

5 COSTOS VARIABLES DE CENTRALES TERMICAS

5.1 COSTOS DE COMBUSTIBLES

Para cada combustible líquido se consideró el menor precio entre el de referencia calculado por el OSINERGMIN y el del mercado interno (PETROPERU). Los precios utilizados se muestran el Cuadro No 5.1.

Cuadro No 5.1
PRECIO BASE COMBUSTIBLES LIQUIDOS DEL SEIN

Lugar	Combustible	PETROPERU		Precios de Referencia Ponderados	PRECIO UTILIZADO	
		S./Gln ⁽¹⁾		S./Gln ⁽¹⁾	S./Gln ⁽¹⁾	
		EX-PLANTA	EX-PLANTA	EX-PLANTA	US\$/Gln ⁽²⁾	US\$/Barril
Lima (Callao)	Diesel N° 2	10.65	10.37	10.37	3.992	167.64
	Residual N° 6	7.28	7.12	7.12	2.741	115.10
	Residual N° 500	7.16	7.01	7.01	2.698	113.33
Chimbote	Diesel N° 2	10.50	10.24	10.24	3.941	165.54
Trujillo (Salaverry)	Diesel N° 2	10.45	10.19	10.19	3.922	164.73
	Residual N° 6	7.38	7.22	7.22	2.779	116.72
Chiclayo (Eten)	Diesel N° 2	10.41	10.15	10.15	3.907	164.09
Piura (Talara)	Diesel N° 2	10.35	10.09	10.09	3.884	163.12
	Residual N° 6	7.30	7.14	7.14	2.748	115.43
Arequipa (Mollendo)	Diesel N° 2	10.77	10.48	10.48	4.034	169.42
	Residual N° 500	7.24	7.08	7.08	2.725	114.46
Moquegua (Ilo)	Diesel N° 2	10.51	10.25	10.25	3.945	165.70
	Residual N° 6	7.37	7.21	7.21	2.775	116.56

Incluye ISC a los combustibles Diesel y Residual

1 barril = 42 galones.

Se ha incluido el Impuesto Selectivo al Consumo a los combustibles Diesel 2 Residual 6 y Residual 500 vigente desde octubre de 2010, de acuerdo a lo indicado en el Decreto Supremo N° 097-2011-EF.

Así mismo se ha considerado en la exoneración de dicho impuesto para las centrales ubicadas en la zona de selva. Los precios de referencia tienen como fuente la lista de combustibles vigente al 30 de setiembre de 2012 de Petroperú y los precios de referencia para tarifas en barra de OSINERGMIN al 30 de setiembre.

Cuadro No 5.2
PRECIOS EX-PLANTA LOCALES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS

LUGAR	Diesel N° 2 (US\$/Ton)	Residual N° 6 (US\$/Ton)	Residual N° 500 (US\$/Ton)
Lima (Callao)	1228.9		734.2
Chimbote	1213.5		
Trujillo (Salaverry)	1207.6	769.4	
Chiclayo (Eten)	1202.8		
Piura (Talara)	1195.7	760.9	
Arequipa (Mollendo)	1242.0		741.5
Moquegua (Ilo)	1214.7	768.3	

El precio de carbón utilizado en la C.T. de Ilo 2 es de 110.97 US\$/Ton, y es el Precio de Referencia calculado por el OSINERGMIN (vigente al 30.09.2012), de acuerdo con el "Procedimiento para la Determinación de los Precios de Referencia de Energéticos usados en Generación Eléctrica".

Para las centrales que operen con gas natural, se tomará como precio del mercado interno para los fines a que se refiere el inciso c) del Artículo 124° del Reglamento; lo dispuesto en el Artículo 6° del Decreto Supremo N° 016-2000-EM, y sus modificatorias, de la siguiente manera:

- Para las centrales que operan con gas natural de Camisea, el precio se determinó tomando como referencia el precio efectivamente pagado del gas de Camisea más el 90% del costo del transporte y de la distribución, según corresponda.
- Para centrales que utilizan gas natural procedente de otras fuentes distintas a Camisea, se consideró el precio único que se obtiene como resultado del procedimiento N° 31 C del COES, teniendo como límite superior el valor que resulta del procedimiento establecido por el OSINERGMIN "Procedimiento para la Determinación del Precio Límite Superior del Gas Natural para el Cálculo de las Tarifas en Barra".

Se considera un factor de 0.9, que corresponde al sobrecosto por no contar contrato a firme, ello se aplica para las central térmica Santa Rosa 1(Unidades UTI 5 y UTI 6) debido a que EDEGEL no cuenta con contrato a firme que cubra los requerimientos de las todas sus unidades, lo que se demuestra con la optimización del gas, donde resulta claramente que las unidades de UTI 5 y UTI6 quedan fuera por falta de capacidad de contrato a firme.

El Cuadro 5.3 incluye el precio del gas natural para las centrales térmicas que consumen gas de Camisea.

Cuadro No 5.3
PRECIO DEL GAS NATURAL CENTRALES CAMISEA

DESCRIPCION	UNIDAD	Ventanilla	Santa Rosa	Chilca	Kallpa	Pisco	Independencia	Santa Rosa 2	Las flores	Termochilca
Precio Boca de pozo	US\$/MMBTU	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Factor A: Por Cantidad Diaria Contractual (1)		0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	0.9700	0.9990	0.9600	1.0000	0.9600
Factor B: Por Take or Pay 80% (2)		0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	1.0000	0.9500
Factor por descuento promocional (3)		0.9500	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Precio Boca de Pozo	US\$/MMBTU	0.8664	0.9120	0.9120	0.9120	0.9215	0.9491	0.9120	1.0000	0.9120
Factor de Actualización (Ene-2012) (4)		1.7319	1.7319	1.7319	1.7319	1.7319	1.7319	1.7319	1.7319	1.7319
Precio Boca de Pozo actualizado (contrato Generador - Productor)	US\$/MMBTU	1.5005	1.5795	1.5795	1.5795	1.5959	1.6437	1.5795	1.7319	1.5795
Precio Boca de Pozo actualizado (contrato Estado - Productor) - 2010	US\$/MMBTU	1.6494	1.6494	1.6494	1.6494	1.6494	1.6494	1.6494	1.7319	1.6494
Precio Boca de Pozo actualizado	US\$/MMBTU	1.5005	1.5795	1.5795	1.5795	1.5959	1.6437	1.5795	1.7319	1.5795
Precio Base Transporte (OSINERG)	US\$/millar m³	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	39.2038	31.4384
Factor por adelanto del GRP		0.93029	0.93029	0.93029	0.93029	0.93029	0.93029	0.93029	0.93029	0.93029
Factor de ajuste al transporte (PPIa / PPlo)		1.2063	1.2063	1.2063	1.2063	1.2063	1.2063	1.2063	1.2063	1.2063
PPlo (Ene-2003)		149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8
PPIa (Ene-2012)		180.7	180.7	180.7	180.7	180.7	180.7	180.7	180.7	180.7
Precio Transporte (OSINERG)	US\$/millar m ³	35.2797	35.2797	35.2797	35.2797	35.2797	35.2797	35.2797	36.4709	35.2797
Factor de conversión	PC/m ³	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467
Poder Calorífico Superior (5)	MBTU/PC	1.08356	1.07690	1.08034	1.08127	1.08200	1.08200	1.08135	1.07694	1.08034
Por Tipo de contrato (Firme - Interrumpible)		1.00000	0.90000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Factor de descuento (solo para tarifas)		0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000
Precio Transporte	US\$/MMBTU	0.8298	0.9277	0.8322	0.8315	0.8310	0.8310	0.8315	0.8615	0.8322
Precio Base Distribución (OSINERG)	US\$/millar m³	5.1755	5.1755					5.1755		5.1755
Factor por adelanto del GRP		0.92685	0.92685					0.92685		0.92685
Factor de ajuste al transporte (PPIa / PPlo)		1.2063	1.2063					1.2063		1.2063
PPlo (Ene-2003)		149.8	149.8					149.8		149.8
PPIa (Ene-2011) (6)		180.7	180.7					180.7		180.7
Precio Distribución (OSINERG)	US\$/millar m ³	5.7864	5.7864					5.7864	8.2369	5.7864
Factor de conversión	PC/m ³	35.31467	35.31467					35.31467	35.31467	35.31467

DESCRIPCION	UNIDAD	Ventanilla	Santa Rosa	Chilca	Kallpa	Pisco	Independencia	Santa Rosa 2	Las flores	Termochilca
Poder Calorífico Superior (5)	MBTU/PC	1.08356	1.07690					1.08135	1.07894	1.08034
Por Tipo de contrato (Firme - Interrumpible)		1.00000	0.90000					1.00000	1.00000	1.00000
Factor de descuento (solo para tarifas)		0.9000	0.9000					0.9000	0.9000	0.9000
Precio Distribución	US\$/MMBTU	0.1361	0.1522	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1364	0.1946	0.1365
PRECIO TOTAL (Boca de pozo + Transmisión + Distribución)		2.4664	2.6594	2.4117	2.4110	2.4269	2.4747	2.5474	2.7880	2.5482

(1), (2), (3), (4) datos declarados por Pluspetrol en carta PPC-COM-09-0095.

(5) los poderes caloríficos superiores de Ventanilla, Santa Rosa, Chilca y Kallpa, corresponde a los informados por el COES-SINAC, mientras que, Mollendo y Calana son los informados por Pluspetrol en carta PPC-COM-09-0095.

El cuadro 5.4 muestra los valores adoptados de precios de gas natural para centrales térmicas con provisión distinta de Camisea.

Cuadro No 5.4
PRECIO DEL GAS NATURAL DISTINTA DE CAMISEA

Centrales de Generación	Precio Gas Natural (US\$/MMBTU)
C.T. Ventanilla	2.4664
C.T. Santa Rosa	2.6594
C.T. Chilca	2.4117
C.T. Kallpa	2.4110
C.T. Aguaytia	2.4517
TG1 y TG2 de C.T. Malacas	2.4517
TGN4 de C.T. Malacas	2.4517

5.2 COSTOS VARIABLE NO COMBUSTIBLE

La aprobación de los estudios de CVNC de las unidades termoeléctricas es aprobado por el COES conforme al procedimiento N° 34 de acuerdo a las modificaciones pertinentes a través de la Resolución N° 214-2010-OS/CD.

A fin de que se todos los costos se encuentren realmente actualizados, se asumió aquellos publicados en para la operación diaria del día 30 de setiembre de 2012.

Por lo tanto los costos variables no combustibles por unidades generadoras utilizados son los vigentes aprobados por el COES SINAC y se muestran en el Cuadro No 5.5.

Cuadro No 5.5
COSTOS VARIABLES NO COMBUSTIBLES SEIN

Central	CVNC US\$/MWh
Turbo Gas Natural Malacas 1	2.69
Turbo Gas Natural Malacas 2	2.69
Turbo Gas Diesel Malacas 2	4.00
Turbo Gas Natural Malacas 4 A	3.13
Turbo Gas Natural Malacas 4 B	22.74
Turbo Gas de Chimbote	2.69
Turbo Gas de Piura con D6	2.69
Grupos Diesel de Piura	2.45
Grupos Diesel de Chiclayo	2.45
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-6	6.70
Turbo Gas Natural Santa Rosa WTG (con inyección)	2.69
Turbo Vapor de Shougesa	1.32
G. Diesel Shougesa	2.45

Central	CVNC US\$/MWh
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-1	2.69
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-2	2.69
G. Diesel Tumbes Nueva 1	7.00
G. Diesel Tumbes Nueva 2	7.00
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (sin fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (con fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (sin fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (con fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-5 con GN	6.54
Turbo Gas Natural Kallpa TG1	4.47
Turbo Gas Natural Chilca TG1	4.41
Turbo Gas Natural Chilca TG2	4.49
Turbo Gas Natural Chilca TG3	3.41
Turbo Gas Natural Kallpa TG2	4.03
Turbo Gas Natural Kallpa TG3	3.91
Turbo Gas Natural Santa Rosa	2.69
Turbo Gas Natural Las Flores	2.69
Grupos Diesel Emergencia 1	14.40
Turbo Gas Natural El Faro	4.10
Taparachi GD N° 1 al N° 4	2.45
Bellavista GD N° 1 al N° 2	2.45
Chilina GD N° 1 y N° 2	2.45
Chilina Ciclo Combinado	3.58
Chilina TV N° 2	1.32
Chilina TV N° 3	1.32
Mollendo I GD	2.45
Mollendo II TG	1.12
Calana GD	10.58
Ilo 1 TV N° 2	1.32
Ilo 1 TV N° 3	1.32
Ilo 1 TV N° 4	1.32
Ilo 1 TG N° 1	9.25
Ilo 1 TG N° 2	10.32
Ilo 1 GD N° 1	16.70
Ilo 2 TV Carbón N° 1	2.19
Turbo Gas Natural Indepen GN	2.45
Turbo Gas Natural Pisco GN	2.69

5.3 COSTOS VARIABLES

El Cuadro No 5.6 resume los valores de los costos variables de las unidades de generación térmica del SEIN, incluyendo los correspondientes a las plantas proyectadas.

Cuadro No 5.6
COSTOS VARIABLES SEIN

Central	Consumo Especifico	Costo del Combustible	CVC US\$/MWh	CVNC US\$/MWh	CVT US\$/MWh
Turbo Gas Natural Malacas 1	17.632	2.4517	43.23	2.69	45.92
Turbo Gas Natural Malacas 2	15.811	2.4517	38.76	2.69	41.45
Turbo Gas Diesel Malacas 2	0.354	1201.0	425.17	4.00	429.17
Turbo Gas Natural Malacas 4 A	12.417	2.4517	30.44	3.13	33.57
Turbo Gas Natural Malacas 4 B	13.285	2.4517	32.57	22.74	55.31
Turbo Gas de Chimbote	0.354	1219.9	431.83	2.69	434.52
Turbo Gas de Piura con D6	0.422	1046.4	442.01	2.69	444.70
Grupos Diesel de Piura	0.244	1046.4	255.33	2.45	257.78
Grupos Diesel de Chiclayo	0.252	1038.8	261.77	2.45	264.22
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-6	12.764	2.6594	33.94	6.70	40.64
Turbo Gas Natural Santa Rosa WTG (con inyección)	11.391	2.6594	30.29	2.69	32.98
Turbo Vapor de Shougesa	0.310	748.9	232.16	1.32	233.48
G. Diesel Shougesa	0.220	1243.5	273.57	2.45	276.03
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-1	11.249	2.4517	27.58	2.69	30.27
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-2	11.344	2.4517	27.81	2.69	30.50
G. Diesel Tumbes Nueva 1	0.217	778.6	169.19	7.00	176.19
G. Diesel Tumbes Nueva 2	0.202	778.6	157.28	7.00	164.28
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (sin fuego adicional)	6.741	2.4664	16.63	3.35	19.97
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (con fuego adicional)	6.955	2.4664	17.15	3.35	20.50
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (sin fuego adicional)	6.840	2.4664	16.87	3.35	20.21
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (con fuego adicional)	6.986	2.4664	17.23	3.35	20.58
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-5 con GN	12.087	2.6594	32.14	6.54	38.68
Turbo Gas Natural Kallpa TG1	9.985	2.4110	24.07	4.47	28.55
Turbo Gas Natural Chilca TG1	9.704	2.4117	23.40	4.41	27.82
Turbo Gas Natural Chilca TG2	9.876	2.4117	23.82	4.49	28.31
Turbo Gas Natural Chilca TG3	10.282	2.4117	24.80	3.41	28.21
Turbo Gas Natural Kallpa TG2	10.153	2.4110	24.48	4.03	28.51
Turbo Gas Natural Kallpa TG3	10.044	2.4110	24.22	3.91	28.12
Turbo Gas Natural Santa Rosa	9.880	2.6594	26.28	2.69	28.97
Turbo Gas Natural Las Flores	11.096	2.7880	30.93	2.69	33.62
Grupos Diesel Emergencia 1	0.221	1221.1	269.32	14.40	283.72
Taparachi GD N° 1 al N° 4	0.233	1273.6	296.76	2.45	299.21
Bellavista GD N° 1 al N° 2	0.264	1274.6	336.49	2.45	338.95
Chilina GD N° 1 y N° 2	0.213	804.5	171.35	2.45	173.81
Chilina Ciclo Combinado	0.293	1253.8	367.35	3.58	370.92

Central	Consumo Especifico	Costo del Combustible	CVC US\$/MWh	CVNC US\$/MWh	CVT US\$/MWh
Chilina TV N° 2	0.398	754.5	300.29	1.32	301.61
Chilina TV N° 3	0.403	754.5	303.90	1.32	305.22
Mollendo I GD	0.211	744.8	156.92	2.45	159.37
Ilo 1 TV N° 3	0.279	675.7	188.34	1.32	189.66
Ilo 1 TV N° 4	0.267	743.2	198.77	1.32	200.09
Ilo 1 TG N° 1	0.254	1259.7	320.33	9.25	329.58
Ilo 1 TG N° 2	0.252	1259.7	317.31	10.32	327.63
Ilo 1 GD N° 1	0.237	1259.7	298.54	16.70	315.24
Ilo 2 TV Carbón N° 1	0.370	111.0	41.06	2.19	43.25
Turbo Gas Natural Indepen GN	9.088	2.4747	22.49	2.45	24.95
Turbo Gas Natural Pisco GN	12.083	2.4269	29.32	2.69	32.01

6 PRECIO BASICO DE LA ENERGIA

6.1 METODOLOGÍA

El precio básico de la energía se ha determinado a partir de los costos marginales esperados en el sistema de generación, determinados por medio del modelo PERSEO.

El modelo PERSEO efectúa un despacho hidrotérmico óptimo del sistema en etapas mensuales considerando un sistema multinodal y multiembalse, teniendo como función objetivo la minimización del valor esperado del costo total de producción.

En la potencia efectiva despachada de la C.H. Huinco, se ha considerado una reducción permanente de 30 MW para tener en cuenta la reserva rotante requerida para garantizar la calidad de frecuencia en el SEIN. Asimismo, teniendo en cuenta que la C.H. Charcani V también proporciona reserva rotante al SEIN se ha considerado una reducción en su potencia efectiva de 15 MW.

Debido a ampliación de la aplicación del D.U N°049-2008 se ha considerado el despacho sin restricción del gaseoducto de TGP hasta diciembre del 2013.

Se tomó en cuenta la R.M 607-2008-MEM/DM que fija el valor máximo de los costos marginales de corto plazo del SEIN en 313.5 nuevos soles/MWh.

6.2 SERIES HIDROLOGICAS

Conforme a lo establecido en el Artículo 47° inciso b) de la Ley y el artículo 124° inciso a) del RLCE, se debe disponer la información hidrológica que refleje el comportamiento hidrológico para el período de análisis. Al respecto se utilizó las series hidrológicas del período 1965-2011 (47 años). Teniendo en cuenta lo siguiente los estudios hidrológicos aprobados enviados por el COE mediante la carta COES/D/DP-800-2012.