

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Ing. José Enrique Morales Sahagún

IECEL S.A DE C.V.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

1-. Objetivos de la eficiencia energética en la generación de energía eléctrica

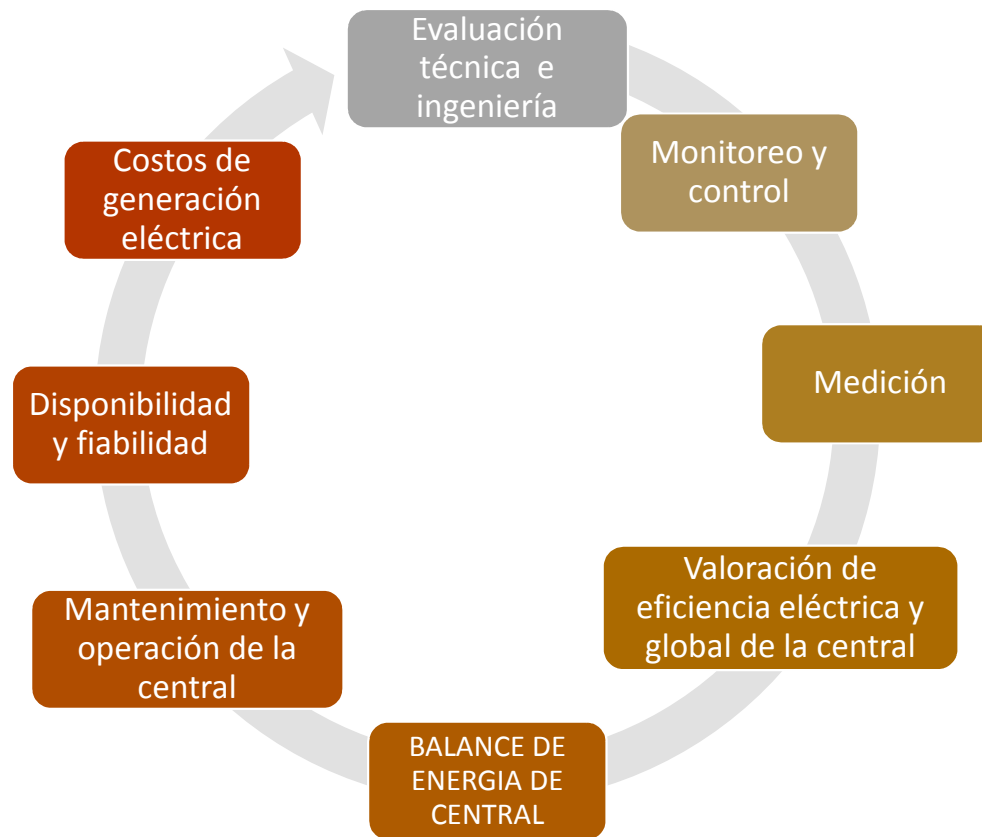
- Proporcionar energía eléctrica ininterrumpidamente (alta fiabilidad)
- Alta disponibilidad.
- Mantener como mínimo la eficiencia de generación eléctrica de diseño o maximizarla durante la vida útil de la central.
- Conseguir el ahorro de energía de equipos auxiliares y autoconsumos.



- Reducción del costo de generación eléctrica

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

2.- Pasos para la eficiencia energética en la generación eléctrica.



IECEL S.A DE C.V.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

3.- Evaluación técnica del proyecto y diseño.

Ingeniería conceptual

- Perfil energéticos (cogeneración)
- Relación calor electricidad (cogeneración)
- Condiciones de sitio

Ingeniería de detalle

- Selección adecuada de equipos principales y auxiliares.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

4.- Monitoreo (operación)

4.1 Monitoreo de variables eléctricas

Grupo No.:		1						
			00:00	04:00	08:00	12:00	16:00	20:00
Consumo de Gas Acumulado (Tot)	Nm³	1,422,576.64	1,424,072.85	1,425,343.38	1,426,742.74	1,428,140.48	1,429,656.00	
		748.1	635.3	699.7	698.9	757.761	679.7535	
Energía activa acumulada	MWh	6,896.70	6,906.50	6,914.90	6,924.10	6,933.50	6,943.60	
		4.9	4.2	4.6	4.7	5.05	4.2	
Energía reactiva acumulada	MVARH	2,346.8	2,348.7	2,350.4	2,352.3	2354.2	2356.3	
		0.9	0.9	1.0	0.9	1.05	0.85	
Grupo No.:		2	00:00		08:00	12:00	16:00	20:00
Consumo de Gas Acumulado (Tot)	Nm³	901,980.3	903,266.4	904,358.8	905,572.4	906,772.20	908080.35	
		643.1	546.2	606.8	599.9	654.075	585.834	
Energía activa acumulada	MWh	6,898.6	6,908.4	6,916.7	6,926.0	6935.3	6945.3	
		4.9	4.1	4.7	4.6	5	4.35	
Energía reactiva acumulada	MVARH	2,334.8	2,341.7	2,343.4	2,345.3	2347.2	2349.2	
		3.4	0.9	1.0	0.9	1	0.4	
Grupo No.:		3	00:00	04:00	08:00	12:00	16:00	20:00
Consumo de Gas Acumulado (Tot)	Nm³	857,955.3	859,179.0	860,217.0	861,361.4	862499	863740.17	
		611.8	519.0	572.2	568.8	620.585	555.975	
Energía activa acumulada	MWh	6,834.4	6,844.2	6,852.6	6,861.8	6871.2	6881.2	
		4.9	4.2	4.6	4.7	5	4.4	
Energía reactiva acumulada	MVARH	2,254.9	2,256.9	2,258.5	2,260.4	2262.3	2264.3	
		1.0	0.8	0.9	1.0	1	0.85	
Potencia de Fabrica	kW	7584	7468	7419	7482	7485	7349	
Potencia Total	kW	7075	6990	6940	6940	7035	6848	
Potencia de importación	kW	490	454	451	543	512	514	

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

4.2-. Monitoreo de variables generales.

- Temperatura de devanados.
- Temperatura de cojinetes.
- Temperatura de agua de refrigeración.
- Presión de agua de camisas.
- Temperatura del aceite.
- Presión de gas
- Temperatura de mezcla
- Horas de funcionamiento
- Arranques
- Temperatura de gases de escape

Contar con la instrumentación necesaria

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

4.3 Monitoreo y medición de variables térmicas y eléctricas.

Día	Mes	Año		HORAS DEL DIA						
				1	2	3	4	5	6	7
PARAMETROS ELECTRICOS										
1. Generación eléctrica (kWh)				3604	3650	3664	3678	3691	3705	3646
2. Generación eléctrica (kVARh)				1781	1687	1695	1702	1711	1719	1727
3. Autoconsumos (kWh)				23.45	23.22	23.69	23.31	23.12	23.69	23.31
4. Autoconsumos (kVARh)				21.37	21.39	21.42	21.36	21.26	21.42	21.36
5. Importación energía eléctrica de CFE (kWh)				10.61	0	2.75	0.25	0	2.75	0.25
6. Importación energía eléctrica de CFE (kVARh)				114.45	9.94	76.87	4.96	0	76.87	4.96
7. Importación potencia eléctrica de CFE (kW)				10.69	0.63	3.55	0.19	0	3.55	0.19
8. Exportación energía eléctrica a CFE (kWh)				135.71	168.66	99.7	233.16	323.81	443	555.055
9. Exportación energía eléctrica a CFE (kVARh)				0	0	0	0	0	0	0
10. Exportación potencia eléctrica a CFE (kW)				144.34	177.41	109.51	242.68	333.4	452.42	564.365
PARAMETROS TERMICOS										
11. Temperatura ambiente (°C)				15.99	15.6	15.07	14.41	13.93	13.33	12.76
12. Caudal gases de escape (kg/s esperado)				15.821	15.825	15.857	15.888	15.918	15.948	15.979
13. Temperatura gases de escape (°C)				494	493.98	493.87	493.62	493.66	494	493.98
CONSUMO DE GAS NATURAL										
18. Consumo gas natural TG (m ³ corregidos)				1408	1408	1411	1411	1423	1422	1437

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

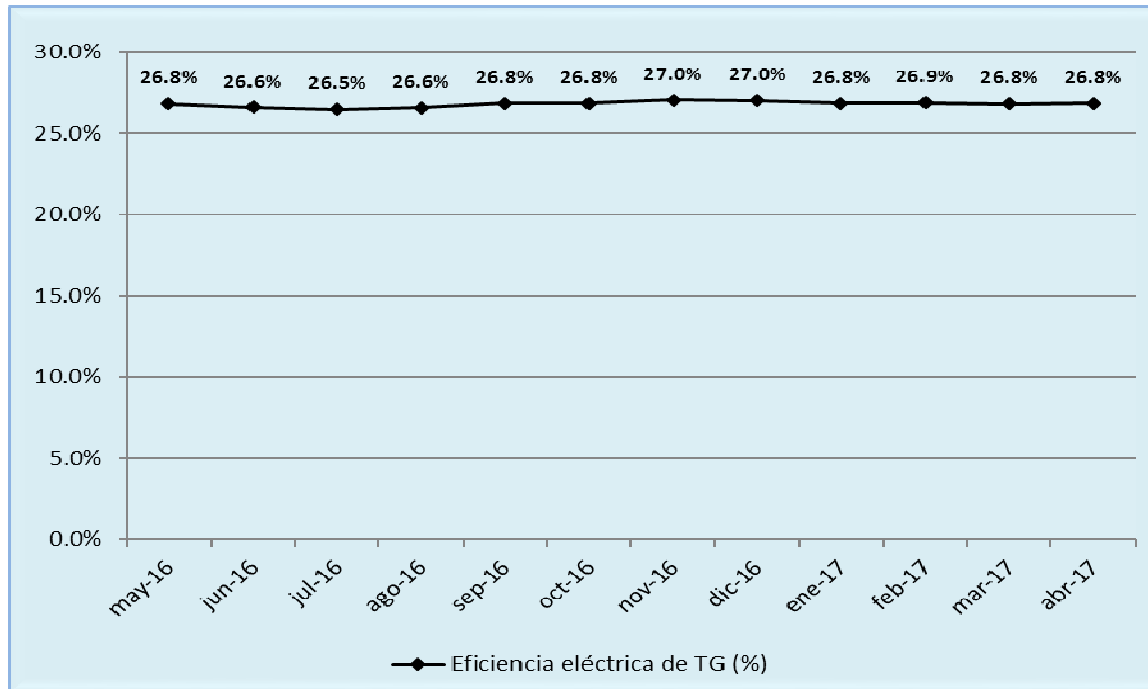
5.- Medición de variables para eficiencias y calidad de energía .

- Consumo de gas por equipo.
- Producción bruta de energía eléctrica
- Horas de funcionamiento
- Consumo en auxiliares.
- Factor de potencia de generación en el P.I. ($fp \Rightarrow 95\%$)
- Certificación y calibración de equipos de medición



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

6.- Eficiencia eléctrica.



Según tecnología, capacidad y condiciones de sitio a largo plazo, vida útil.

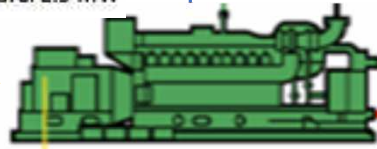
Evaluación de eficiencia y estudios en equipos auxiliares.

- Ventiladores
- Eficiencias de HRGS
- Quemadores.
- Bombas.
- Motores.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

7.- Balance de energía (PCS)

Motor a gas natural 2.3 MW

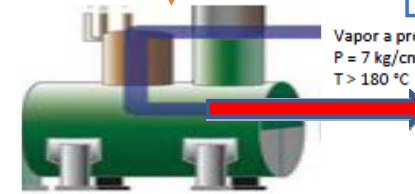


Gases calientes
T > 400 °C

Eficiencia eléctrica MG1 (PCS) **42.4%**

Energía generada MG1
1,542,700 kWh

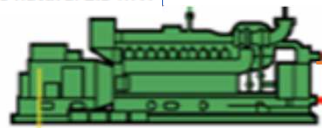
Vapor a proceso
P = 7 kg/cm²
T > 180 °C



Suministro de gas natural

6,779,209	KWh
102,160	GJ
671,061	m ³

Motor a gas natural 2.3 MW

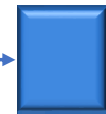
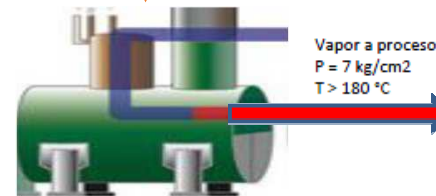


Gases calientes
T > 400 °C

Eficiencia eléctrica MG2 (PCS) **42.4%**

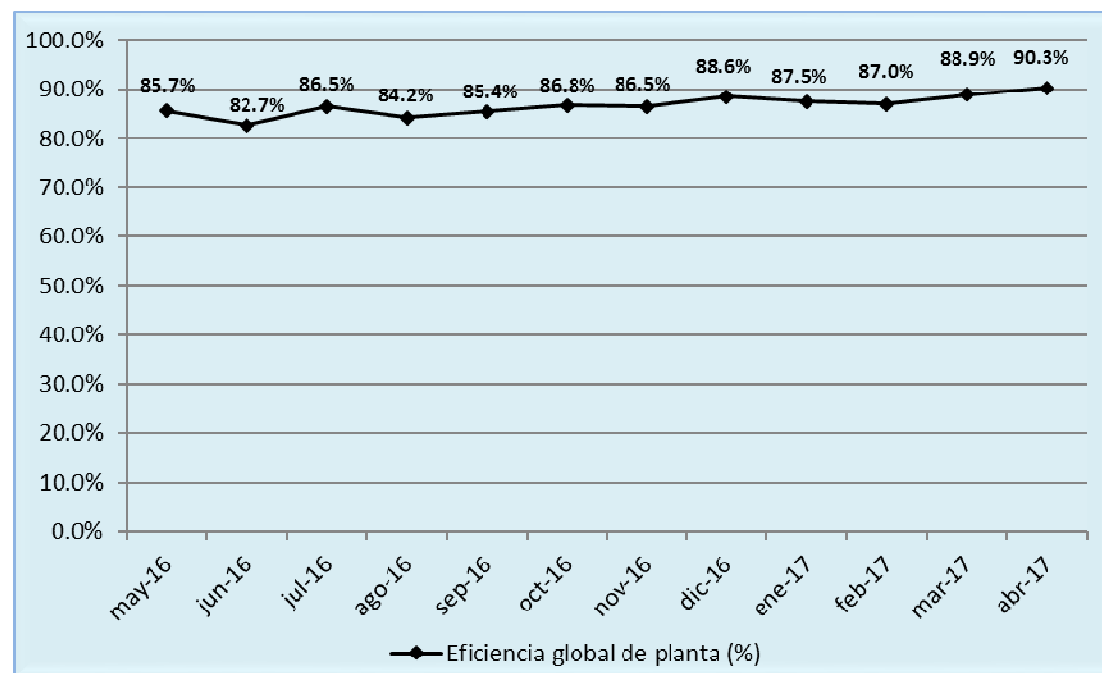
Energía generada MG3
1,533,700 kWh

Vapor a proceso
P = 7 kg/cm²
T > 180 °C



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

8. Eficiencia global.



IECEL S.A DE C.V.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

9.- Mantenimiento programado y preventivo

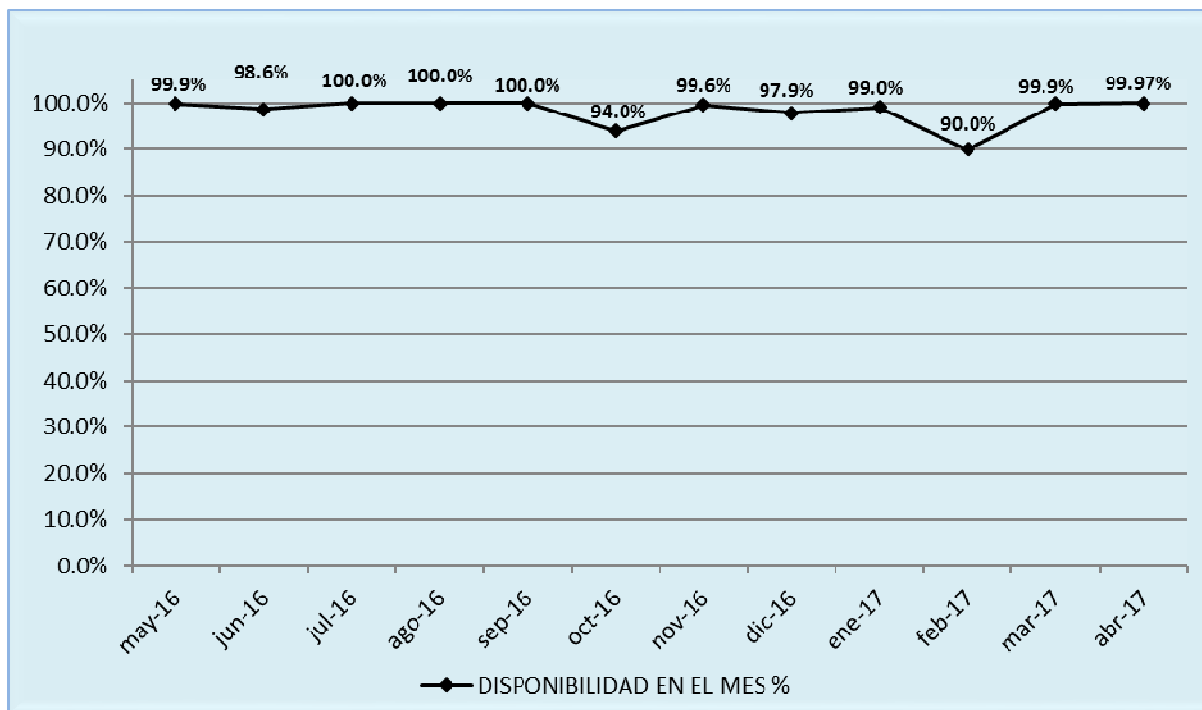
- Programa de mantenimiento
 - Sistema de enfriamiento
 - Sistema de lubricación
 - Sistema de filtración de aire
 - Sistema de combustible.
 - Combustión y emisiones.

10.- Operación

- Capacitación (mantenimiento especializado, básico, auxiliares, seguridad)
- Monitoreo
- Procedimientos
- Buenas practicas
- Estudios , termografías, vibraciones, emisiones, etc.
- Conciliación de facturación gas y excedentes eléctricos
- Aislamiento y control de fugas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

11-. Disponibilidad y fiabilidad.



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

12. Costo de generación.

- Costos fijos y variables
- Costo y elección del mantenimiento, alcance (Overhaul)
- Costo de gas
- Costos operativos y otros.
- Operación con importación de red y representación.