

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 2009, es de 1,951.48 km. La extensión de las líneas de 115 kV es de 306.55 km. En el cuadro No. 7 se puede observar el detalle de la longitud de dichas líneas.

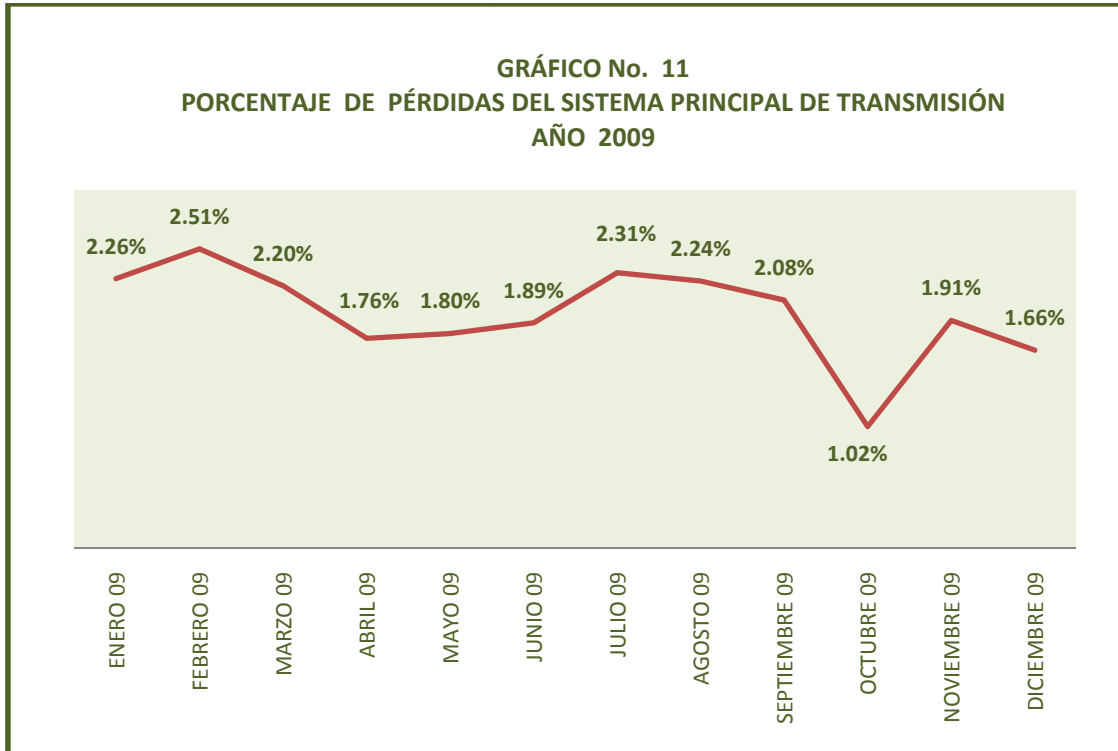
En el Gráfico No. 11 se muestra la evolución de las pérdidas del sistema de transmisión durante el año 2009, calculadas como el porcentaje de la diferencia entre la energía recibida y la energía entregada por el sistema de transmisión. Estas pérdidas varían desde un mínimo de 1.02 % en el mes de octubre, hasta un máximo de 2.51 % en el mes de febrero. Se observa que en el mes de octubre hubo un porcentaje de pérdida muy por debajo a los del resto del año, lo cual ocurrió debido a que en ese mes hubo una baja 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 2008, en el cual el promedio anual de las pérdidas fue de 2.04 %, para el 2009 dicho promedio disminuyó a 1.01 %.

Las mayores pérdidas del sistema de transmisión ocurren durante los meses de mayor generación hidroeléctrica, principalmente de las centrales Fortuna, La Estrella, Los Valles y Estí, 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 el gráfico No. 12 se aprecia, de manera continua, el comportamiento de las pérdidas del sistema de transmisión tanto para el año 2008, como para 2009. Puede observarse que al comparar el año 2008 con el 2009, 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. 8 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 1,008 MVA. Cuando el enfriamiento por aire forzado (FA), la capacidad total es de 1,344 MVA y cuando el enfriamiento es por aceite y aire forzado (FOA) hacen un total de 1,674 MVA.

CUADRO No. 6
LONGITUD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
POR NIVEL DE VOLTAJE
2009

NIVEL DE VOLTAJE	PROVINCIA	KM POR CIRCUITO	CIRCUITOS	TOTAL KM
Líneas 230 Kv				
Bayano - Pacora	Panamá	49.14	1	49.14
Panamá - Panamá II	Panamá	12.94	2	25.88
Panamá II - Pacora	Panamá	19.00	1	19.00
Panamá II - Bayano	Panamá	68.14	1	68.14
Panamá - Chorrera	Panamá	39.00	2	78.00
Chorrera - Llano Sánchez	Panamá - Coclé	142.19	2	284.38
Llano Sánchez - Veladero	Chiriquí	110.07	2	220.14
Llano Sánchez - Veladero	Chiriquí	109.36	2	218.72
Llano Sánchez - Panamá II	Panamá - Coclé	195.00	2	390.00
Veladero - Guasquitas	Chiriquí	84.30	2	168.60
Veladero - Mata de Nance	Chiriquí	84.49	2	168.98
Mata de Nance - Fortuna	Chiriquí	37.50	2	75.00
Fortuna - Changuinola	Chiriquí	105.80	1	105.80
Mata de Nance - Progreso	Chiriquí	54.00	1	54.00
Progreso - Frontera	Chiriquí	9.70	1	9.70
Fortuna - Guasquitas	Chiriquí	16.00	1	16.00
Subotal		1,136.63		1,951.48
Líneas 115 Kv				
Cáceres - Santa Rita	Colón	46.60	2	93.20
Las Minas - Santa Rita	Colón	6.20	2	12.40
Panamá - Chilibre - Las Minas 2	Panamá - Colón	54.00	1	54.00
Panamá - Cemento Panamá	Panamá	40.70	1	40.70
Las Minas 2 - Cemento Panamá	Panamá - Colón	16.70	1	16.70
Panamá - Cáceres	Panamá	0.80	2	1.60
Mata de Nance - Caldera	Chiriquí	25.00	2	50.00
Caldera - La Estrella	Chiriquí	5.80	1	5.80
Caldera - Los Valles	Chiriquí	2.00	1	2.00
Caldera - Paja de Sombrero	Chiriquí	0.15	1	0.15
Progreso - Charco Azul	Chiriquí	30.00	1	30.00
Subotal		227.95		306.55
TOTAL DE LÍNEAS		1,364.58		2,258.03

CUADRO No. 7
CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL
SUBESTACIONES CONECTADAS AL SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2009

SUBESTACIÓN	TRANSFOR- MADOR No.	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 II	1	105	140	175	230	115	13.8
PANAMA II	2	105	140	175	230	115	13.8
CHORRERA	1	30	40	50	230	115	34.5
CHORRERA	2	30	40	50	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	1	42	56	70	230	115	34.5
LLANO SANCHEZ	2	42	56	70	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	70	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
CHARCO AZUL	1	18	24	24	115	4.16	
TOTAL MVA		1,008	1,344	1,674			

OA: enfriamiento por aceite y aire

FA: enfriamiento por aire forzado

FOA: enfriamiento por aceite y aire forzado

CUADRO No. 8
TRANSPORTE DE ENERGÍA
SISTEMA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN
2009

MES	Energía Recibida por el Sistema de Transmisión (GWh)	Energía Entregada por el Sistema de Transmisión (GWh)	Pérdidas (GWh)	% de Pérdidas
ENERO	533.71	521.94	11.77	2.26%
FEBRERO	487.86	475.91	11.95	2.51%
MARZO	560.17	548.10	12.07	2.20%
ABRIL	560.09	550.39	9.70	1.76%
MAYO	565.59	555.61	9.98	1.80%
JUNIO	541.49	531.44	10.05	1.89%
JULIO	564.75	552.01	12.74	2.31%
AGOSTO	557.48	545.26	12.22	2.24%
SEPTIEMBRE	562.88	551.40	11.48	2.08%
OCTUBRE	570.75	565.00	5.75	1.02%
NOVIEMBRE	517.94	508.23	9.71	1.91%
DICIEMBRE	582.44	572.91	9.53	1.66%
TOTAL	6,605.15	6,478.20	65.52	1.01%