

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 2019, alcanza los 2,783.42 km., mientras que la extensión de las líneas de 115 kV es de 306.90 km., conformando un total de 3,090.32 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 2019, 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 1.66 % en el mes de diciembre, hasta un máximo de 3.58 % en el mes de octubre, 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 2018, el promedio anual de las pérdidas de transmisión observó una disminución, dado que en 2018 fue de 3.84 %, y para 2019 dicho promedio fue de 2.46 %.

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 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 2018 y para 2019, respectivamente. De igual manera puede observarse que al hacer una comparación de estos años, el comportamiento de dichas pérdidas no 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 (conductores más eficientes), esquemas de despacho, etc.

El cuadro No. 7 muestra el detalle, tanto de la capacidad, como del voltaje de cada uno 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 1,565 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 2,087.4 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 2,603.1 MV.

GRÁFICO No. 11
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2019

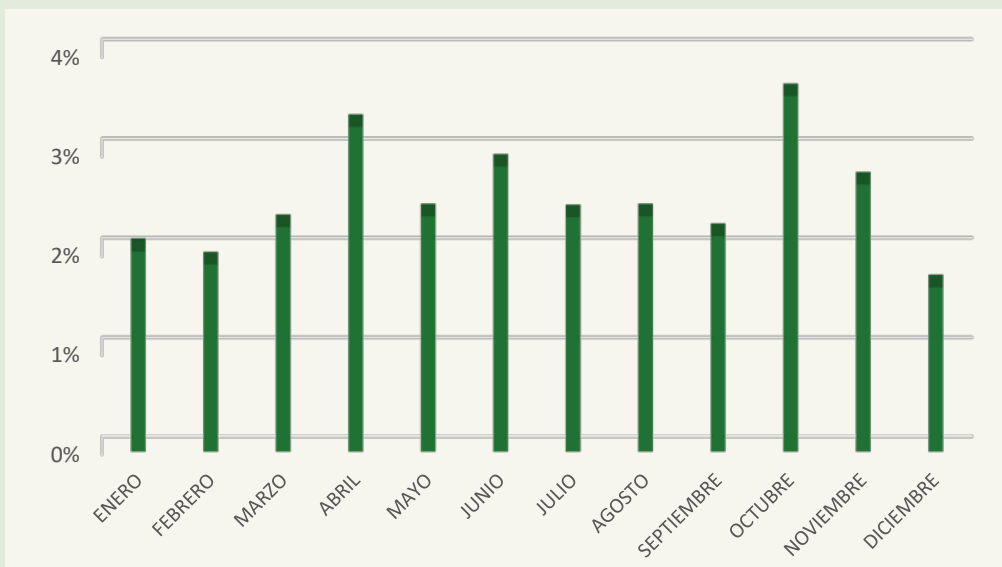
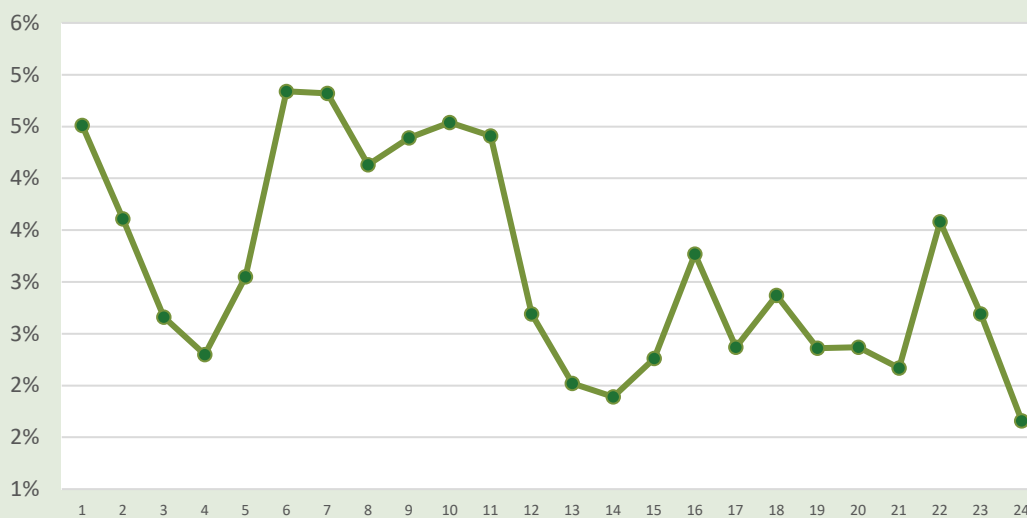


GRÁFICO No. 12
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS DE TRANSMISIÓN
2018 Y 2019



CUADRO No. 6
LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2019

LÍNEA		PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
Líneas 230 Kv					
230-1C, 2C	Panamá - Panamá II	Panamá	12.94	doble	25.88
230-3A, 4A	Panamá - Chorrera	Panamá	40.30	doble	80.60
230-3B, 4B	Chorrera - El Higo	Panamá - Coclé	60.50	doble	121.00
230-3C, 4C	El Higo - Llano Sánchez	Coclé	81.55	doble	163.10
230-5B, 5B	Veladero - Mata de Nance	Chiriquí	84.49	doble	168.98
230-7, 8	Mata de Nance - Fortuna	Chiriquí	37.50	doble	75.00
230-12A, 13A	Panamá II - El Coco	Coclé - Panamá	150.00	doble	300.00
230-12B, 13B	El Coco - Llano Sánchez	Chiriquí - Coclé	44.50	doble	89.00
230-14A, 15A	Llano Sánchez - San Bartolo	Chiriquí	57.70	doble	115.40
230-14B, 15B	San Bartolo - Veladero	Chiriquí	42.30	doble	84.60
230-16, 17	Guasquitas - Veladero	Chiriquí	84.30	doble	168.60
230-47, 48	Panamá - Chorrera	Panamá	37.49	doble	74.98
230-49, 50	Chorrera -Llano Sánchez	Panamá	154.94	doble	309.88
230-51, 52	Llano Sánchez - Veladero	Panamá - Coclé	110.21	doble	220.42
230-54, 55	Panamá II - T 4	Panamá	48.55	doble	97.10
230-1A	Bayano - Pacora	Panamá	49.14	sencillo	49.14
230-20B	La Esperanza - Changuinola	Bocas del Toro	24.88	sencillo	24.88
230-29	Guasquitas - Cañazas	Chiriquí	44.00	sencillo	44.00
230-30	Cañazas - Changuinola	Bocas del Toro	75.55	sencillo	75.55
230-20A	Fortuna - La Esperanza	Chiriquí	96.87	sencillo	96.87
230-2A	Bayano - 24 de diciembre	Panamá	59.04	sencillo	59.04
230-2B	24 de diciembre - Panamá II	Panamá	9.10	sencillo	9.10
230-1B	Pacora - Panamá II	Panamá	19.00	sencillo	19.00
230-5A	Llano Sánchez - Veladero	Coclé - Chiriquí	109.36	sencillo	109.36
230-6A	Llano Sánchez - Bella Vista	Coclé - Chiriquí	103.36	sencillo	103.36
230-6B	Bella Vista - Veladero	Coclé - Chiriquí	5.00	sencillo	5.00
230-9A	Mata de Nance - Boquerón III	Chiriquí	24.33	sencillo	24.33
230-9B	Boquerón III - Progreso	Chiriquí	29.75	sencillo	29.75
230-10	Progreso - Frontera	Chiriquí	9.50	sencillo	9.50
230-18	Guasquitas - Fortuna	Chiriquí	15.00	sencillo	15.00
230-21	Changuinola - Frontera	Bocas del Toro	15.00	sencillo	15.00
Subtotal 230 KV					2,783.42

**LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2019**

LÍNEA		PROVINCIA	km	CIRCUITOS	TOTAL km
Líneas 115 Kv					
115-1A, 2A	Cáceres - Santa Rita	Colón	46.60	doble	93.20
115-1B, 2B	Santa Rita - Las Minas 1	Colón	6.20	doble	12.40
115-15, 16	Mata de Nance - Caldera	Chiriquí	25.00	doble	50.00
115-3A	Panamá - Chilibre	Panamá - Colón	22.50	sencillo	22.50
115-3B	Chilibre - Las Minas 2	Colón	31.50	sencillo	31.50
115-4A	Panamá - Cemento Panamá	Panamá - Colón	40.70	sencillo	40.70
115-4B	Cemento Panamá - Las Minas 2	Panamá - Colón	16.70	sencillo	16.70
115-37	Panamá - Cáceres	Panamá - Colón	0.80	sencillo	0.80
115-17	Caldera - La Estrella	Chiriquí	5.80	sencillo	5.80
115-18	Caldera - Los Valles	Chiriquí	2.00	sencillo	2.00
115-19	Caldera - Paja de Sombrero	Chiriquí	0.50	sencillo	0.50
115-25	Progreso - Charco Azul	Chiriquí	30.00	sencillo	30.00
115-12	Panamá - Cáceres	Panamá - Colón	0.80	sencillo	0.80
Subtotal 115 KV					306.90
TOTAL DE LÍNEAS					3,090.32

CUADRO No. 7
CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2019

SUBESTACIÓN	TRANSF.	CAPACIDAD (MVA)			VOLTAJES (KV)		
		OA	FA	FOA	ALTA	BAJA	TERCIARIO
PANAMA	1	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA	2	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	230	115	13.8
PANAMA	3	210	280	350	230	115	13.8
PANAMA II	1	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA II	2	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA II	3	105	140	175	230	115	13.8
CHORRERA	1	30	40	50	230	115	34.5
CHORRERA	2	60	80	100	230	115	34.5
CHORRERA	3	60	80	100	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	1	42	56	70	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	2	60	80	100	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	3	60	80	100	230	115	34.5
MATA DE NANCE	1	42	56	70	230	115	34.5
MATA DE NANCE	2	42	56	70	230	115	34.5
MATA DE NANCE	3	42	56	0	230	115	34.5
PROGRESO	1	30	40	50	230	115	34.5
PROGRESO	2	30	40	50	230	115	34.5
CHANGUINOLA	1	30	40	50	230	115	34.5
CALDERA	1	37.5	50	62.5	115	34.5	34.5
CHARCO AZUL	1	18	24	24	115	4.16	34.5
BOQUERÓN III	1	50	66.7	83.3	230	34.4	34.5
BOQUERÓN III	2	50	66.7	83.3	230	34.4	34.5
SAN BARTOLO	1	90	120	150	230	115	34.5
TOTAL MVA		1,718.5	2,291.4	2,788.1			

CUADRO No. 8
ENERGÍA RECIBIDA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2019
GWh

MES	GENERACIÓN	AUTOGENE- RACIÓN	IMPORTACIÓN	TOTAL DE ENERGÍA RECIBIDA
ENERO	895.32	8.88	3.67	907.87
FEBRERO	855.92	7.31	1.50	864.73
MARZO	925.13	20.58	1.13	946.84
ABRIL	934.90	18.91	3.98	957.79
MAYO	941.77	16.09	5.04	962.90
JUNIO	928.52	3.07	0.00	931.59
JULIO	932.16	5.01	0.00	937.17
AGOSTO	921.20	4.55	7.22	932.97
SEPTIEMBRE	872.44	8.33	11.61	892.38
OCTUBRE	917.37	3.31	4.07	924.75
NOVIEMBRE	910.79	2.21	7.67	920.67
DICIEMBRE	956.87	4.92	0.00	961.79
TOTAL	10,992.39	103.17	45.89	11,141.45

CUADRO No. 9
ENERGÍA ENTREGADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN
PARA EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
2019
GWh

MES	DISTRIBUIDORAS	GRANDES CLIENTES	EXPORTACIÓN	OTROS AGENTES *	TOTAL DE ENERGÍA ENTREGADA
ENERO	768.03	80.34	33.47	8.02	889.86
FEBRERO	719.19	70.51	56.97	1.99	848.66
MARZO	799.37	80.87	43.56	2.08	925.88
ABRIL	801.19	82.03	40.94	3.28	927.44
MAYO	814.13	87.02	28.95	10.52	940.62
JUNIO	774.51	95.22	31.93	3.91	905.57
JULIO	781.30	97.96	24.69	11.62	915.57
AGOSTO	773.04	106.52	25.98	5.85	911.39
SEPTIEMBRE	735.01	105.78	29.09	3.57	873.45
OCTUBRE	740.78	105.04	42.77	4.23	892.82
NOVIEMBRE	712.94	110.33	38.50	34.81	896.58
DICIEMBRE	759.15	119.98	19.03	47.96	946.12
TOTAL	9,178.64	1,141.60	415.88	137.84	10,873.96

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

CUADRO No. 10
TRANSPORTE DE ENERGÍA
SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2019
GWh

MES	Energía Recibida por el Sistema de Transmisión	Energía Entregada por el Sistema de Transmisión	Pérdidas	% de Pérdidas
ENERO	907.87	889.86	18.01	2.02%
FEBRERO	864.73	848.66	16.07	1.89%
MARZO	946.84	925.88	20.96	2.26%
ABRIL	957.79	927.44	30.35	3.27%
MAYO	962.90	940.62	22.28	2.37%
JUNIO	931.59	905.57	26.02	2.87%
JULIO	937.17	915.57	21.60	2.36%
AGOSTO	932.97	911.39	21.58	2.37%
SEPTIEMBRE	892.38	873.45	18.93	2.17%
OCTUBRE	924.75	892.82	31.93	3.58%
NOVIEMBRE	920.67	896.58	24.09	2.69%
DICIEMBRE	961.79	946.12	15.67	1.66%
TOTAL	11,141.45	10,873.96	267.49	2.46%