MONITOR MENSUAL DEL MERCADO ELÉCTRICO GUATEMALTECO

OCTUBRE 2023

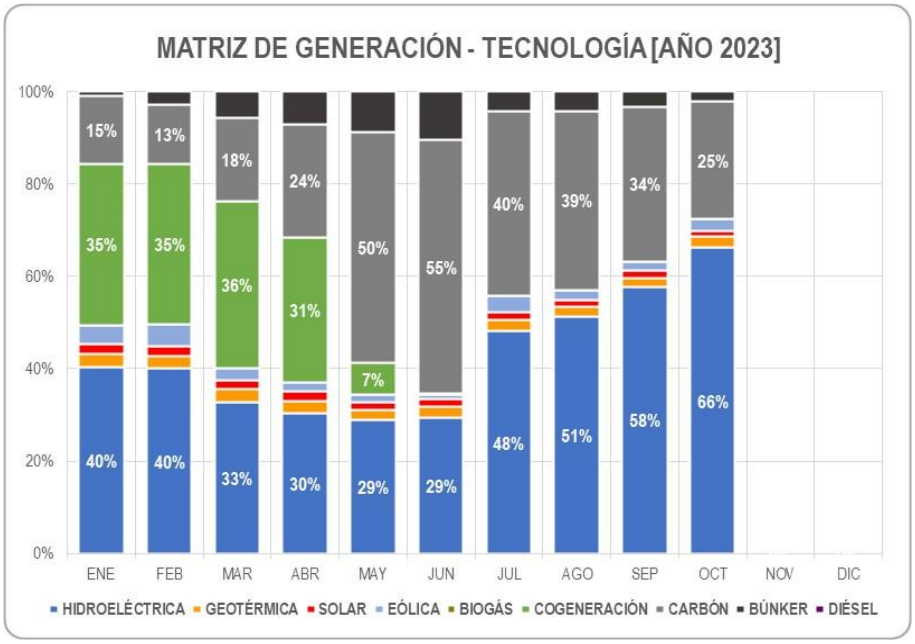
Fuente: Administrador del Mercado Mayorista

GENERACIÓN DE ENERGÍA

A continuación, se presenta la generación de energía correspondiente al mes de octubre y el acumulado anual. Se observa un incremento del **4.55%** en la generación de energía renovable y una reducción del **31.58%** en la generación de energía no renovable en comparación con el mes de septiembre. Este mes de octubre la generación proveniente de centrales hidroeléctricas fue la de mayor aporte en la contribución a la demanda del país con un **66.1%**, seguido de la generación proveniente de las centrales carboneras con **25.5%**.

Actualmente la generación del S.N.I. correspondiente al año 2023 es de **9,734.5 GWh**.

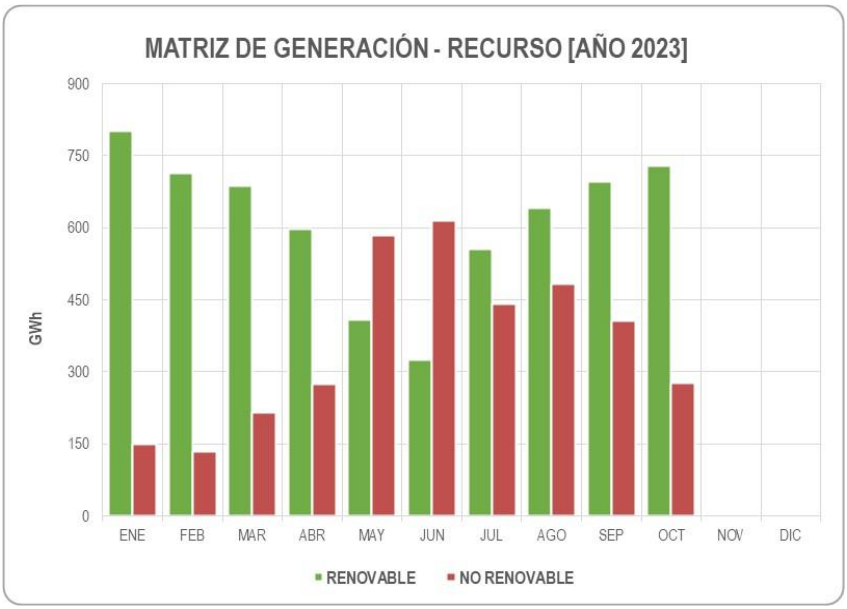
RECURSO	OCTUBRE		ACUMULADO	
	GWh	%	GWh	%
Hidroeléctrica	665.4	66.1%	4,203.5	43.2%
Geotérmica	24.0	2.4%	237.0	2.4%
Solar	14.0	1.4%	169.8	1.7%
Eólica	24.8	2.5%	250.2	2.6%
Biogás	0.1	0.0%	3.1	0.03%
Cogeneración	0.0	0.0%	1,291.2	13.3%
Carbón	256.2	25.5%	3,099.1	31.8%
Búnker	21.6	2.1%	480.6	4.9%
Diésel	0.0	0.0%	0.0	0.0%
TOTAL	**1,006.1**	**100.0%**	**9,734.5**	**100.0%**
Int. con México	-130.9		-1,469.6	
Exportación al SER	76.1		553.4	
Demanda	1,061.0		10,650.7	



En la gráfica se puede observar el comportamiento de la generación por tipo de tecnología durante el año 2023.

El mes de máxima generación con recursos renovables es el mes de enero con **84.25%** y el mes de máxima generación con recursos no renovables es el mes de junio con un **65.40%**.

La generación por medio de hidroeléctricas ha tenido su máximo aporte en el mes de septiembre con un **57.6%** y la generación por medio de carbón ha tenido su máximo aporte en el mes de junio con un **54.9%**.



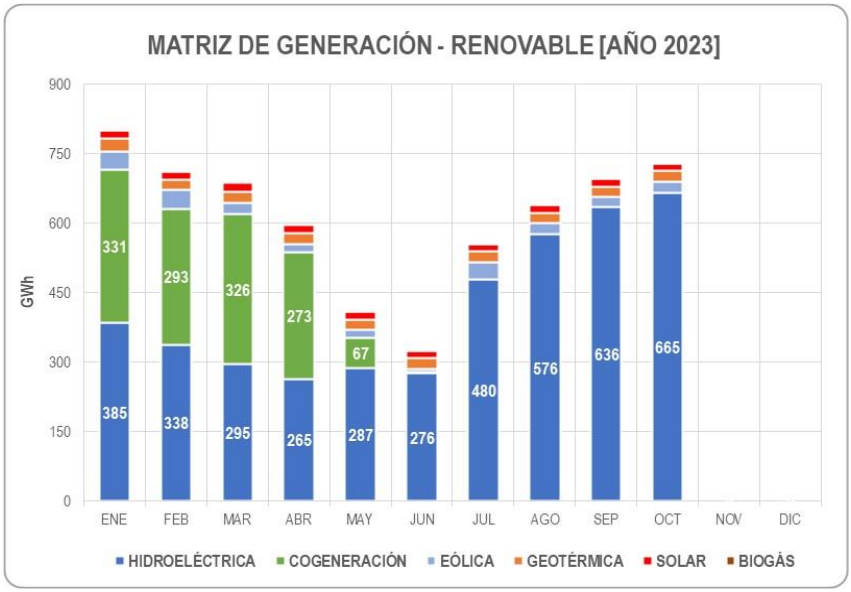
El incremento de la generación por medio de recursos renovables en el mes de octubre se debe principalmente al incremento en el aporte de las centrales hidroeléctricas derivado del incremento en los aportes en las cuencas de los ríos.

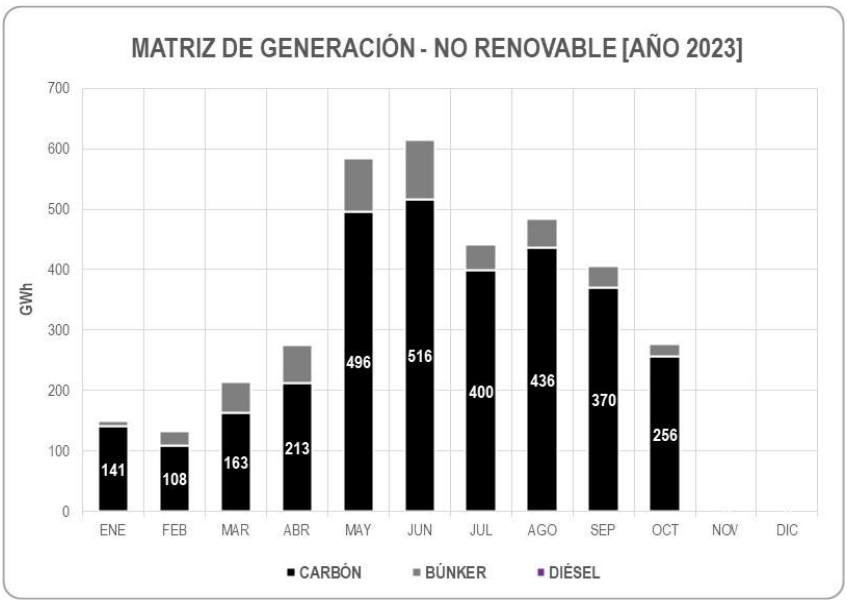
El mes de máxima generación por medio de recursos renovables (hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica, biogás y cogeneración) es el mes de enero con **802.3 GWh**.

El mes de máxima generación por medio de recursos no renovables (carbón, búnker y diésel) es el mes de junio con **615.3 GWh**.

En la gráfica se observa la matriz de generación por medio de recursos renovables, en donde se puede observar que la generación por medio de hidroeléctricas ha sido la de mayor contribución en la matriz energética.

La generación hidroeléctrica ha contribuido a la matriz en un **43.2%**, la geotérmica ha contribuido en un **2.4%**, la solar ha contribuido en un **1.7%**, la eólica ha contribuido en un **2.6%**, la de biogás ha contribuido en un **0.03%**, y la cogeneración ha contribuido en un **13.3%**.





En la gráfica se observa la matriz de generación por medio de recursos no renovables, en donde se puede observar que la generación por medio de carbón ha sido la de mayor contribución en la matriz, siendo el mes de junio con la mayor contribución a la matriz con **516.3 GWh**.

Nuestra matriz energética está basada en generación por medio de hidroeléctricas y centrales de carbón, esto se evidencia en la capacidad efectiva del S.N.I. en donde las centrales de carbón aportan **961.54 MW** que equivale a un **28.0%** de la matriz energética.

En las tablas siguientes se pueden observar los porcentajes de contribución y generación de cada una de las distintas tecnologías a la matriz energética de Guatemala, en el mes de enero se registró la máxima generación renovable con **802.3 GWh** que equivale al **84.25%** de la matriz energética y en el mes de junio se registró la máxima generación con recursos no renovables con **615.3 GWh** que equivale a un **65.40%** de la matriz energética.

RECURSO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hidroeléctrica	385	338	295	265	287	276	480	576	636	665		
Geotérmica	28	22	25	23	22	23	23	23	23	24		
Solar	19	18	19	18	16	16	17	17	17	14		
Eólica	39	41	23	18	16	8	35	24	21	25		
Biogás	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0		
Cogeneración	331	293	326	273	67	2	0	0	0	0		
Carbón	141	108	163	213	496	516	400	436	370	256		
Búnker	9	25	51	62	88	99	42	47	36	22		
Diésel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totales	**952**	**846**	**902**	**871**	**993**	**941**	**997**	**1,124**	**1,103**	**1,006**		

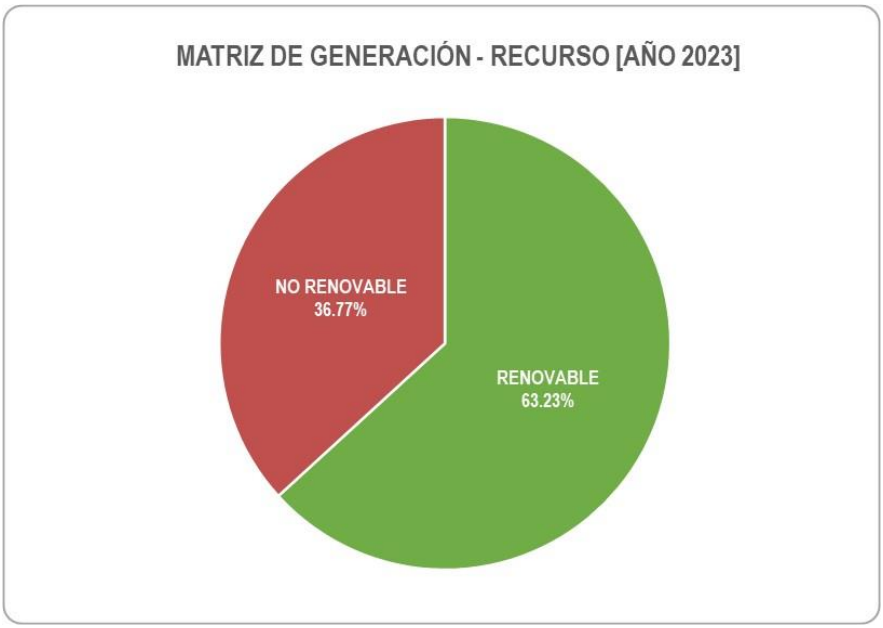
RECURSO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hidroeléctrica	40%	40%	33%	30%	29%	29%	48%	51%	58%	66%		
Geotérmica	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%		
Solar	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%		
Eólica	4%	5%	3%	2%	2%	1%	4%	2%	2%	2%		
Biogás	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Cogeneración	35%	35%	36%	31%	7%	0%	0%	0%	0%	0%		
Carbón	15%	13%	18%	24%	50%	55%	40%	39%	34%	25%		
Búnker	1%	3%	6%	7%	9%	11%	4%	4%	3%	2%		
Diésel	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Totales	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**		

En las tablas siguientes se pueden observar los porcentajes de contribución y generación de cada uno de los distintos tipos de recursos a la matriz energética de Guatemala, en el mes de enero se registró la máxima generación renovable con un aporte equivalente al **84.25%** de la matriz energética y en el mes de junio se registró la máxima generación con recursos no renovables con un aporte equivalente al **65.40%** de la matriz energética.

RECURSO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Renovable	802	713	687	596	409	326	556	640	697	728		
No Renovable	150	133	214	275	584	615	441	483	406	278		
Totales	**952**	**846**	**902**	**871**	**993**	**941**	**997**	**1,124**	**1,103**	**1,006**		

RECURSO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Renovable	84%	84%	76%	68%	41%	35%	56%	57%	63%	72%		
No Renovable	16%	16%	24%	32%	59%	65%	44%	43%	37%	28%		
Totales	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**		

Durante el año 2023 se tiene una producción de energía eléctrica por medio de recursos renovables del **63.23%** y por medio de recursos no renovables del **36.77%**, de los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

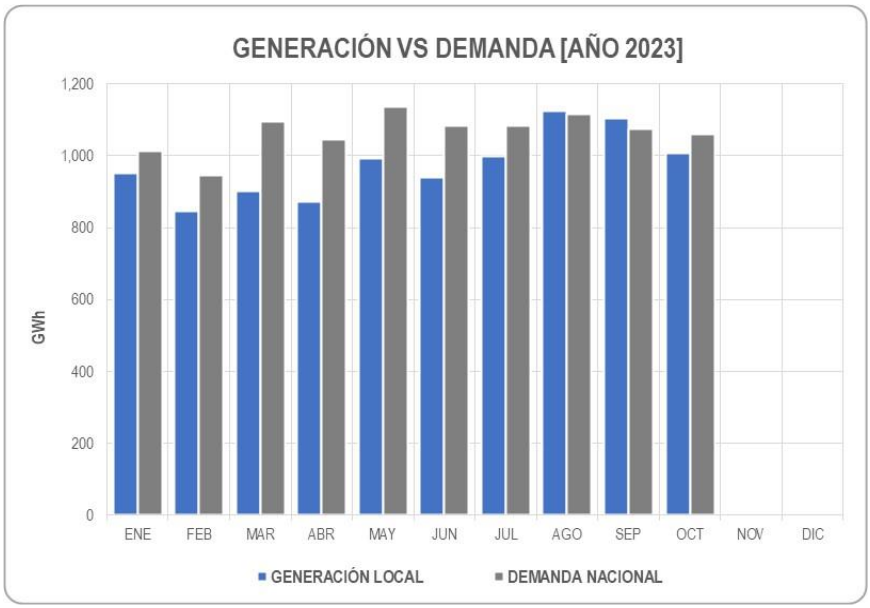


RECURSO	GWh	%
Hidroeléctrica	4,203.5	43.2%
Geotérmica	237.0	2.4%
Solar	169.8	1.7%
Eólica	250.2	2.6%
Biogás	3.1	0.03%
Cogeneración	1,291.2	13.3%
Total	**6,154.8**	**63.2%**

RECURSO	GWh	%
Carbón	3,099.1	31.8%
Búnker	480.6	4.9%
Diésel	0.0	0.0%
Total	**3,579.8**	**36.8%**

DEMANDA DE ENERGÍA

Para el caso de la demanda de energía para este año 2023, en el mes de octubre se observa una reducción del **1.25%** en comparación con el mes de septiembre; en lo que va del año la demanda del S.N.I. es de **10,650.7 GWh**.

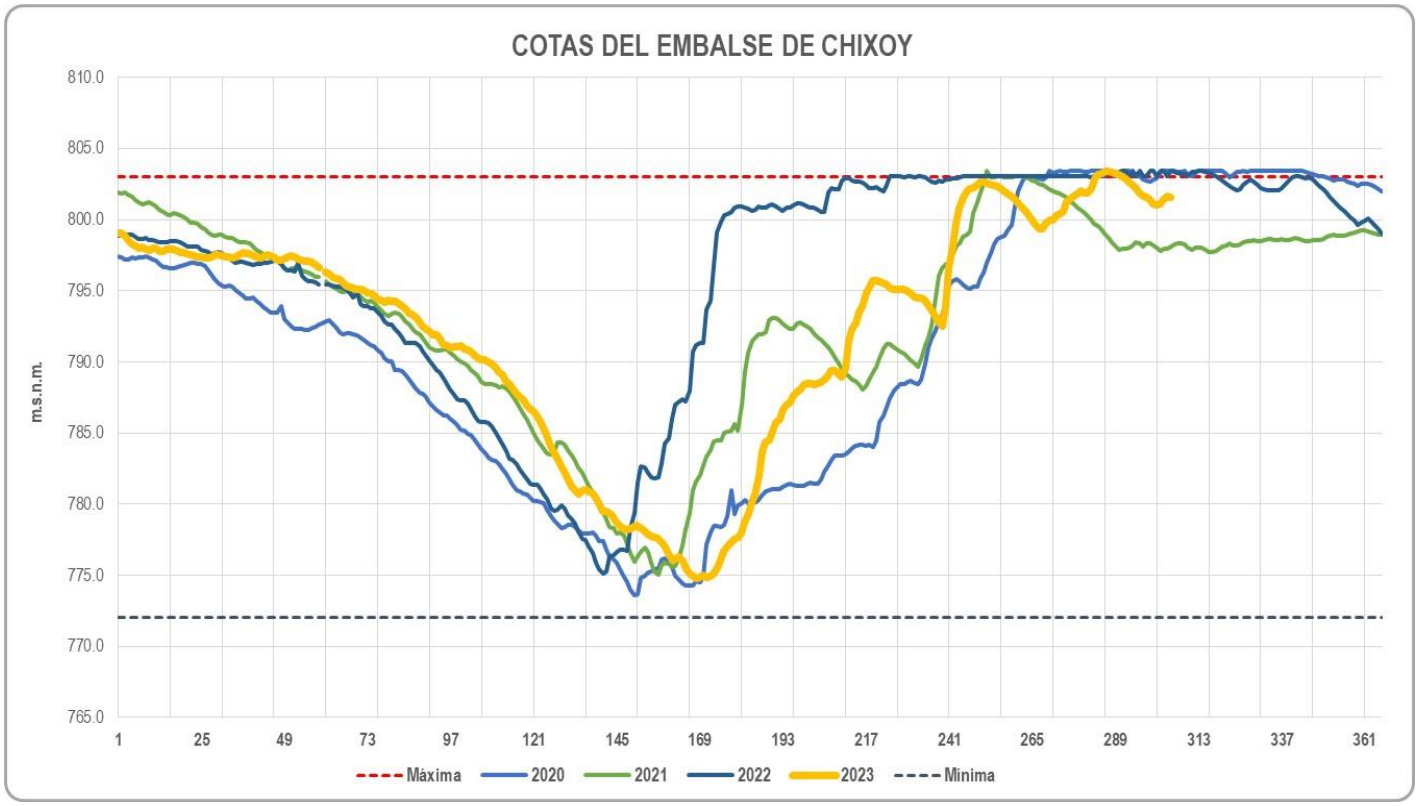


CONCEPTO	2023 [GWh]
Generación Local	9,734.5
Demanda Local	10,650.7
Interconexión con México	-1,469.6
Exportación al SER	553.4

La diferencia de **-916.2 GWh** entre la generación y la demanda local, se distribuye en **553.4 GWh** de Exportación al SER y **1,469.6 GWh** netos de la Interconexión con México.

El mes de menor generación en el año 2023 ha sido el mes de febrero con **845.7 GWh**, y el mes de mayor generación ha sido el mes de agosto con **1,123.6 GWh**. Para la demanda el mes de menor demanda ha sido el mes de febrero con **945.7 GWh** y el mes de mayor demanda ha sido el mes de mayo con **1,134.9 GWh**.

CONCEPTO	MIN 2023 [GWh]	MAX 2023 [GWh]
Generación Local	845.7	1,123.6
Demanda	945.7	1,134.9
Importación con México	-122.2	-172.4
Exportación con México	0.0	0.0
Exportación al SER	-30.4	159.4



La presente gráfica muestra la cota del embalse de Chixoy de los últimos 4 años, al finalizar el mes de octubre de 2023; la cota del embalse se encuentra en la **801.57 m.s.n.m.**, con un incremento de **0.98 metros** en la cota en comparación a la cota registrada al finalizar el mes de septiembre; pero faltando aún **1.43 metros** para llegar a la cota máximo del embalse y encontrarse en condición de vertimiento. La cota actual que presenta el embalse se encuentra dentro del comportamiento típico del embalse, pero con un mayor aporte hidrológico comparado con el año 2022.

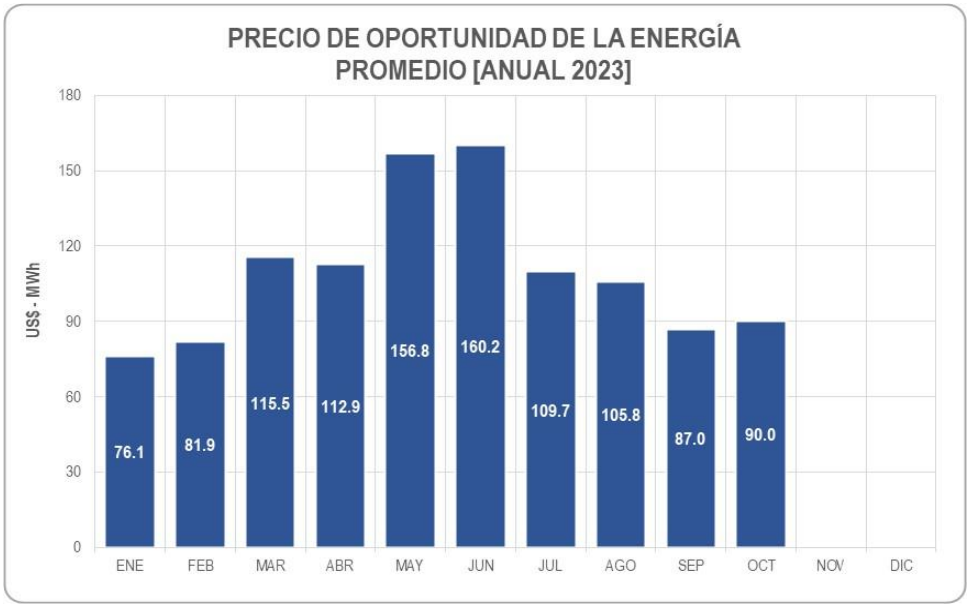
Lo indicado por el Administrador del Mercado Mayorista en la Programación de Largo Plazo Versión Definitiva Mayo 2023 – Abril 2024, la probabilidad de la fase Neutra permanece elevada hasta el trimestre mayo- junio- julio 2023 y luego las probabilidades se incrementan a favor de la fase El Niño.

PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA

El precio de oportunidad de la energía (POE) puede variar en base a ciertos criterios, dentro de los cuales se pueden mencionar: el aporte de generación según el tipo de tecnología en cada una de las bandas horarias (mínima, media y máxima), el costo variable de generación de las centrales (CVG), centrales de generación en mantenimiento, la demanda máxima de cada banda horaria, importaciones, entre otros.

En la gráfica siguiente se puede observar que el Precio de Oportunidad de la Energía para cada uno de los meses del año 2023, en el mes de octubre se registró un valor de **90.04 US$/MWh**, comparado con el valor registrado en el mes de septiembre de **86.97 US$/MWh**, lo cual significa un incremento del **3.53%**, esto derivado de la marginación de las centrales térmicas en el precio de oportunidad de la energía, derivado de indisponibilidades de centrales más económicas en el despacho.

Se espera que el aporte de generación hidráulica se reduzca en el mes de noviembre derivado de la falta de lluvias en el país. Los ingenios azucareros iniciarán la Zafra 2023-2024 en el mes de noviembre; razón por la cual la generación basada en carbón y búnker tendrán un incremento en su participación.



El precio de oportunidad de la energía ha mostrado un incremento en el mes de octubre, debido a la marginación de las centrales térmicas en el precio de oportunidad de la energía; por lo que se incrementa el aporte de centrales carboneras y búnker que poseen un Costo Variable de Generación [CVG] más elevado que las centrales hidroeléctricas.

La siguiente tabla muestra los valores del precio de oportunidad de la energía para cada uno de los meses del año 2023 identificado el promedio, el máximo y mínimo valor mensual; en donde el valor máximo ha ocurrido en el mes de junio con un valor de **US$ 452.59** por MWh y el valor mínimo ha ocurrido en el mes de julio con un valor de **US$ 0.88** por MWh.

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	76.12	81.87	115.47	112.90	156.79	160.24	109.69	105.76	86.97	90.04		
Máximo	144.34	355.93	355.70	355.64	358.51	452.59	220.57	179.49	157.65	185.19		
Mínimo	11.68	10.61	17.98	7.57	69.99	1.34	0.88	10.06	8.74	1.29		

La siguiente tabla muestra los valores del precio de oportunidad de la energía para cada uno de los meses del año 2021, identificado el promedio de las bandas de energía [Mínima, Media y Máxima], la banda mínima tiene un período de tiempo de las 22:01 horas a las 06:00 horas, la banda media tiene un período de tiempo de las 06:01 a las 17:59 horas y la banda máxima tiene un período de tiempo de las 18:00 a las 21:59 horas.

BANDA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mínima	70.06	73.92	101.36	93.29	122.94	126.02	91.87	90.63	65.66	90.04		
Media	80.40	82.41	121.62	120.86	171.68	178.62	110.42	109.22	91.00	185.19		
Máxima	77.67	86.55	121.84	126.73	176.64	161.45	130.55	119.64	112.89	1.29		

El máximo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes ocurrió el día 13 de octubre, con un valor de **US$ 185.19** por MWh, con un incremento del **17.47%** en comparación con el mes de septiembre.

CONCEPTO	POE MÁXIMO MENSUAL
Precio	185.19
Día	13-Oct-23
Hora	18:00
Generador	Textiles Del Lago 2

El mínimo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes ocurrió el día 13 de octubre, con un valor de **US$ 1.29** por MWh, con una reducción del **85.22%** en comparación con el mes de septiembre.

CONCEPTO	POE MÍNIMO MENSUAL
Precio	1.29
Día	13-Oct-23
Hora	2:00
Generador	Hidroeléctrica Maxanal

CONCEPTO	POE MÁXIMO ANUAL
Precio	452.59
Día	22-Jun-23
Hora	7:00
Generador	Tulula Bloque 4

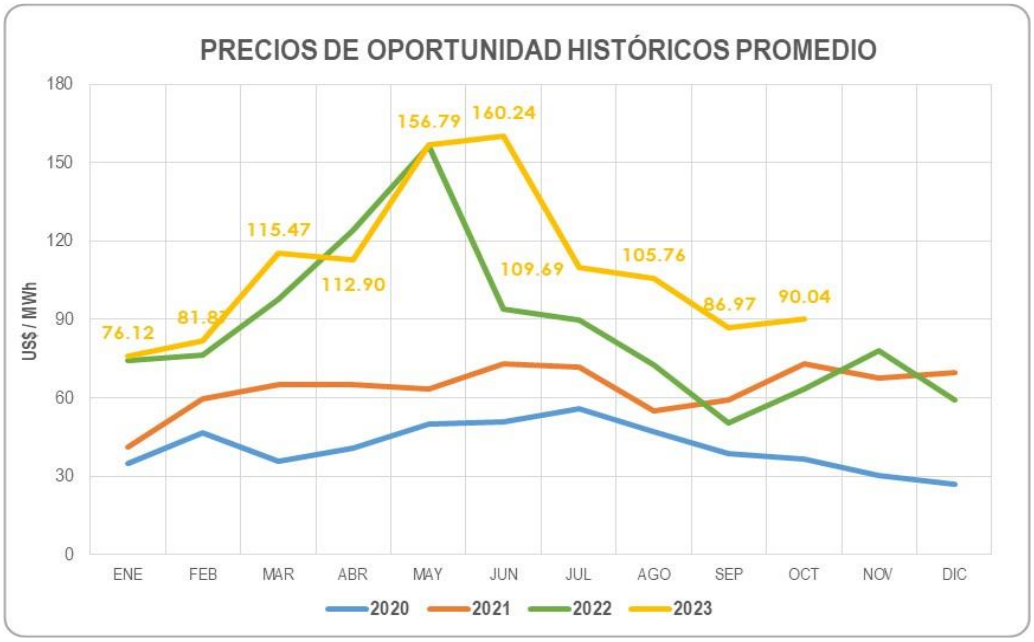
CONCEPTO	POE MÍNIMO ANUAL
Precio	0.88
Día	31-Jul-23
Hora	0:00
Generador	Central Generadora San Antonio El Sitio

POE PROMEDIO ANUAL
109.75

El promedio del precio de oportunidad de la energía para el año 2023 es de **US$ 109.75** por MWh, mientras que en el año 2022 el promedio anual fue de **US$ 86.43** por MWh, lo que refleja un incremento del **26.98%.**

La gráfica muestra el precio de oportunidad promedio histórico de los últimos 4 años.

Se puede observar que este año 2023 se han registrado precios más altos en comparación con el año 2022, esto derivado de la reducción en las lluvias en el país y el incremento en los precios de los combustibles, lo que ha llevado a que las centrales de carbón se encuentren marginando el precio de oportunidad en un **56.80%** durante el año 2023.



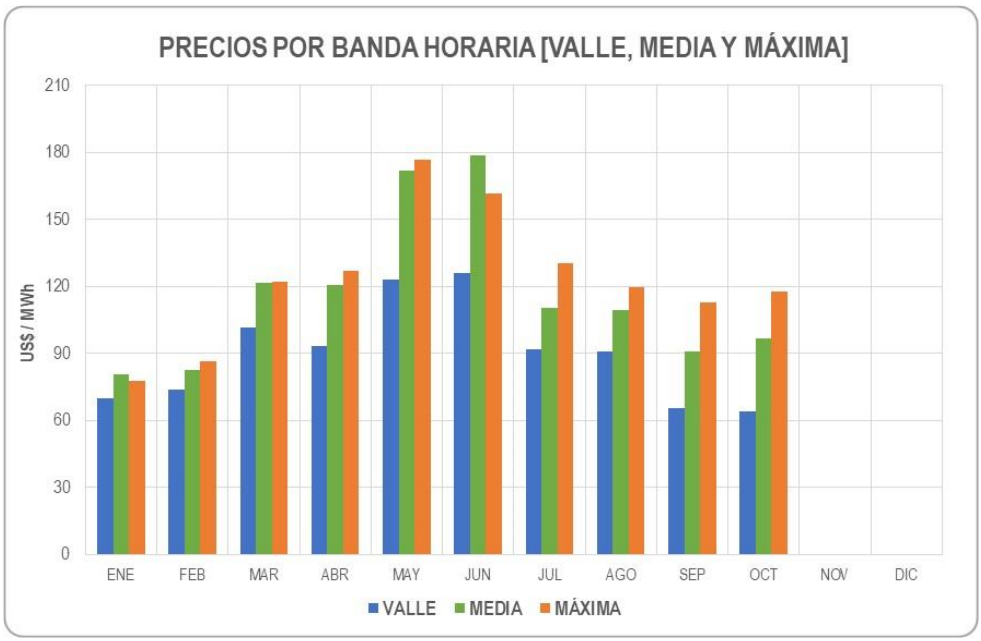
Para el mes de octubre se observa un precio spot promedio máximo de **US$ 139.09** por MWh y un precio spot promedio mínimo de **US$ 43.71** por MWh.

Durante el año 2023, se observa un precio spot promedio máximo de **US$ 146.72** por MWh, un precio 6spot mínimo de **US$ 72.37** por MWh y un precio spot promedio anual de **US$ 109.58** por MWh.

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máximo	93.26	112.93	152.10	145.14	208.78	223.96	140.40	127.00	124.53	139.09		
Mínimo	55.48	57.65	86.26	73.36	103.49	102.87	69.78	79.42	51.68	43.71		
Promedio	76.12	81.87	115.47	112.90	156.79	160.24	109.69	105.76	86.97	90.04		

Para el mes de octubre se observa un precio spot promedio en la banda valle de **US$ 64.09** por MWh, un precio spot promedio en la banda media de **US$ 96.87** por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de **US$ 117.85** por MWh.

Durante el año 2023, se observa un precio spot promedio en la banda valle de **US$ 89.98** por MWh, un precio spot promedio en la banda media de **US$ 116.31** por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de **US$ 123.18** por MWh.



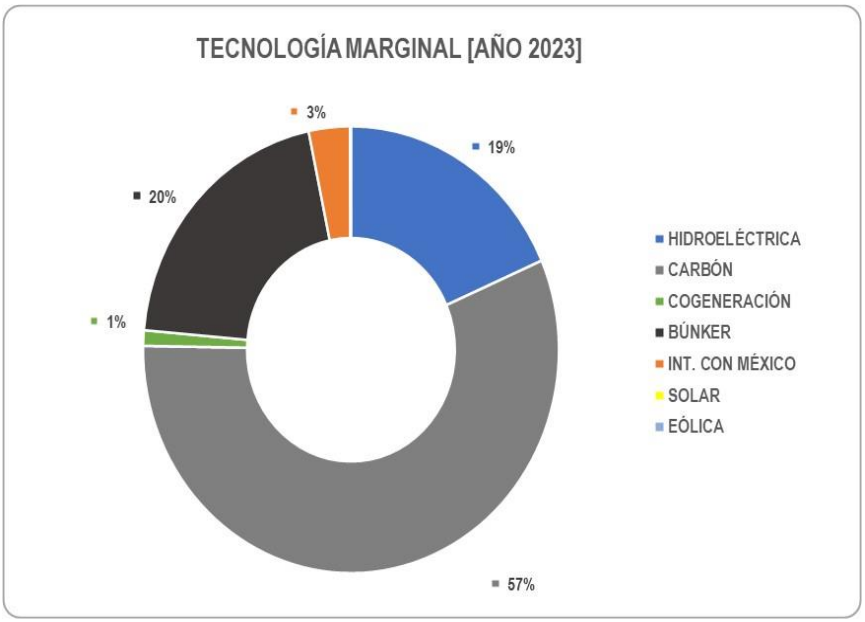
CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Banda Valle	70.1	73.9	101.4	93.3	122.9	126.0	91.9	90.6	65.7	64.1		
Banda Media	80.4	82.4	121.6	120.9	171.7	178.6	110.4	109.2	91.0	96.9		
Banda Máxima	77.7	86.5	121.8	126.7	176.6	161.5	130.6	119.6	112.9	117.9		

GENERADOR MARGINAL

Para el mes de octubre se registró un **59.54%** en donde el precio de oportunidad de la energía fue marginado por centrales de carbón, esto debido a la reducción en la generación de las centrales hidroeléctricas. Durante el año 2023 se ha registrado un **56.80%** en donde el precio de oportunidad de la energía ha sido marginado por centrales de carbón, es notorio que nuestra matriz energética tenga un porcentaje importante de fijación del precio spot en la tecnología de carbón.

OCTUBRE 2023		
RECURSO	**HORAS**	**%**
Hidroeléctrica	84	11.29%
Carbón	443	59.54%
Cogeneración	0	0.00%
Búnker	129	17.34%
Interconexión con México	87	11.69%
Solar	0	0.00%
Eólica	1	0.13%
TOTAL	**744**	**100.00%**

AÑO 2023		
RECURSO	**HORAS**	**%**
Hidroeléctrica	1,348	18.48%
Carbón	4,144	56.80%
Cogeneración	82	1.12%
Búnker	1,483	20.33%
Interconexión con México	234	3.21%
Solar	0	0.00%
Eólica	5	0.07%
TOTAL	**7,296**	**100.00%**



La gráfica muestra el porcentaje de cada una de las tecnologías del parque generador de Guatemala que ha marginado el precio de oportunidad de la energía.

La tecnología carbón ha marginado un **56.80%** de las horas el precio de oportunidad de la energía, esto debido a la reducción en las lluvias, lo que se ve reflejado en poca generación de las centrales hidroeléctricas.

Esta condición en la marginación del precio de oportunidad de la energía por medio de carbón se ve reflejada en el incremento en el precio de oportunidad.

PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

Los precios de los combustibles para el mes de octubre fueron tomados de la página de internet http://www.ino.com/ en donde se puede observar que los precios de carbón se han mantenido en promedio de los US$ 129.16 mt.

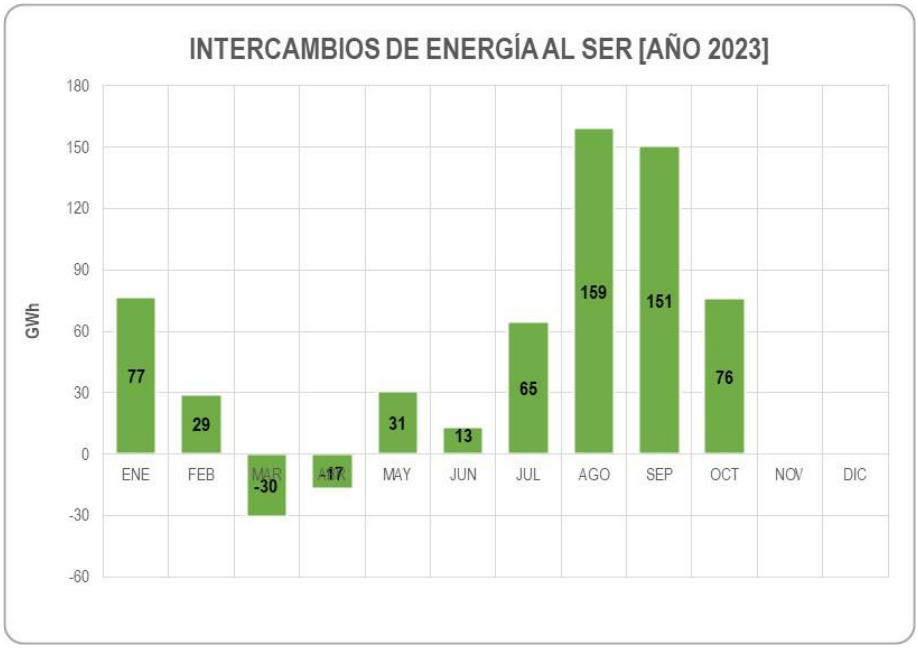
DÍA	COAL (API 4) FOB RICHARDS BAY 6000 QMFF.Z23 [Dic 2023] [$/mt]			CRUDE OIL – NYMEX CL.Z23 [Dic 2023] [$/barrel]			HENRY HUB – NYMEX HH.Z23 [Dic 2023] [$/MMBtu]			NATURAL GAS - NYMEX NG.Z23 [Dic 2023] [$/MMBtu]		
03.10	129.75	-0.50	-0.38%	89.48	0.71	0.80%	2.949	0.095	3.33%	2.946	0.093	3.26%
04.10	123.25	-6.50	-5.01%	84.44	-5.04	-5.63%	2.960	0.011	0.37%	2.987	0.041	1.39%
05.10	121.50	-1.75	-1.42%	82.33	-2.11	-2.50%	3.175	0.215	7.26%	3.173	0.186	6.23%
06.10	120.75	-0.75	-0.62%	82.88	0.55	0.67%	3.336	0.161	5.07%	3.339	0.166	5.23%
09.10	121.00	0.25	0.21%	86.33	3.45	4.16%	3.369	0.033	0.99%	3.381	0.042	1.26%
10.10	127.15	6.15	5.08%	85.96	-0.37	-0.43%	3.381	0.012	0.36%	3.403	0.022	0.65%
11.10	128.00	0.85	0.67%	83.70	-2.26	-2.63%	3.402	0.021	0.62%	3.397	-0.006	-0.18%
12.10	129.00	1.00	0.78%	83.53	-0.17	-0.20%	3.344	-0.058	-1.70%	3.342	-0.055	-1.62%
13.10	132.10	3.10	2.40%	87.67	4.14	4.96%	3.235	-0.109	-3.26%	3.214	-0.128	-3.83%
16.10	133.50	1.40	1.06%	86.63	-1.04	-1.19%	3.116	-0.119	-3.68%	3.115	-0.099	-3.08%
17.10	137.00	3.50	2.62%	87.06	0.43	0.50%	3.070	-0.046	-1.48%	3.062	-0.053	-1.70%
18.10	135.10	-1.90	-1.39%	88.36	1.30	1.49%	3.035	-0.035	-1.14%	3.047	-0.015	-0.49%
19.10	135.75	0.65	0.48%	89.24	0.88	1.00%	3.325	0.290	9.56%	3.330	0.283	9.29%
20.10	134.50	-1.25	-0.92%	88.16	-1.08	-1.21%	3.258	-0.067	-2.02%	3.277	-0.053	-1.59%
23.10	133.50	-1.00	-0.74%	85.73	-2.43	-2.76%	3.273	0.015	0.46%	3.266	-0.011	-0.34%
24.10	133.25	-0.25	-0.19%	83.71	-2.02	-2.36%	3.342	0.069	2.11%	3.345	0.079	2.42%
25.10	132.00	-1.25	-0.94%	85.23	1.52	1.82%	3.370	0.028	0.84%	3.400	0.055	1.64%
26.10	126.85	-5.15	-3.90%	83.27	-1.96	-2.30%	3.532	0.162	4.81%	3.536	0.136	4.00%
27.10	125.75	-1.10	-0.87%	85.06	1.79	2.15%	3.453	-0.079	-2.24%	3.459	-0.077	-2.18%
30.10	127.00	1.25	0.99%	82.72	-2.34	-2.75%	3.349	-0.104	-3.01%	3.342	-0.117	-3.38%
31.10	124.50	-2.50	-1.97%	81.16	-1.56	-1.89%	3.581	0.232	6.93%	3.585	0.243	7.27%

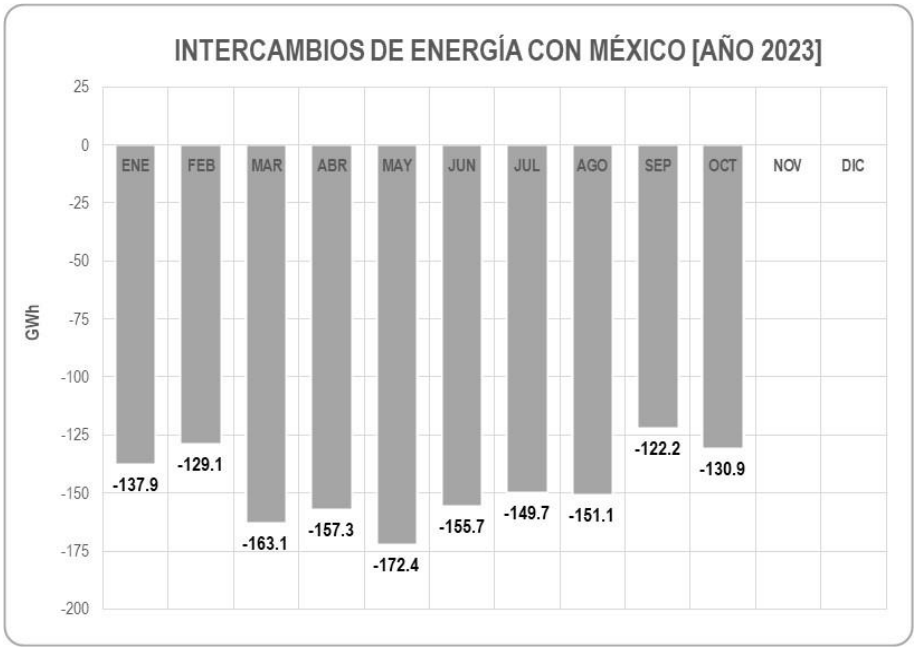
INTERCAMBIOS DE ENERGÍA SER Y MÉXICO

Los intercambios de energía al SER para el mes de octubre han registrado un valor de **76.1 GWh** (Exportación), lo que equivale a una reducción del **49.45%** en relación al mes de septiembre.

En el mes de agosto se registró el máximo valor de intercambio al SER por un monto de **159.4 GWh**. En el mes de marzo se registró el mínimo valor de intercambio al SER por un monto de **30.4 GWh**.

Estos intercambios provienen de las transacciones comerciales que los agentes del Mercado Mayorista realizan; por medio de los Contratos No Firmes Físico Flexibles, Contratos Firmes y de Oportunidad.





Los intercambios de energía con México para el mes de octubre han registrado un valor de **130.9 GWh** [Importación de Energía], lo que equivale a un incremento del **7.12%** en relación al mes de septiembre.

En el mes de mayo es donde se ha registrado el máximo valor de importación de energía con México por un monto de **172.4 GWh**. En lo que va del año no se ha registrado valores de exportación de energía a México.

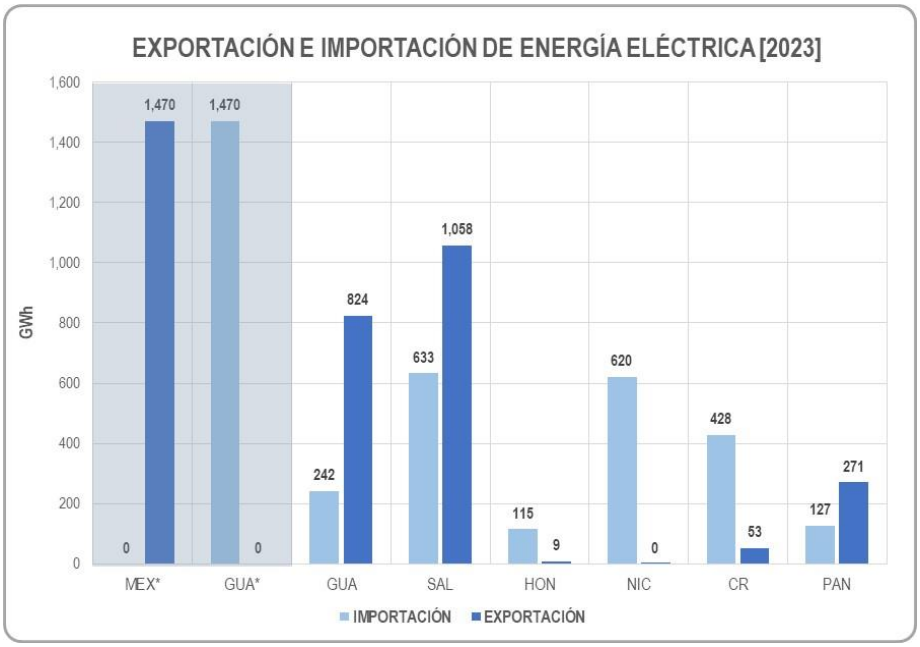
En el año 2023 se tiene un valor neto de intercambios de energía con México por un monto de **1,469.6 GWh** (Importación).

A continuación, se presentan los valores de los meses del año 2023 de los intercambios ocurridos con el SER y México:

INTERCAMBIOS [GWh]	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SER	77	29	-30	-17	31	13	65	159	151	76		
México	-138	-129	-163	-157	-172	-156	-150	-151	-122	-131		

Durante el año 2023 se han registrado **0.00 GWh** de Exportación y **1,469.58 GWh** de Importación de Energía Eléctrica de México a Guatemala a través de la Interconexión con México.

De acuerdo al EOR, en el Mercado Eléctrico Regional se han registro **2,214.05 GWh** de Exportación de Energía Eléctrica, siendo El Salvador el máximo exportador de energía al MER con un **47.78%**, de la misma manera se han registrado **2,165.32 GWh** de Importación de Energía Eléctrica, siendo El Salvador el máximo importador de energía del MER con un **29.23%**.

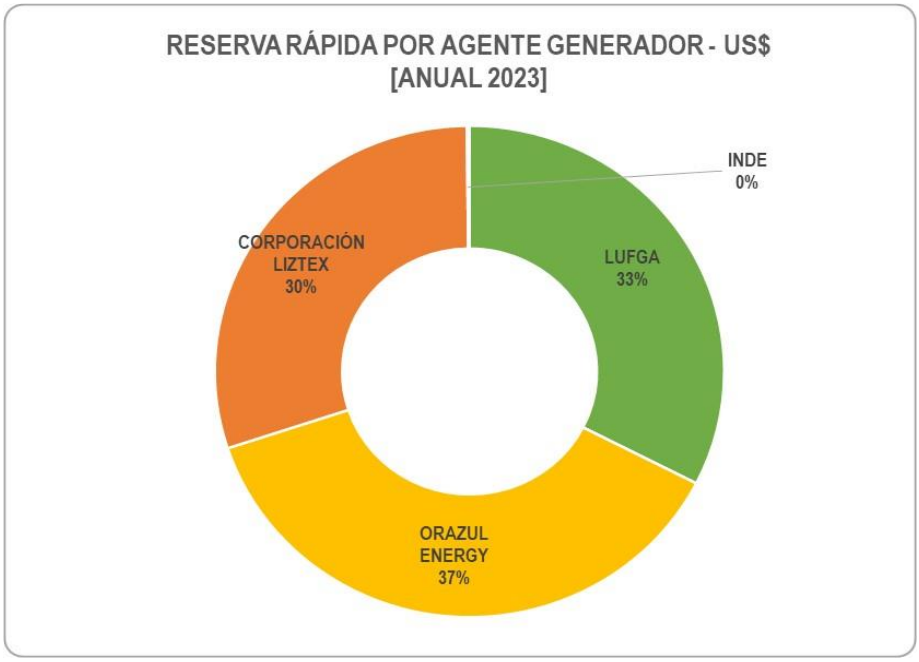


SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

RESERVA RÁPIDA [RRA]

Durante el año 2023 el servicio complementario de reserva rápida se encuentra distribuido dentro de 4 agentes: LUFGA, Orazul Energy, Corporación Liztex e INDE.

El agente Orazul Energy es quien tiene el mayor porcentaje de participación de este mercado, con un valor de **37.4%**, lo que equivale a una cantidad de **17,126.55 MW** ofertados con un ingreso percibido de **US$ 4,981,734** en lo que va del año 2023.



En las siguientes tablas se presentan los MW ofertados y los ingresos percibidos por cada uno de los agentes del Mercado Mayorista por la prestación del servicio complementario de Reserva Rápida [RRa] para el año 2023.

MW OFERTADOS				
MES	LUFGA	INDE	ORAZUL ENERGY	LIZTEX
Ene	1,399	0	1,595	1,424
Feb	1,152	34	1,451	1,272

INGRESOS PERCIBIDOS				
MES	LUFGA	INDE	ORAZUL ENERGY	LIZTEX
Ene	394,825	0	457,380	407,555
Feb	363,526	10,807	460,906	399,757

MW OFERTADOS				
MES	**LUFGA**	**INDE**	**ORAZUL ENERGY**	**LIZTEX**
Mar	1,399	0	1,623	1,372
Abr	1,354	17	1,513	1,326
May	1,746	0	1,878	1,218
Jun	1,690	0	1,792	1,296
Jul	1,686	0	1,916	1,243
Ago	1,658	0	1,858	1,463
Sep	1,462	0	1,740	1,459
Oct	1,637	0	1,759	1,563
Nov				
Dic				
TOTAL	**15,182**	**51**	**17,127**	**13,635**

INGRESOS PERCIBIDOS				
MES	**LUFGA**	**INDE**	**ORAZUL ENERGY**	**LIZTEX**
Mar	382,089	5,455	465,853	393,813
Abr	394,825	5,043	448,148	393,311
May	487,485	0	529,083	349,566
Jun	487,485	0	529,654	370,964
Jul	476,636	0	542,656	365,859
Ago	464,038	0	527,562	420,016
Sep	422,630	0	510,316	432,697
Oct	458,575	0	510,176	448,649
Nov				
Dic				
TOTAL	**4,332,113**	**21,305**	**4,981,734**	**3,982,187**

Las unidades generadoras que están habilitadas para la prestación del servicio complementario de Reserva Rápida [RRa] en el Mercado Mayorista, con su respectivo margen habilitado, son las que se muestran a continuación:

UNIDAD	MW
ARI-O1	14.77
ARI-O2	15.10
ARI-O3	15.22
ARI-O4	15.65

UNIDAD	MW
ARI-O5	15.56
ARI-O6	15.25
ARI-O7	15.33
ARI-O8	15.64

UNIDAD	MW
ARI-O9	15.34
ARI-O10	14.67
ELG-B1	7.18
ELG-B2	7.12

UNIDAD	MW
LPA-B4	15.20
LPA-B5	5.26
TAM-G1	34.82
TAM-G2	32.93

UNIDAD	MW
TDL-B6	4.59
TDL-B7	4.59
TDL-B8	6.80
TDL-B9	6.54

UNIDAD	MW
TDL-B12	8.55

UNIDAD	MW

UNIDAD	MW

UNIDAD	MW

TOTAL
286.11 MW

RESERVA RODANTE OPERATIVA [RRO]

Durante el año 2023 el servicio complementario de reserva rodante operativa se encuentra distribuido dentro de 9 agentes: INDE, Orazul Energy, Enel, Oxec, Grupo Terra, Hidroeléctrica Las Vacas, Renace, Secacao y Alternativa de Energía Renovable.

El agente Orazul Energy es quien tiene el mayor porcentaje de participación de este mercado, con un valor de **19.94%**, lo que equivale a una cantidad de **117,368 MW** ofertados con un ingreso percibido de **US$ 5,918,137** durante el año 2023.

En las siguientes tablas se presentan los MW ofertados y los ingresos percibidos por cada uno de los agentes del Mercado Mayorista por la prestación del servicio complementario de Reserva Rodante Operativa [RRO] para el año 2023.

MW OFERTADOS								
MES	**INDE**	**ORAZUL ENERGY**	**ENEL**	**OXEC**	**GRUPO TERRA**	**LAS VACAS**	**RENACE**	**SECACAO**
Ene	7,621	2,002	10,983	9,141	5,907	130	7,167	4,230
Feb	1,808	8,751	9,668	6,315	9,208	249	2,573	3,121
Mar	3,433	18,743	5,915	4,905	5,168	685	1,973	3,771
Abr	4,798	17,756	5,005	3,693	2,917	509	6,408	2,000
May	9,095	17,477	8,680	3,812	5,554	916	6,961	2,430
Jun	3,979	13,901	10,073	3,438	6,750	2,488	7,671	3,974
Jul	5,644	11,303	14,192	5,667	8,327	324	6,536	3,587
Ago	2,458	14,195	13,963	10,986	9,805	229	6,471	3,846
Sep	2,318	9,038	14,404	10,369	13,346	382	6,947	4,102
Oct	1,713	4,202	14,823	10,631	10,471	443	9,276	4,102
Nov								
Dic								
TOTAL	**42,867**	**117,368**	**107,706**	**68,957**	**77,450**	**6,355**	**61,983**	**35,162**

INGRESOS PERCIBIDOS								
MES	**INDE**	**ORAZUL ENERGY**	**ENEL**	**OXEC**	**GRUPO TERRA**	**LAS VACAS**	**RENACE**	**SECACAO**
Ene	455,586	63,913	599,116	496,861	325,838	10,395	384,533	230,372
Feb	149,268	291,084	537,713	357,092	507,341	19,959	144,443	170,782
Mar	312,566	765,192	336,620	276,057	297,038	55,903	122,981	201,276
Abr	434,522	822,167	282,205	208,819	172,382	45,850	357,278	106,248
May	919,351	1,150,867	474,915	232,325	310,797	82,467	393,483	135,038
Jun	457,034	1,318,658	542,388	261,012	372,760	226,058	442,082	222,614
Jul	346,544	441,694	797,546	324,475	489,076	29,971	389,598	205,779
Ago	222,586	493,945	768,357	580,136	548,445	21,229	339,172	211,355
Sep	241,889	369,085	772,597	535,716	722,595	35,167	384,568	217,365
Oct	176,647	201,532	782,120	545,760	556,939	41,152	491,842	214,559
Nov								
Dic								
TOTAL	**3,715,992**	**5,918,137**	**5,893,577**	**3,818,253**	**4,303,211**	**568,151**	**3,449,981**	**1,915,389**

Las unidades generadoras que están habilitadas para la prestación del servicio complementario de Reserva Rodante Operativa [RRO] en el Mercado Mayorista, con su respectivo margen habilitado, son las que se muestran a continuación:

UNIDAD	MW
CAN-H1	6.45
CAN-H2	6.45
CHX-H1	12.08
CHX-H2	12.08
CHX-H3	12.08
CHX-H4	12.08
CHX-H5	12.08
JUR-H1	5.69
JUR-H2	5.69
JUR-H3	5.69

UNIDAD	MW
LVA-H1	5.00
LVA-H2	5.00
OX2-H1	5.49
OX2-H2	5.49
OX2-H3	5.49
OXE-H1	5.00
OXE-H2	5.00
PVI-H1	11.40
PVI-H2	11.40
REN-H1	8.00

UNIDAD	MW
REN-H2	8.00
REN-H3	8.00
RE4-H1	9.85
RE4-H2	9.50
SEC-H	6.00
XAC-H1	11.00
XAC-H2	11.00
XAD-H1	7.92
XAD-H2	7.92
ARI-O1	5.15

UNIDAD	MW
ARI-O2	5.15
ARI-O3	5.15
ARI-O4	5.15
ARI-O5	5.15
ARI-O6	5.15
ARI-O7	5.15
ARI-O8	5.15
ARI-O9	5.15
ARI-O10	5.15
LPA-B4	5.20

UNIDAD	MW

TOTAL
293.53 MW

SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA

Durante el año 2023 los Sobrecostos de Generación Forzada tienen un monto de **US$ 28,534,696**.

Los sobrecostos de generación forzada con mayor porcentaje de participación son los siguientes:

La Inflexibilidad de la Oferta de Importación [IOI] es el de mayor porcentaje de participación con una participación de **95.88%** que equivale a **US$ 27,360,248**, seguido por Arranque y Parada [AYP] con un **2.97%** que equivale a **US$ 846,087**.

En la siguiente tabla se presentan los Sobrecostos de Generación Forzada por cada uno de los motivos que la originan para el año 2023.

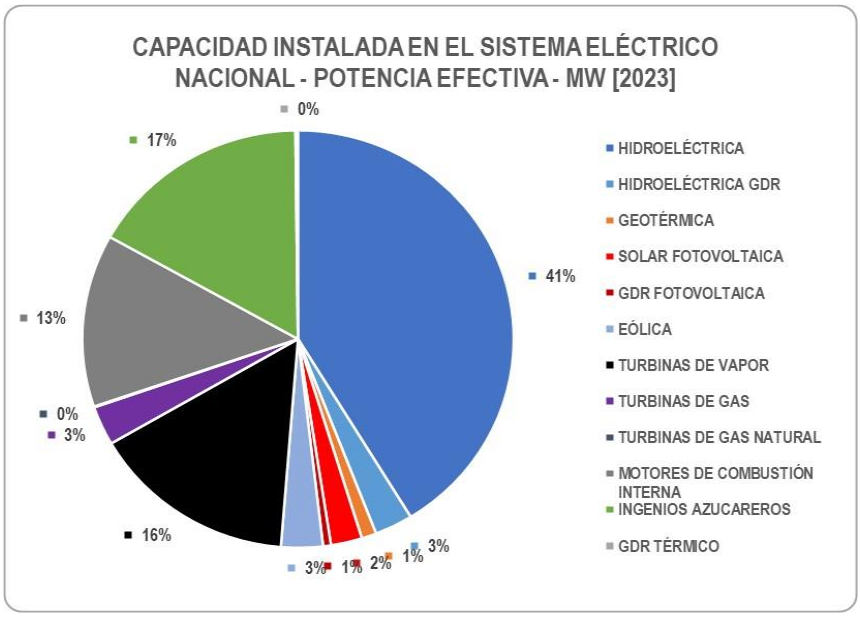
SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA [US$]									
MES	**REAM**	**RSPT**	**RSST**	**AYP**	**CC**	**RRA**	**RRO**	**IOI**	**SDE**
Ene	874	0	183	13,621	0	7,006	9,954	434,204	3,977
Feb	1,656	0	168	12,218	0	9,940	13,759	2,034,194	4,709
Mar	0	0	24	6,307	0	2,060	14,643	4,635,541	1,150
Abr	334	0	0	51,082	0	11,385	16,569	8,620,775	5,639
May	0	0	0	155,401	0	843	8,921	962,614	6,395
Jun	64	0	0	255,162	0	682	10,993	8,066,040	5,086
Jul	892	0	0	125,604	0	4,066	18,729	79,818	4,957
Ago	336	0	1,373	57,391	0	8,069	21,575	274	26,303
Sep	502	0	0	73,324	0	8,907	22,518	948	43,349
Oct	244	0	274	95,977	0	7,178	9,015	2,525,840	13,060
Nov									
Dic									
TOTAL	**4,902**	**0**	**2,022**	**846,087**	**0**	**60,136**	**146,676**	**27,360,248**	**114,625**

REAM Requerimiento del AMM
RSPT Restricciones Sistema Principal
RSST Restricciones Sistema Secundario
AYP Arranque y Parada
CC Compromisos Contractuales
RRA Reserva Rápida
RRO Reserva Rodante Operativa
IOI Inflexibilidad de la Oferta de Importación
SDE Exportación de Energía.

CAPACIDAD INSTALADA EN EL S.N.I. [POTENCIA EFECTIVA]

La capacidad instalada en el Sistema Nacional Interconectado [S.N.I.] de Guatemala, tomando como base la potencia efectiva de cada central generadora, para el año 2023 cuenta con **3,890.9 MW**, de los cuales el **40%** corresponden a hidroeléctricas, el **22%** corresponden a ingenios azucareros, los cuales **433.35 MW** tiene la capacidad de generar con biomasa y carbón, el **14%** corresponde a turbinas de vapor y el **13%** corresponde a motores de combustión interna.

TECNOLOGÍA	MW	%
Hidroeléctrica	1,475.1	38%
Hidroeléctrica GDR	100.4	3%
Geotérmica	49.2	1%
Solar Fotovoltaica	80.0	2%
GDR Fotovoltaica	21.3	1%
Eólica	107.4	3%
Turbinas de Vapor	553.4	14%
Turbinas de Gas	121.9	3%
Turb. de Gas Natural	4.0	0%
Motores de CI	506.7	13%
Ing. Azucareros	860.8	22%
GDR Térmico	10.8	0%
TOTAL	**3,890.9**	**100%**



Como resultado de las Pruebas de Potencia Máxima al parque generador de Guatemala se han reducido **459.31 MW** que equivale al **11.80 %** de la capacidad instalada de cada central generadora.

Los ingenios azucareros han disminuido su capacidad en un **33.52%** del total de los MW reducidos, que equivale a **288.58 MW**.