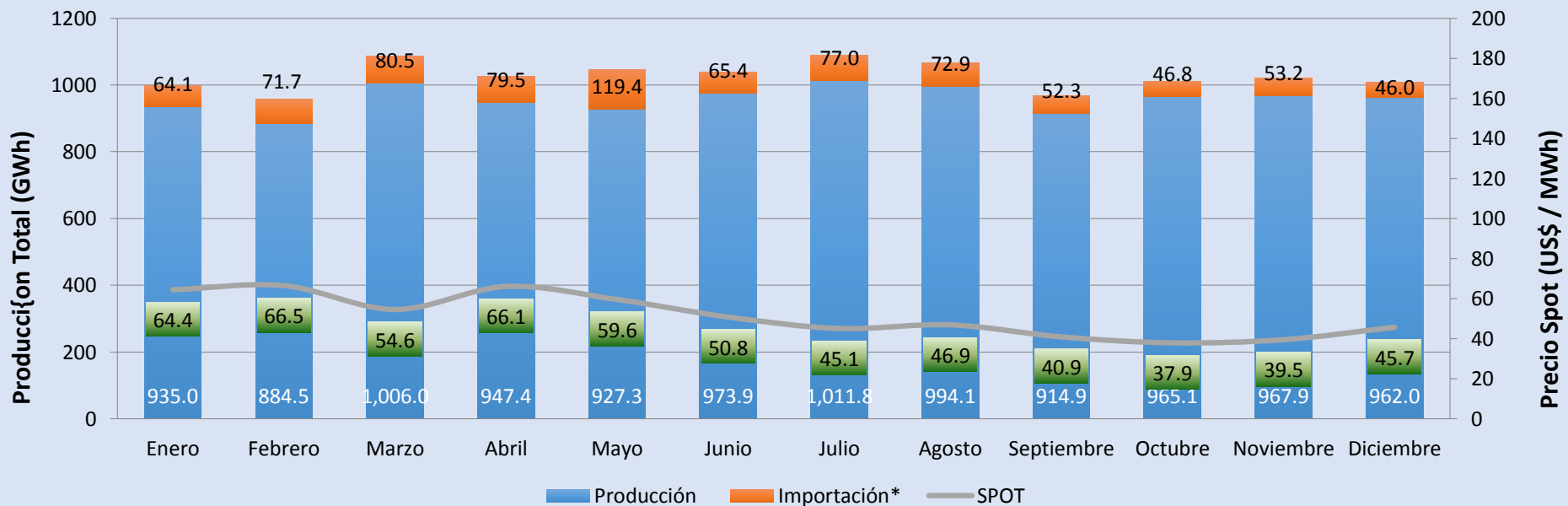
Uno de los principales resultados y de gran beneficio para todos los guatemaltecos, es la reducción en los precios de la energía eléctrica, que permite ofrecer uno de los niveles más bajos en la región.



Comportamiento de la producción de energía y el precio spot en el 2016



Comportamiento de la producción de energía y el precio spot en el 2017



Capacidad instalada del parque generador de Centroamérica y Panamá por tecnología en MW, año 2016

Tecnología	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	TOTAL
Eólica	75.9	-	175.0	186.2	319.1	270.0	1,026.2
Solar	85.0	-	409.0	-	1.0	88.5	583.5
Hidráulica	1,392.3	472.1	656.6	148.3	2,328.1	1,692.5	6,689.9
Geotérmica	49.2	204.4	-	163.3	206.9	-	623.8
Carbón	584.7	-	-	-	-	120.0	704.7
Diesel/Búnker	962.5	756.6	1,004.9	731.3	571.7	1,120.4	5,147.4
Biomasa	1,056.4	252.2	209.7	171.1	41.0	-	1,729.4
TOTAL	4,206.0	1,685.3	2,455.2	1,400.2	3,466.8	3,291.4	16,504.9

Fuente: CRIE y AMM

Generación eléctrica de Centroamérica y Panamá por tecnología en GWh, año 2016

Tecnología	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	TOTAL
Eólica	215.1	-	574.1	852.0	1,147.3	616.9	3,405.4
Solar	191.8	-	880.8	-	1.4	70.5	1,144.5
Hidráulica	3,951.3	1,257.5	2,349.5	77.3	8,025.9	6,544.0	22,205.5
Geotérmica	289.1	1,467.2	-	605.0	1,339.5	-	3,700.8
Térmica	4,452.6	2,584.9	4,404.6	1,966.9	193.0	3,501.8	17,188.9
Biocombustibles	1,778.0	171.9	573.5	258.8	74.5	-	2,771.6
TOTAL	10,877.9	5,481.5	8,782.5	3,760.0	10,781.6	10,733.2	50,416.7

Fuente: CRIE y AMM

Consumo de energía de Centroamérica y Panamá en GWh, año 2016



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

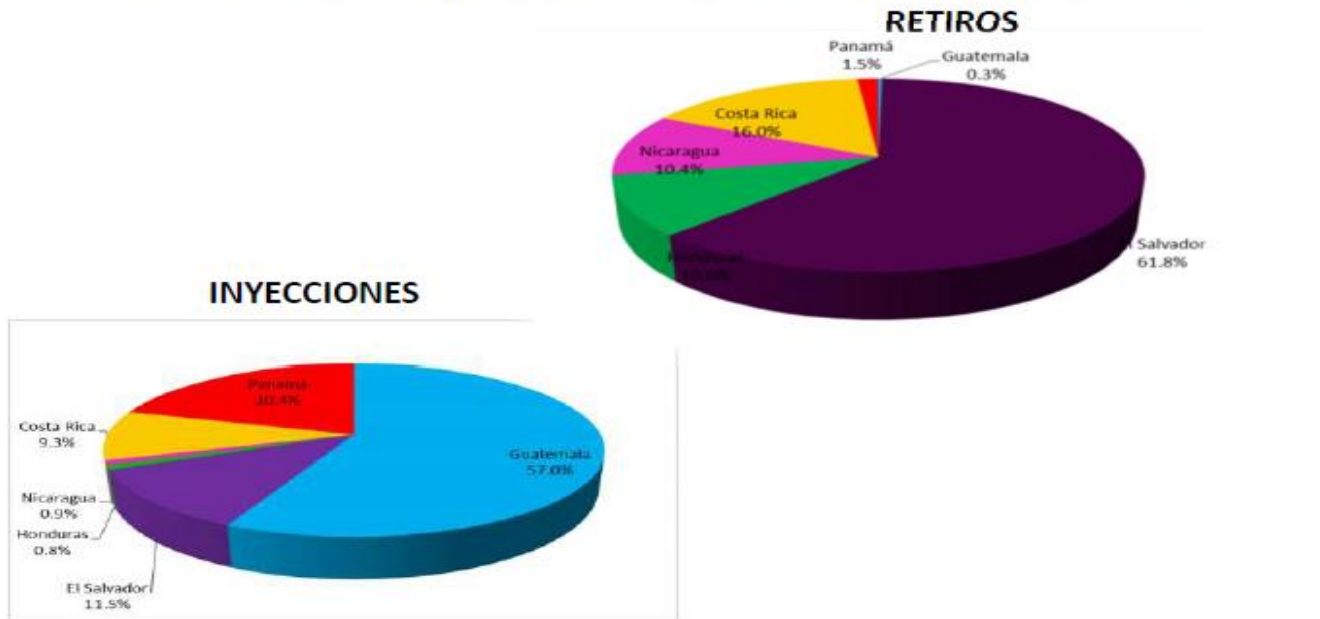
Precios promedio de la energía en US\$/MWh de Centroamérica y Panamá, año 2016

Mes	Guatemala	El Salvador	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
Enero	44.45	65.93	51.63	67.76	97.86
Febrero	42.01	62.12	52.36	58.58	38.03
Marzo	47.73	65.89	56.98	131.62	54.09
Abril	50.13	74.36	62.04	219.03	62.71
Mayo	64.63	85.57	78.36	128.43	76.30
Junio	64.37	86.36	84.19	25.67	68.13
Julio	62.48	85.61	78.71	6.43	53.29
Agosto	48.70	80.26	75.67	9.63	59.14
Septiembre	45.81	80.00	79.45	26.62	60.08
Octubre	51.49	103.39	83.88	24.24	65.63
Noviembre	44.23	98.63	83.16	21.21	60.46
Diciembre	54.29	88.54	87.54	6.15	13.72
Promedio	51.69	81.39	72.83	60.45	59.12

Fuente: CRIE y AMM (Información disponible)

6. Dinamismo en el Mercado Eléctrico Regional (MER)

En 2016 se realizaron inyecciones al MER por el orden de 1, 947,378.2 MWh

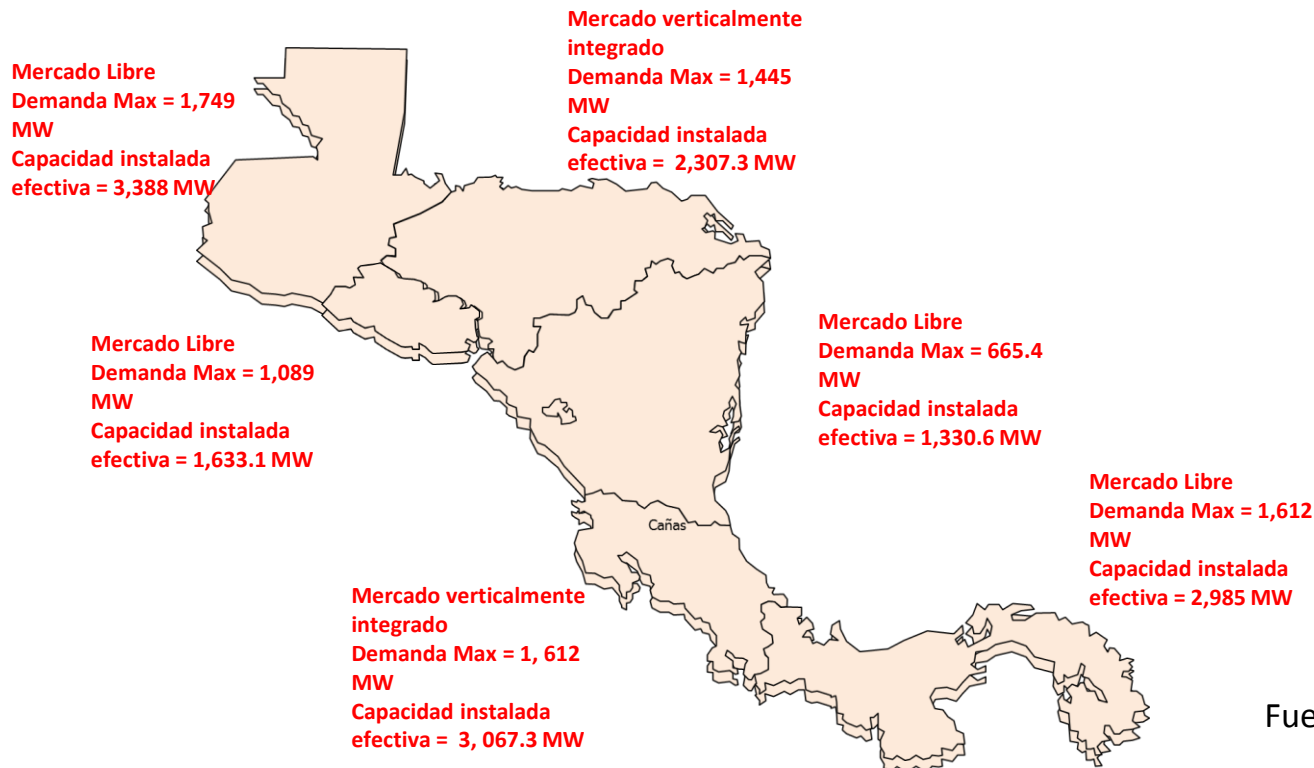


Fuente: Elaborado con base a cifras del EOR.

En 2016 Guatemala se ubicó como EXPORTADOR neto.



Cifras Regionales



Fuente: CEPAL 2015

Datos de la Línea SIEPAC



- ✓ 300 MW de capacidad
- ✓ 28 bahías en 15 subestaciones
- ✓ 230 KV

Capacidades de Transmisión Regional

Máxima capacidad de transferencia entre áreas de control

Dirección norte a sur (MW)

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON *	HONDURAS NICARAGUA	NICARAGUA COSTA RICA	COSTA RICA PANAMÁ
Máxima	300	140	110	0
Media	300	210	170	0
Mínima	300	170	210	0

Dirección sur a norte (MW)

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON	NICARAGUA HONDURAS	COSTA RICA NICARAGUA	PANAMÁ COSTA RICA
Máxima	200	70	140	250
Media	220	160	130	220
Mínima	300	220	90	280

Fuente: ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA AGOSTO 2016, publicado en julio 2016 .

Estadísticas del MER

INYECCIONES POR PAÍS [MWh]

TRANSACCIONES 2016(MWH)

PAÍS	INYECCIONES				
	CF	CNFFF	O FLEX	OPO	TOTAL
Guatemala	350,507.38	504,095.14	332.46	255,312.86	1,110,247.84
El Salvador	0	86,773.71	106,015.82	31,207.35	223,996.88
Honduras	0	0	0	16,156.02	16,156.02
Nicaragua	0	0	0	17,881.19	17,881.19
Costa Rica	0	43,807.73	0	137,423.01	181,230.73
Panamá	59,229.72	225,425.86	0	113,210.01	397,865.59
TOTAL	409,737.09	860,102.44	106,348.28	571,190.44	1,947,378.25

Fuente: Elaborado con base a cifras del EOR.

CF = Contratos Firmes

CNFFF = Contratos no Firmes Físicos Flexibles

O FLEX = Oferta de Flexibilidad asociados a los CNFFF

OPO = Ofertas de Oportunidad

Estadísticas del MER

RETIROS POR PAÍS AÑO 2016 [MWh]

PAÍS	RETIROS				
	CF	CNFFF	O FLEX	OPO	TOTAL
Guatemala	0.0	1,147.23	58.8	3,953.09	5,159.12
El Salvador	334,118.9	648,156.65	40,539.18	189,400.79	1,212,215.56
Honduras	84,867.3	50,636.6		59,749.87	195,253.85
Nicaragua	0.0	26,617.2		178,190.90	204,808.09
Costa Rica	0.0	119,958.99	0	193,405.85	313,364.84
Panamá	7,860.0	13,585.74	0	8,573.73	30,019.47
TOTAL	426,846.28	860,102.44	40,597.98	633,274.23	1,960,820.92

Fuente: Elaborado con base a cifras del EOR.

CF = Contratos Firmes

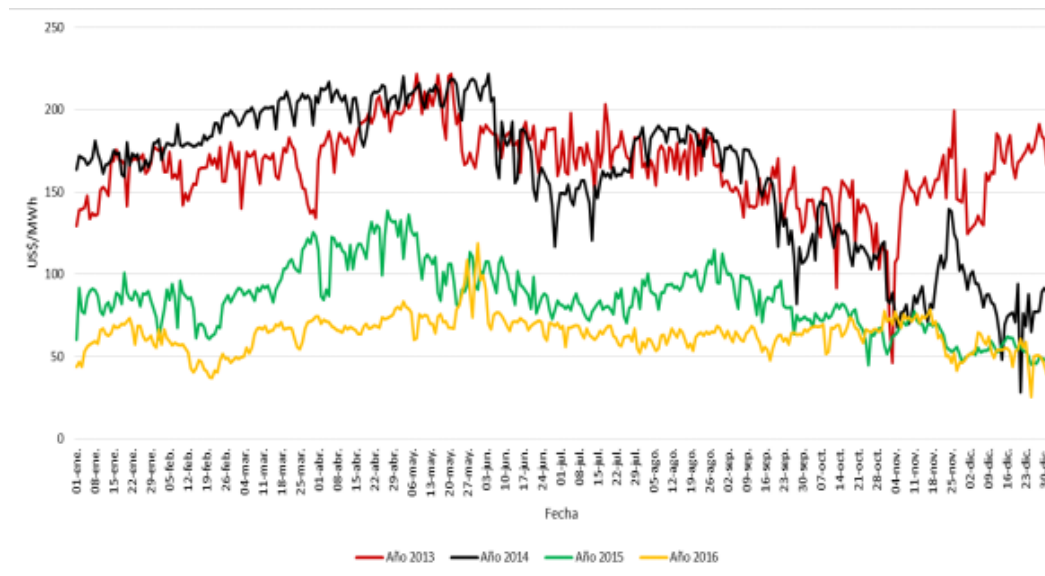
CNFFF = Contratos no Firmes Físicos Flexibles

O FLEX = Oferta de Flexibilidad asociados a los CNFFF

OPO = Ofertas de Oportunidad

Estadísticas del MER

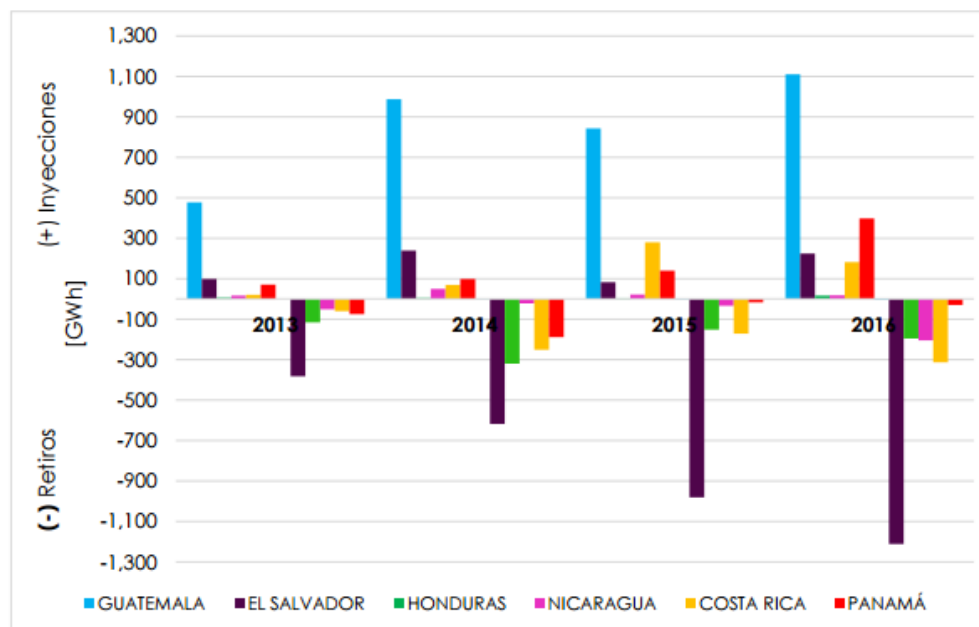
PRECIO EXANTE PROMEDIO DIARIO EN EL MOR AÑOS 2013-2016 [US\$]



Fuente: Elaborado con base a cifras del EOR.

Estadísticas del MER

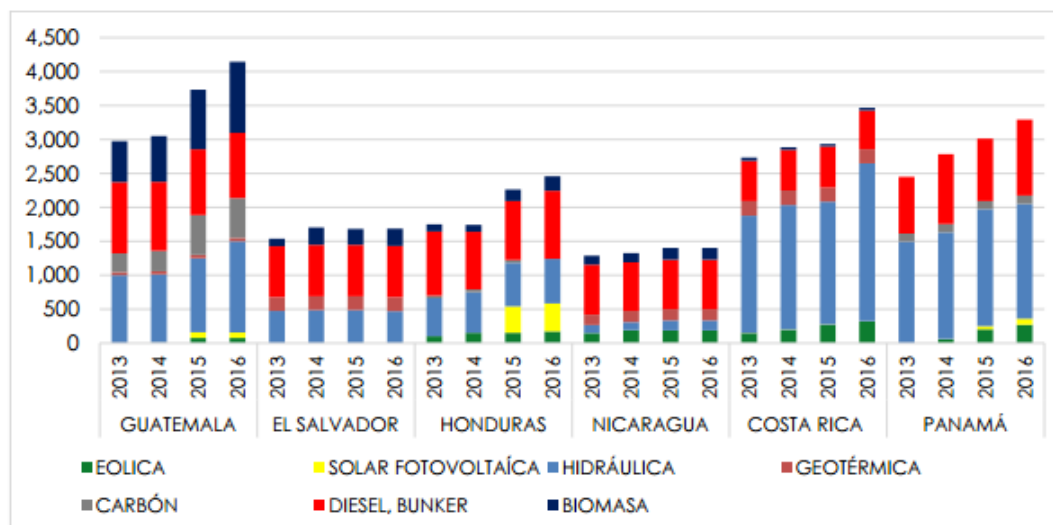
COMPARACIÓN INYECCIONES Y RETIROS POR PAÍS [GWh] AÑOS 2013-2016



Fuente: Elaborado con base a cifras del EOR.

Estadísticas del MER

EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LOS PAISES, POR TECNOLOGÍA AÑO 2013-2016



Fuente: Elaborado en base a información de los OS/OM y Reguladores Nacionales.

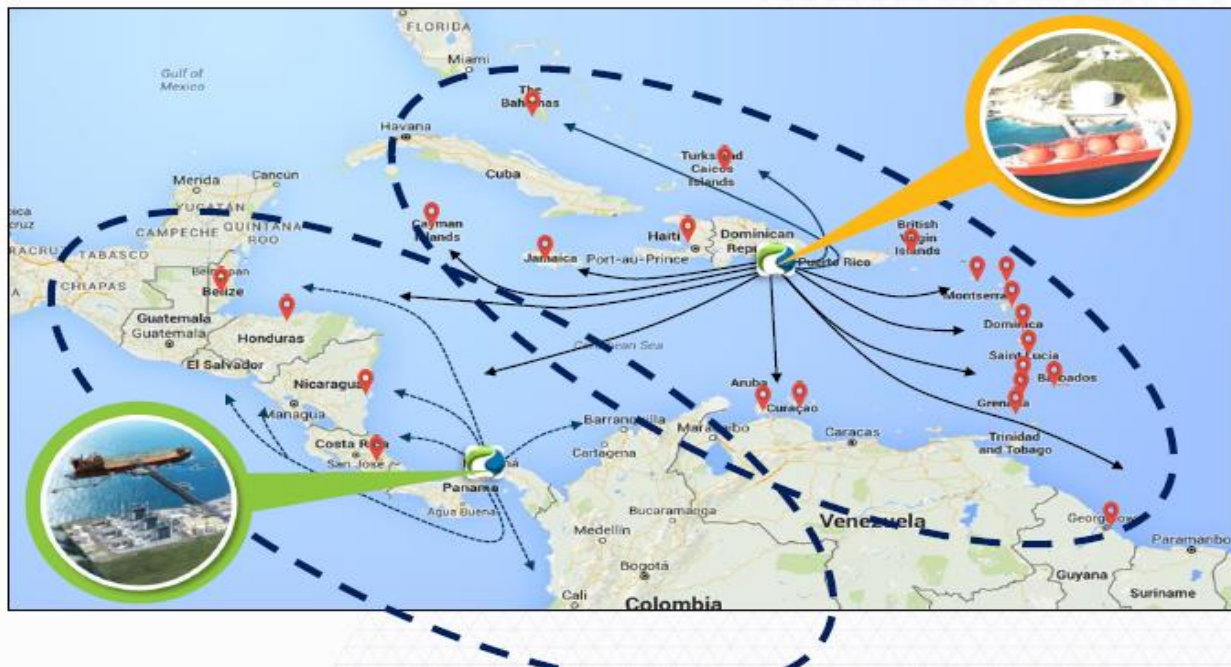
Están surgiendo otras
fuentes de energía más
competitiva en la región

Planta de Gas en Panamá

Planta de Gas en Panamá

AES Colon Project

Positioning AES as LNG leader in the region



¿Qué debe hacer Honduras?

- Debe completar todos los elementos que faltan en la reforma del sector eléctrico y capitalizar sobre la experiencia que hay en otros países (ej. Guatemala, Panamá, México) para acortar la curva de aprendizaje.
- Ver el mercado eléctrico regional y las opciones de energía que se ofrecen en la región como una oportunidad para abaratar sus costos de producción locales. (ej. Planta de gas en Panamá, MER)
- Estar convencidos que lo que se busca NO es salvar a una empresa sino buscar la COMPETITIVIDAD del hondureño!!!!

¡Muchas gracias!