

Transmisión

1. SISTEMA DE TRANSMISIÓN

La red de transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) está constituida por las líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones, transformadores y otros elementos eléctricos necesarios para recibir la energía eléctrica producida por las plantas generadoras y transportarla a los diferentes puntos de entrega.

La longitud de las líneas de 230 kV del sistema, en el año 2022, alcanza los 2,838.94 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 310.08 km., conformando un total de 3,149.02 km de línea en todo el Sistema Interconectado Nacional. En el cuadro No. 6 se puede observar el detalle de la longitud de dichas líneas.

En el Gráfico No. 11 se muestra la evolución de las pérdidas del sistema de transmisión durante el año 2022, calculadas como el porcentaje de la diferencia entre la energía recibida y la energía entregada por el sistema de transmisión. Estas pérdidas varían desde un mínimo de 1.19 % en el mes de febrero, hasta un máximo de 7.49 % en el mes de junio, lo cual ocurre debido a que en ese mes hubo una alta generación en las plantas hidroeléctricas, ubicadas en el occidente del país, es decir lejos de los principales centros de consumo.

En comparación con el año 2021, el promedio anual de las pérdidas de transmisión observó un aumento, dado que en 2021 estas pérdidas fueron de 3.96 %, y para 2022 dicho promedio fue de 4.31 %.

Las mayores pérdidas del sistema de transmisión ocurren durante los meses de mayor generación hidroeléctrica, principalmente de las centrales Fortuna, La Estrella, Los Valles Estí, Changuinola, Ideal Panamá, Hydro Caisán, Electron Investment y otras ubicadas al occidente del país y por lo tanto alejadas de los principales centros de consumo, ubicados en la ciudad de Panamá y zonas aledañas.

En los gráficos No. 11 y 12 se puede observar de manera continuada, el comportamiento de las pérdidas del sistema de transmisión, para el año 2021 y para 2022, respectivamente. De igual manera puede observarse que al hacer una comparación de estos años, el comportamiento de dichas pérdidas es cíclico, ya que el mismo obedece a distintos factores, como mayor o menor energía hidroeléctrica transmitida a mayores distancias, entrada o salida de líneas de transmisión, esquemas de despacho, etc.

El cuadro No. 7 muestra el detalle, tanto de la capacidad, como del voltaje de los transformadores del Sistema Interconectado Nacional. En este sentido se observa que la capacidad total de transformadores cuando el enfriamiento es de tipo OA, es decir por aceite y por aire, es de 1,748.5 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 2,331.4 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 2,908.1 MV.

GRÁFICO No. 11
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2022

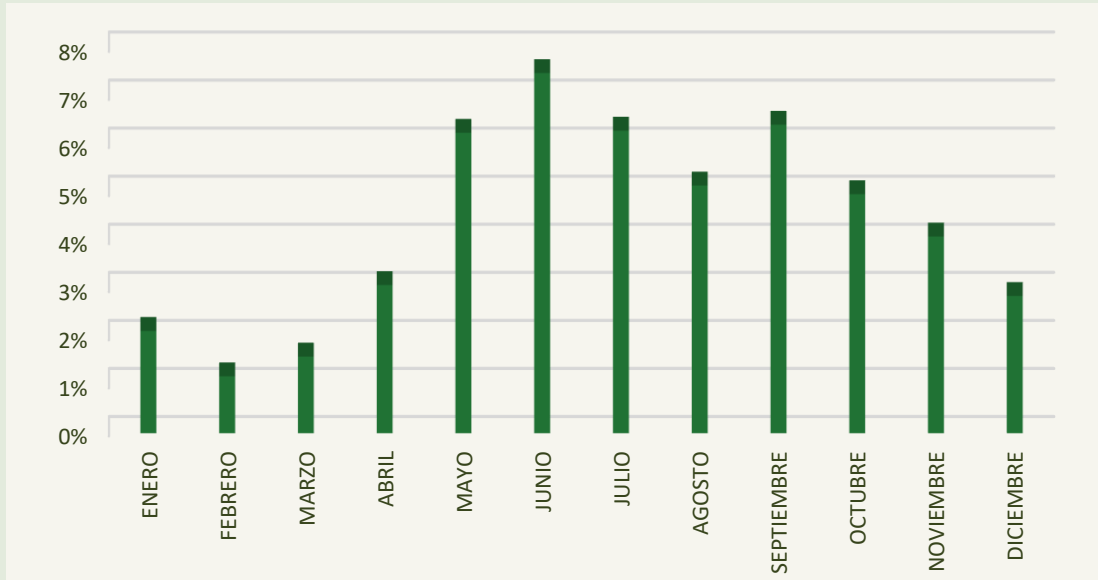
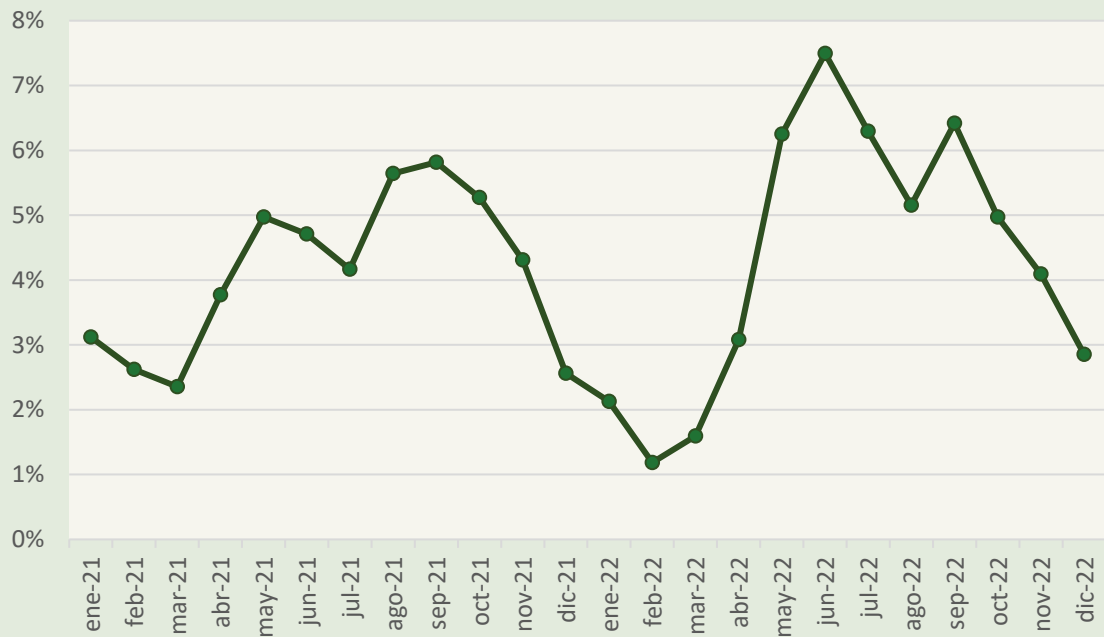


GRÁFICO No. 12
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2021 Y 2022



CUADRO No. 6
LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2022

PROVINCIA	LÍNEAS 230 kV				
	LÍNEA	km	CIRCUITOS	TOTAL km	SUBESTACIONES
PANAMA	230-1A	50.88	1	50.88	BAYANO - PACORA
PANAMA	230-1B	19.01	1	19.01	PACORA - PANAMA II
PANAMA	230-2A	60.53	1	60.53	BAY - 24 DICIEMBRE
PANAMA	230-2B	10.67	1	10.67	24 DICIEMBRE - PANAMA II
PANAMA	230- 1C, 2C	13.09	2	26.18	PANAMA II - PANAMA
PANAMA-PANAMA OESTE	230- 3A, 4A	40.48	2	80.96	PANAMA - CHORRERA
PANAMA OESTE	230- 3B, 4B	60.81	2	121.62	CHORRERA - EL HIGO
PANAMA OESTE-COCLE	230- 3C, 4C	81.93	2	163.86	EL HIGO - LL.SANCHEZ
COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	230-5A	110.65	1	110.65	LL.SANCHEZ - VELADERO
COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	230-6A	107.97	1	107.97	LL.SANCHEZ - BELLA VISTA
CHIRIQUI	230-6B	8.66	1	8.66	BELLA VISTA - VELADERO
CHIRIQUI	230- 5B, 6C	85.6	2	171.2	VELADERO - MATA NANCE
CHIRIQUI	230-7,8	37.72	2	75.44	MATA NANCE - FORTUNA
PANAMA-PANAMA OESTE	230-12A	33.95	1	33.95	PANAMA II - BURUNGA
PANAMA OESTE-COCLE	230-12A	117.22	1	117.22	BURUNGA - EL COCO
PANAMA-PMA OESTE-COCLE	230-13A	151.17	1	151.17	PANAMA II - EL COCO
COCLE	230- 12B, 13B	44.65	2	89.3	EL COCO - LL.SANCHEZ
COCLE-VERAGUAS	230- 14A, 15A	68.2	2	136.4	LL. SANCHEZ - S. BARTOLO
VERAGUAS-CHIRIQUI	230- 14B, 15B	42.89	2	85.78	S. BARTOLO - VELADERO
CHIRIQUI	230- 16, 17	84.81	2	169.62	VELADERO - GUASQUITAS
CHIRIQUI	230-20A	97.43	1	97.43	FORTUNA - LA ESPERANZA
BOCAS DEL TORO	230-20B	24.66	1	24.66	LA ESPERANZA - CHANGUINOLA
CHIRIQUI-BOCAS DEL TORO	230-29	45.57	1	45.57	GUASQUITAS - CAÑAZAS
BOCAS DEL TORO	230-30	78.38	1	78.38	CAÑAZAS - CHANGUINOLA

PANAMA-PANAMA OESTE	230- 47, 48	38.07	2	76.14	PANAMA - CHORRERA
PANAMA OESTE-COCLE	230- 49, 50	156.19	2	312.38	CHORRERA - LLANO SANCHEZ
COCLE-VERAGUAS-CHIRIQUI	230- 51, 52	111.38	2	222.76	VELADERO - LLANO SANCHEZ
PANAMA-COLON	230- 54, 55	48.35	2	96.7	COSTA NORTE - PANAMA II
CHIRIQUI	230-9A	24.17	1	24.17	MATA NANCE - BOQUERON III
CHIRIQUI	230-9B	29.95	1	29.95	BOQUERON III - PROGRESO
CHIRIQUI	230-10	9.81	1	9.81	PROGRESO - FRONTERA
CHIRIQUI	230-18	16.41	1	16.41	GUASQUITAS - FORTUNA
BOCAS DEL TORO	230-21	13.51	1	13.51	CHANGUINOLA - FRONTERA

Subtotal kilómetros de líneas 230 kV **2,838.94**

PROVINCIA	LÍNEAS 115 kV				
	LÍNEA	km	CIRCUITOS	TOTAL km	SUBESTACIONES
PANAMA-COLON	115- 1A, 2A	47.81	2	95.62	CACERES - STA. RITA
COLON	115-1B	6.69	1	6.69	STA. RITA - CATIVA 2
COLON	115-1C	0.96	1	0.96	CATIVA 2 - LAS MINAS 1
COLON	115-2B	6.9	1	6.9	STA. RITA - LAS MINAS 1
PANAMA	115-3A	22.85	1	22.85	PANAMA - CHILIBRE
PANAMA-COLON	115-3B	32.08	1	32.08	CHILIBRE - LAS MINAS 2
PANAMA-COLON	115-4A	31.18	1	31.18	PANAMA - CEMENTO PANAMA
COLON	115-4B	25.41	1	25.41	CEMENTO PANAMA - LAS MINAS 2
CHIRIQUI	115- 15, 16	25.32	2	50.64	MATA NANCE - CALDERA
PANAMA	115-12	0.81	1	0.81	PANAMA - CACERES
CHIRIQUI	115-17	6.18	1	6.18	CALDERA - LA ESTRELLA
CHIRIQUI	115-18	1.7	1	1.7	CALDERA - LOS VALLES
CHIRIQUI	115-19	0.5	1	0.5	CALDERA - PAJA DE SOMBRERO
CHIRIQUI	115-25	27.75	1	27.75	PROGRESO - CHARCO AZUL
PANAMA	115-37	0.81	1	0.81	PANAMA - CACERES SUBT.

Subtotal kilómetros de líneas 115 kV **310.08**

TOTAL DE LÍNEAS **3,149.02**

CUADRO No. 7
CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2022

SUBESTACIÓN	TRANSFORMA-DOR	CAPACIDAD (MVA)			TIPO	VOLTAJES (KV)		
		OA	FA	FOA		ALTA	BAJA	TERCIARIO
PANAMA 2	1	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA 2	2	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA 2	3	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	1	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	2	105	140	175	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	REDUCTOR	230	115	13.8
PANAMA	4	210	280	350	REDUCTOR	230	115	13.8
CHORRERA	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
CHORRERA	2	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
CHORRERA	3	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	2	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	3	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	2	42	56	70	REDUCTOR	230	115	34.5
MATA DE NANCE	3	42	56	70	REDUCTOR	230	115	34.5
PROGRESO	1	60	80	100	REDUCTOR	230	115	34.5
PROGRESO	2	30	40	50	REDUCTOR	230	115	34.5
CHARCO AZUL	1	18	24	24	REDUCTOR	115	4.16	
CHANGUINOLA	1	30	40	50	REDUCTOR	230	115	34.5
CALDERA	1	37.5	50	62.5	REDUCTOR	115	34.5	
BOQUERON III	1	50	66.7	83.3	REDUCTOR	230		34.5
BOQUERON III	2	50	66.7	83.3	REDUCTOR	230		34.5
SAN BARTOLO	1	90	120	150	REDUCTOR	230	115	34.5
TOTAL MVA		1,814.5	2,419.4	3,018.1				

OA: enfriamiento por aceite y aire

FA: enfriamiento por aire forzado

FOA: enfriamiento por aceite y aire forzado

CUADRO No. 8
ENERGÍA RECIBIDA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2022
GWh

MES	GENERACIÓN	AUTOGENERACIÓN Y COGENERACIÓN	IMPORTACIÓN	TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA
ENERO	948.78	1.08	66.58	1,016.44
FEBRERO	775.05	6.88	46.29	828.22
MARZO	890.64	7.76	62.36	960.76
ABRIL	914.75	5.70	29.1	949.55
MAYO	1,004.64	4.20	9.72	1,018.56
JUNIO	934.69	4.43	6.42	945.54
JULIO	963.72	24.16	0	987.88
AGOSTO	984.68	26.74	0	1,011.42
SEPTIEMBRE	987.72	20.29	0	1,008.01
OCTUBRE	1,027.38	23.41	0	1,050.79
NOVIEMBRE	947.06	4.35	0	951.41
DICIEMBRE	955.63	2.53	14.11	972.27
TOTAL	11,334.74	131.53	234.58	11,700.85

CUADRO No. 9
ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2022
GWh

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	720.78	150.73	18.89	104.86	995.26
FEBRERO	665.50	139.44	1.16	12.42	818.52
MARZO	760.31	157.74	6.09	21.54	945.68
ABRIL	736.00	150.17	13.30	21.69	921.16
MAYO	753.00	154.10	35.62	15.92	958.64
JUNIO	697.08	145.48	18.76	18.3	879.62
JULIO	719.82	147.50	36.56	25.5	929.38
AGOSTO	735.59	154.68	58.08	13.5	961.85
SEPTIEMBRE	712.23	152.67	70.07	12.25	947.22
OCTUBRE	720.42	158.36	35.7	86.53	1,001.01
NOVIEMBRE	679.40	147.80	64.79	22.01	914.00
DICIEMBRE	736.26	160.27	32.6	16.15	945.28
TOTAL	8,636.39	1,818.94	391.62	370.67	11,217.62

* Agentes productores que en determinado momento han tomado energía del SIN

CUADRO No. 10
TRANSPORTE DE ENERGÍA
SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2022
GWh

MES	ENERGÍA RECIBIDA	ENERGÍA ENTREGADA	PÉRDIDAS	%
ENERO	1,016.44	995.26	21.18	2.13%
FEBRERO	828.22	818.52	9.70	1.19%
MARZO	960.76	945.68	15.08	1.59%
ABRIL	949.55	921.16	28.39	3.08%
MAYO	1,018.56	958.64	59.92	6.25%
JUNIO	945.54	879.62	65.92	7.49%
JULIO	987.88	929.38	58.50	6.29%
AGOSTO	1,011.42	961.85	49.57	5.15%
SEPTIEMBRE	1,008.01	947.22	60.79	6.42%
OCTUBRE	1,050.79	1,001.01	49.78	4.97%
NOVIEMBRE	951.41	914.00	37.41	4.09%
DICIEMBRE	972.27	945.28	26.99	2.86%
TOTAL	11,700.85	11,217.62	483.23	4.31%