

142
27



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**OPERACION Y EVALUACION DE
RESULTADOS EN CENTRALES
GEOTERMoeLECTRICAS**

TESIS PROFESIONAL

Que para Obtener el Título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

PRESENTA:

JOSE ANTONIO PLASCENCIA TOBIAS

DIRECTOR DE TESIS:

ING. OSCAR ESPINOZA RANGEL

México, D.F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**MI agradecimiento sincero al Ing. Oscar Espinoza Rangel
por su apoyo brindado para realizar esta tesis.**

**OPERACION Y EVALUACION DE RESULTADOS
EN CENTRALES GEOTERMoeLECTRICAS**

INDICE

I.- Introducción.	pag.
I-1 Introducción.....	1
II.- Comportamiento del Proceso.	
II-1 Disponibilidad.....	5
II-2 Regimen Térmico.....	20
II-3 Confiabilidad.....	35
III.- Productividad de la Fuerza del Trabajo.	
III-1 Capacidad Instalada por Trabajador.....	47
IV.- Seguridad en el Trabajo.	
IV-1 Seguridad en el trabajo.....	50
IV-2 Frecuencia.....	59
IV-3 Gravedad.....	61
V.- Capacitación y Adiestramiento.	
V-1 Plan Nacional.....	63
V-2 Reemplazo.....	85
VI.- Costo del Proceso.	
VI-1 Costo Unitario de Producción.....	89
Conclusión.....	93
Bibliografía.....	98

I.- INTRODUCCION

I-1.- Introducción.

Para satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica, se requiere de la existencia de normatividad suficiente y adecuada que permita la optimización del aprovechamiento de la capacidad instalada en Generación Geotermoelectrica.

En atención a esta necesidad, se implementó un procedimiento para la determinación y evaluación de objetivos del area de Generación .

De esta manera se espera que las unidades generadoras operen en condiciones de mayor eficiencia, objetivo fundamental.

Objetivo:

Proporcionar a las areas de Generación un procedimiento expedito que permita desarrollar las actividades de planeación y control dentro de su ámbito, promoviendo la participación de los directamente responsables, con el propósito de lograr objetivos preestablecidos con mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Politica:

Que los responsables que intervienen en el proceso de Generación Geotermoelectrica, se circunscriban a la aplicación de este procedimiento, para establecer las condiciones más ventajosas y aprovechamiento de las unidades generadoras.

Vigencia:

Para efectos operativos se consideran los indices objetivos a partir de 1985, y este procedimiento sólo podrá ser modificado por instrucciones escritas de los titulares de las áreas que lo autoriza y con la participación de las áreas que intervinieron en su elaboración.

Ambito de aplicación:

El procedimiento tendrá aplicación en la Subdirección de Operación, en la Gerencia de Generación y Transmisión, Regiones de Generación Geotermoeléctrica Divisiones Baja California y Peninsular y Centrales Independientes.

Áreas participantes:

Del proceso de Generación Geotermoeléctrica, Gerencia de Generación y Transmisión, Subgerencia de Generación Geotermoeléctrica, las Superintendencias Regionales y las Superintendencias de Centrales Termoeléctricas.

Periodicidad:

La determinación, revisión y evaluación de los índices objetivo entre las regiones, centrales independientes o subgerencias generales, con la Subgerencia de Generación Geotermoeléctrica, será anual y semestral.

Índices Objetivos:

Los Índices Objetivos son los siguientes:

- * Comportamiento del Proceso.
- * Productividad y Fuerza de Trabajo.
- * Seguridad en el Trabajo.
- * Capacitación y Adiestramiento.
- * Costo del Proceso.

Procedimiento:

La Gerencia de Generación Geotermoeléctrica elabora un documento guía con los aspectos que emanen de la normatividad externa y de las directrices de la normatividad interna, que incidan en el proceso y que deberán tomarse en cuenta para el logro de los objetivos y metas.

Lugar de negociación:

La negociación y la revisión de los Indices Objetivo entre región y las Subgerencias de Generación será invariablemente en las centrales.

Documentos de Apoyo:

Los documentos de apoyo que deberá presentar la región y la Subgerencia de Generación son los siguientes:

- * Informe Semestral o Anual que corresponda.
- * Programa de mantenimiento Regional negociado con el área de control.
- * Presupuesto de Mantenimiento, incluyendo rutas críticas y ordenes de Mantenimiento.
- * Presupuesto P.I.O. (Programa de Inversiones en Operación) autorizado.
- * Presupuesto de explotación autorizado.
- * Resultado del ejercicio semestral o anual que corresponda.
- * Gráficas de disponibilidad e indisponibilidad y causas por unidad.
- * Curvas de Regimen Térmico obtenidas después del último mantenimiento anual o mayor de cada unidad.
- * Programa de Generación anual por unidad, asignado por el área de control.
- * Poder Calorífico considerado para los combustibles.
- * Entregar las estrategias más importantes consideradas con el fin de lograr los objetivos propuestos.
- * Ejercicio del presupuesto de mantenimiento por unidad.
- * Informes de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

Funciones y Responsabilidades:

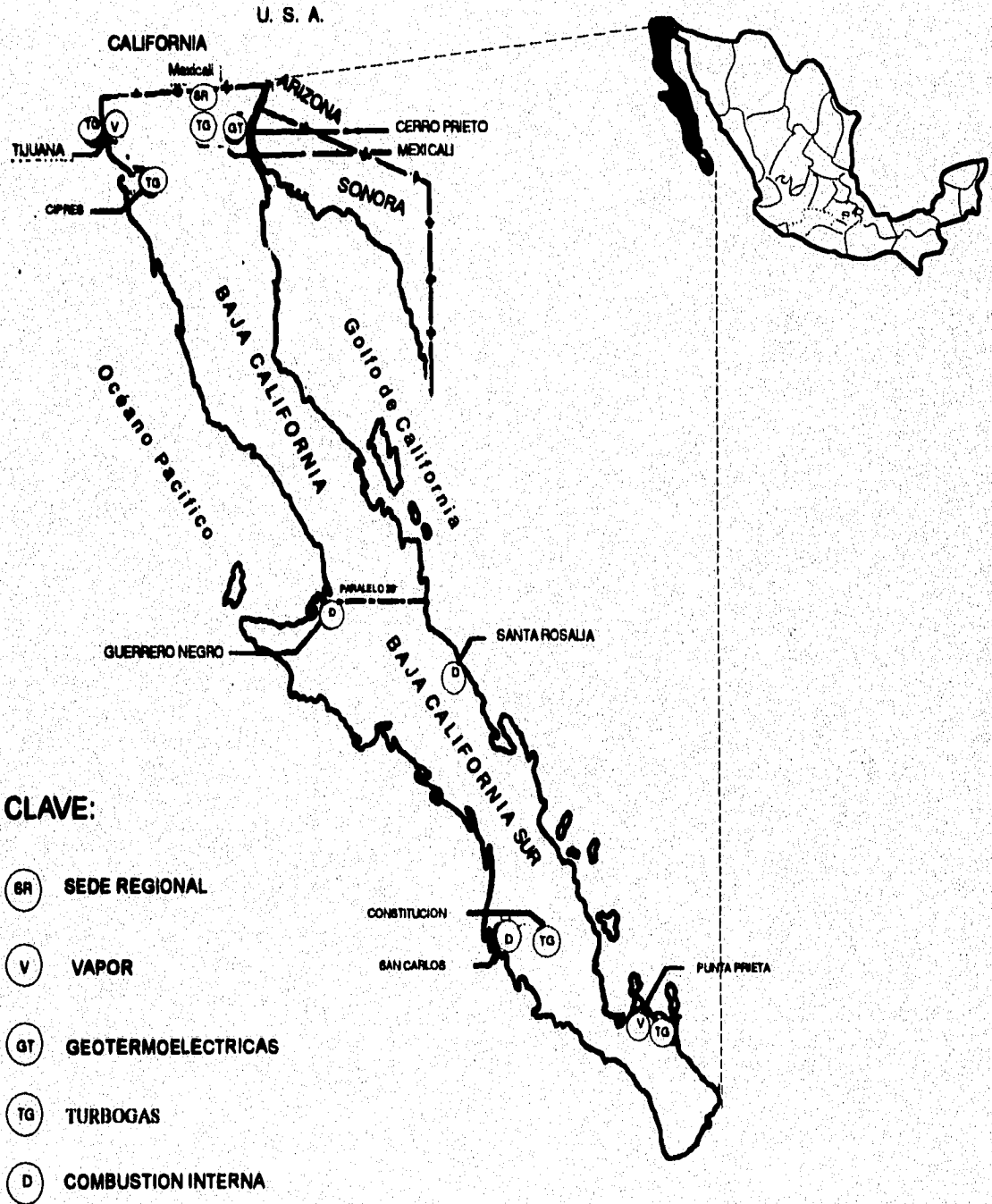
* Establecer las políticas generales de las actividades en el ámbito de la Generación Geotermoeléctrica, emanadas de los niveles superiores, internos y externos.

* Apoyar y vigilar el cumplimiento del procedimiento vigorizando los mecanismos apropiados.

* Apoyar a la Subgerencia de Generación Geotermoeléctrica para el cumplimiento de los acuerdos y compromisos contraídos para el logro de los objetivos propuestos.

* Intervenir en la corrección de desviaciones relevantes.

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE CENTRALES TERMoeLECTRICAS B.C.



DATOS GENERALES

CAPACIDAD TOTAL INSTALADA (MW)

PERIODO: ENERO A JUNO AÑO 1995

TIPO	NUMERO DE UNIDADES	CAPACIDAD MW		GENERACION MWH		(*) CONSUMO COMBUSTIBLE	
		PLACA	REAL	BRUTA	NETA		
VAPOR CONVENCIONAL	9	739.5	732.5	1,394,728.6	1,298,832.8	COMBUSTOLEO	378,064.5
						GAS	
						DIESEL	570.0
SUBTOTAL							
CARBOELECTRICAS						CARBON	
						DIESEL	
						COMBUSTOLEO	
SUBTOTAL							
GEOTERMICA	9	620.0	620.0	2,262,086.1	2,163,308.7	VAPOR GEOTERMICO	17,884,012.0
SUBTOTAL							
TURBO-GAS Y TURBOJET	11	296.88	273.08	5,712.7	4,925.4	GAS	
						DIESEL	3,009.5
						MEZCLA	
SUBTOTAL							
COMBUSTION INTERNA	25	108.67	99.15	177,279.0	171,261.1	DIESEL	10,660.3
						COMBUSTOLEO	28,348.4
SUBTOTAL							
TOTAL AÑO ACTUAL	54	1,765.05	1,724.73	3,839,806.4	3,638,327.9	COMBUSTOLEO	406,412.9
						GAS	
						DIESEL	14,239.8
						CARBON	
						MEZCLA	
						VAPOR GEOTERMICO	17,884,012.0

* Combustoleo y diesel en metros cúbicos, vapor geotérmico en toneladas.
 ** Se incluyen las unidades Diesel de C. Vía Constitución y la unidad de Turbojet Cabo Bello.

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMoeLECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH
Mexicali, B. C.	Cerro Prieto	1	G	37.50	37.50	146,130.0	138,633.8
		2	G	37.50	37.50	142,797.0	134,933.7
		3	G	37.50	37.50	137,589.0	130,070.2
		4	G	37.50	37.50	124,505.5	117,476.8
		5	G	30.00	30.00	73,183.6	67,991.0
		6	G	110.00	110.00	460,097.0	442,990.3
		7	G	110.00	110.00	376,497.0	362,487.9
		8	G	110.00	110.00	370,821.0	356,963.1
		9	G	110.00	110.00	430,466.0	414,301.9
Total Central		9		620.00	620.00	2,262,086.1	2,163,308.7
Total Geotérmica		9		620.00	620.00	2,262,086.1	2,163,308.7

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMoeLECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH
La Paz, B.C.S.	Punta Prieta	1	V	37.50	37.50	58,100.6	54,663.3
		2	V	37.50	37.50	79,689.7	74,355.1
		3	V	37.50	37.50	80,930.8	75,063.7
Total Central		3		112.50	112.50	218,721.1	199,843.2
Rosarito, B.C.	Presidente Juarez	1	V	75.00	75.00	89,883.0	84,226.0
		2	V	75.00	75.00	64,299.0	60,438.5
		3	V	75.00	75.00	62,106.0	57,634.7
		4	V	82.00	75.00	47,734.0	44,718.9
		5	V	160.00	160.00	455,500.0	434,402.6
		6	V	160.00	160.00	456,485.5	434,392.6
Total Central		6		627.00	620.00	1,176,007.5	1,098,989.5
Total Vapor		9		739.50	732.50	1,394,728.6	1,298,832.7

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMoeLECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH		
Guerrero Negro, B.C.S.	Guerrero Negro	1	D	0.80	0.70	1,861.2	1,861.2		
		2	D	0.60	0.45	683.5	683.5		
		3	D	0.60	0.45	732.0	732.0		
		4	D	0.60	0.45	0.0	0.0		
		5	D	0.96	0.60	110.2	110.2		
		6	D	0.96	0.70	17.1	17.1		
		7	D	0.96	0.70	860.8	860.8		
		9	D	1.50	1.00	0.0	0.0		
		12	D	2.50	2.00	2,218.1	2,218.1		
		13	D	5.00	4.50	1,279.6	1,279.6		
		14	D	1.50	1.00	14.8	14.8		
		15	D	2.50	2.00	2,555.2	2,555.2		
		16	D	1.50	1.00	2,895.8	2,895.8		
		Total Central		13		19.99	15.55	13,237.2	13,068.4

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMoeLECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH
Santa Rosalia, B.C.S.	Santa Rosalia	4	D	1.80	0.80	481.6	397.1
		5	D	1.02	0.60	1,169.8	1,106.4
		6	D	1.54	1.20	2,323.2	2,271.0
		7	D	1.54	1.20	2,816.7	2,665.4
		8	D	3.20	2.80	6,507.0	6,233.1
		9	D	2.50	2.00	115.0	115.0
Total Central		6		10.88	8.60	13,413.3	12,628.6
Cd. Constitución, B.C.S.	Villa Constitución	1, 2, 3 y 4	D	12.80	10.00	1,958.3	1,699.2
Total Central		4		12.80	10.00	1,958.3	1,699.2
San Carlos, B.C.S.	Gral. Agustín Olachea	1	D	32.50	32.50	74,642.1	72,954.0
		2	D	32.50	32.50	74,028.0	72,290.6
Total Central		2		65.00	65.00	148,670.1	143,864.9
Total Diesel		25		99.10	92.35	177,278.9	171,252.2

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMoeLECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH
La Paz, B.C.S.	La Paz	1	TG	20.65	18.00	559.0	513.6
		2	TG	27.43	25.00	439.0	391.5
Total Central		2		48.08	43.00	998.0	903.0
Cd. Constitución, B.C.S.	Cd. Constitución	1	TG	33.22	33.22	1,907.6	1,869.5
Total Central		1		33.22	33.22	1,907.6	1,869.5
Ensenada, B.C.	Cipres	1	TG	27.43	27.43	690.0	592.6
		2	TG	27.43	27.43	668.0	585.8
Total Central		2		54.86	54.86	1,358.0	1,178.4
Rosarito, B.C.	Tijuana	1	TG	31.61	30.00	282.0	111.0
		2	TG	31.61	30.00	201.0	41.7
Total Central		2		63.22	60.00	483.0	152.7

RELACION DE CENTRALES DE GENERACION TERMOELECTRICA

PERIODO ENERO - JUNIO 1995

LOCALIZACION	CENTRAL	UNIDAD	TIPO DE GENERACION	CAPACIDAD PLACA MW	CAPACIDAD EFECTIVA MW	GENERACION BRUTA MWH	GENERACION NETA MWH
Mexicali, B.C.	Mexicali	1	TG	31.20	26.00	389.0	365.4
		2	TG	20.65	18.00	287.7	280.1
		3	TG	20.65	18.00	282.4	276.0
Total Central		3		72.50	62.00	959.1	842.3
Cabo San Lucas, B.C.S.	Cabo Bello	1	TG	25.00	20.00	7.0	-20.5
Total Central		1		25.00	20.00	7.0	-20.5
Total Turbogas		11		296.88	273.1	5,712.7	4,925.4

II.- COMPORTAMIENTO DEL PROCESO

II-1 Disponibilidad.

El índice más representativo del comportamiento de las unidades Geotermoeléctricas es la Disponibilidad, en base a éste índice, se puede determinar la capacidad de reserva en el sistema eléctrico. Por tal motivo la Gerencia de Generación y Transmisión ha actualizado el documento titulado "*Procedimiento para el análisis de Disponibilidad en Centrales Geotermoeléctricas*".

Para determinar el índice de Disponibilidad de una unidad, existen tres dimensiones estadísticas: *Tiempo, Capacidad y Energía*. El presente procedimiento describe el método estadístico de la energía, por ser este el más preciso para encontrar la cantidad de energía no generada, la cuál es la base para conocer la Indisponibilidad.

Con el fin de facilitar el manejo del procedimiento, en el inciso c) se presentan los conceptos fundamentales que de una forma u otra se involucran aquí, en el inciso d) se indican los criterios para unificar la obtención de resultados; en el inciso e) se describe el procedimiento de cálculo para obtener el índice de Disponibilidad y sus principales conceptos, además se presentan las reglas para asignar la energía no generada cuando existen eventos traslapados en una misma unidad. Finalmente, el inciso f) está dedicado a la presentación de los resultados obtenidos.

a) Objetivos:

El objetivo es establecer las bases para determinar el índice de Disponibilidad de unidades Geotermoeléctricas, bajo las siguientes premisas:

- * Mantener actualizados los valores de Disponibilidad por Unidad, por Central, por Región y a nivel Nacional por Capacidad y tipo de unidad.
- * Normalizar los criterios de cálculo para determinar los índices de Disponibilidad e Indisponibilidad.

b) Alcance:

El presente documento deberá difundirse a todas las centrales y regiones de Generación Geotermoelectrica. Básicamente está dirigido a las áreas encargadas de obtener y calcular la información referente al índice de Disponibilidad.

c) Conceptos Fundamentales:

A continuación se definen los conceptos involucrados en la determinación de los índices de Disponibilidad e Indisponibilidad:

Disponibilidad:

En un sistema eléctrico se entiende como disponibilidad, a la facultad de las unidades de Generación Geotermoelectrica de suministrar energía de acuerdo a su capacidad actual, sea demandada o no por el sistema.

Capacidad de Placa:

Se le denomina Capacidad de Placa a la potencia máxima en MegaWatts (MW) que el fabricante ó diseñador garantiza que debería entregar la unidad en forma sostenida bajo condiciones de diseño. Esta capacidad permanece constante durante toda la vida de la unidad, también se le conoce como capacidad nominal.

Capacidad Efectiva:

Es la potencia máxima en MW que puede entregar una unidad en forma sostenida en condiciones normales de operación. Esta es la capacidad de referencia que se usará para medir la disponibilidad y los decrementos, para los fines del presente documento se utilizará el término de Capacidad Efectiva.

Capacidad Disponible:

Es la potencia máxima expresada en MW que puede entregar una unidad en forma sostenida incluyendo las limitaciones impuestas por falla del equipo, actividades de mantenimiento ó factores externos.

Energía Teórica:

Es la cantidad de energía en MWH que se podría generar con la capacidad efectiva durante cierto periodo.

Energía Generada:

Es la cantidad de energía en MWH que genera una unidad en un periodo, ésta energía es medida en las terminales del generador.

Energía No Generada:

Es la cantidad de energía en MWH que deja de generar una unidad térmica por causa de algún evento (Mantenimiento, Falla, Decremento y Causas Ajenas). Esta energía se puede conocer haciendo la diferencia entre la cantidad de MWH que se podrían generar con la capacidad efectiva durante un periodo, menos la cantidad de MWH que se podrían generar con la capacidad disponible durante el mismo periodo.

Disponibilidad al Sistema:

Es la cantidad de energía en MWH que tiene en reserva una unidad de generación, la cual puede ser utilizada por el sistema eléctrico en el momento que la demande.

Factor de Capacidad de Planta:

Este factor también conocido como "Factor de Planta", resulta de dividir la Energía Generada entre la Energía Teórica, lo cual nos indica la utilización de una unidad o central. Su valor puede ser igual ó menor que el de índice de Disponibilidad.

Indisponibilidad por Mantenimiento Programado:

Es la Indisponibilidad ocasionada por todos los eventos que sean Mantenimientos Programados (Mantenimientos Mayores, Menores y Semestrales) también se consideran decrementos planeados.

Indisponibilidad por Causas Ajenas:

Es la Indisponibilidad de todos los eventos (Salidas y Decrementos) que sean ocasionados por factores externos a la central (por ejemplo: falta de combustible, falta de suministro de agua, falta de vapor geotérmico, etc.). En el caso de centrales que usen gas natural cuyo suministro a la central es decidido por CENACE (Centro Nacional de Control de Energía) de acuerdo a la demanda del sistema y despacho económico de carga, no se considera "Indisponibilidad por Causas Ajenas" por el concepto de Falta de Combustible.

Indisponibilidad por Falla:

Es la Indisponibilidad de todas las salidas que sean atribuibles a la central que no sean por mantenimiento programado ó motivadas por Causas Ajenas.

Indisponibilidad por Decremento:

Es la Indisponibilidad ocasionada por todo evento que ocasione una reducción en la capacidad efectiva de la unidad, sin considerar aquellos decrementos que no son atribuibles a la propia central y los originados por Mantenimiento Programado.

d) Criterios:

En este inciso se establecen los criterios normativos del procedimiento para el análisis de la Disponibilidad en Centrales Geotermoeléctricas.

* Es responsabilidad de cada Central mantener un registro confiable y actualizado del índice de Disponibilidad de cada una de sus Unidades, desde la fecha de su primera sincronización. Esta información debe ser emitida a la Sede Regional a la cuál pertenezca la central, y simultáneamente a la Gerencia de Generación y Transmisión, durante los primeros diez días posteriores al periodo analizado.

* La integración de resultados a nivel central es responsabilidad de la propia central, de la Región a nivel Regional y la Gerencia de Generación y Transmisión a nivel Nacional.

* El índice de Disponibilidad deberá determinarse mensualmente, acumulando su valor mes con mes, con el propósito de tener un valor integrado al finalizar el año calendario.

* Para el pronóstico de Disponibilidad, deberá considerarse el comportamiento histórico de cada unidad de Generación, que servirá como base para la estimación de los valores esperados, también se tomará en cuenta el estado actual de la unidad, periodos de mantenimiento, los resultados de unidades similares y las observaciones de la Superintendencia Regional dando énfasis a las amenazas del entorno que se contemplan y que pueden afectar los valores de Disponibilidad.

* Los resultados estadísticos de los índices de Disponibilidad e Indisponibilidad para el reporte de la UNIPEDE (Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Electricidad), se deben considerar al siguiente año calendario de la primera sincronización.

* Para determinar la Disponibilidad anual de una unidad que entra en operación dentro de un período considerado, es decir cuando este período ya está avanzado, se utilizará para su cálculo la capacidad equivalente en lugar de la capacidad efectiva. En el inciso e) se presenta la ecuación para obtener el valor de Capacidad Equivalente.

* Las unidades que se encuentran en proceso de pruebas de aceptación (es decir que aún no están en operación comercial), deberá reportar la indisponibilidad causada por las pruebas como indisponibilidad por causas ajenas.

* El cálculo del índice de Disponibilidad se realizará con el método estadístico de la energía de acuerdo con la metodología y reglas que se presentan en el inciso e).

* La energía no generada por "Baja Demanda del Sistema" se debe considerar como Energía Disponible.

* Deberá calcularse el factor de Capacidad de Planta, el cuál permitirá inferir la utilización ó subutilización de las unidades generadoras, así como los valores de reserva.

* La clasificación por capacidad deberá ser la especificada por la "UNPEDE" la cuál es la siguiente:

- Unidades de 600 a 799 MW
- Unidades de 400 a 599 MW
- Unidades de 300 a 399 MW
- Unidades de 100 a 199 MW
- Unidades de 50 a 99 MW
- Unidades menores a 50 MW.

e) Método de Cálculo y Reglas:

* Ecuación Básica de la Disponibilidad (D)

$$D = \frac{ET - ENOG}{ET} \times 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

donde:

ET = Energía Teórica en MWH
ENOG = Energía No Generada en MWH

* Cálculo de la Energía Teórica (ET)

$$ET = CE \times \text{Horas del Período} \quad \text{Ecuación 2}$$

donde

CE = Capacidad Efectiva en MW.

* Ecuación General de la Disponibilidad (D)

$$D = \frac{ET - (ENOG \text{ POR FALLA} + ENOG \text{ POR DECREMENTO} + ENOG \text{ POR MANTTO.} + ENOG \text{ POR CAUSAS AJENAS})}{ET} \times 100$$

Ecuación 3

donde:

ET	= Energía Teórica en MWH
ENOG POR FALLA	= Energía no Generada por Falla en MWH
ENOG POR DECREMENTO	= Energía no Generada por Decremento en MWH
ENOG POR MANTTO.	= Energía no Generada por Mantenimiento en MWH
ENOG POR CAUSAS AJENAS	= Energía no Generada por Causas Ajenas en MWH

* Cálculo del Factor de Potencia (FP)

$$FP = \frac{EG}{ET} \times 100$$

Ecuación 4

donde:

EG = Energía Generada Bruta en MWH
ET = Energía Teórica en MWH

* Cálculo de la Capacidad Equivalente (Ceq)

$$C_{eq} = CE = \frac{\text{Hrs. en operación}}{\text{Hrs. del período}} \quad \text{Ecuación 5}$$

donde:

CE = Capacidad Efectiva en MWH

Reglas:

1.- En el caso de dos ó más decrementos traslapados del mismo tipo (es decir solamente decrementos forzados ó solamente decrementos planeados) la energía se reparte de acuerdo al decremento ocasionado por cada evento.

2.- En el caso de dos ó más decrementos traslapados de tipos diferentes (es decir, por lo menos un decremento forzado y uno planeado), en donde algún decremento forzado domina a los decrementos planeados, la energía potencialmente perdida se reparte solamente entre los decrementos forzados (como si no existieran los decrementos planeados) de acuerdo a la regla 1.

3.- En el caso de dos ó más decrementos traslapados de tipo diferentes (es decir, por lo menos un decremento forzado y un decremento planeado), en donde algún decremento planeado domina a los decrementos forzados, la energía potencialmente perdida se reparte solamente entre los decrementos planeados (como si no existieran los decrementos forzados) de acuerdo a la regla 2.

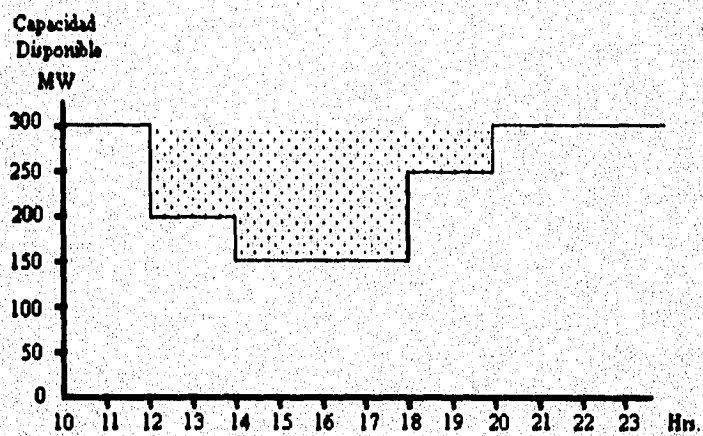
4.- En el caso de dos ó más salidas forzadas traslapadas, la energía potencialmente perdida se asigna totalmente a la salida más antigua.

5.- En el caso de una salida forzada traslapada con una salida planeada, la energía potencialmente perdida se asigna totalmente a la salida planeada, a partir del momento que inicie el mantenimiento, si la falla se prolonga más tiempo que el mantenimiento, se considera el excedente como salida forzada.

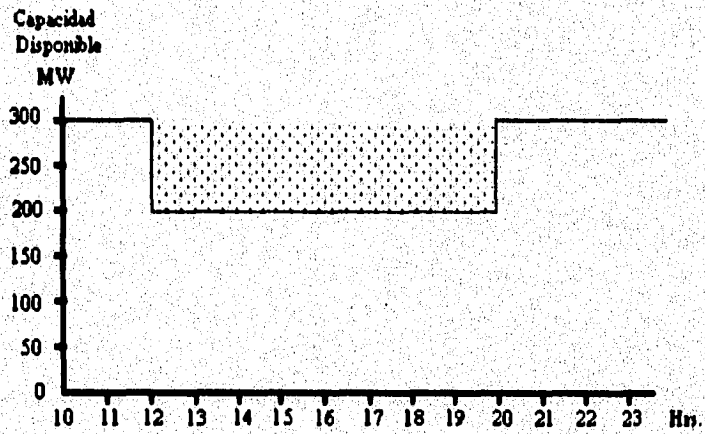
6.- En el caso de una salida traslapada con un decremento ó más la energía no generada se asigna totalmente a la salida ó salidas, de acuerdo a las reglas 4 y 5.

7.- En el caso de una salida a reserva traslapada con uno ó varios decrementos, ó salidas, la energía no generada se reparte solamente entre los decrementos y salidas, es decir, como si no existiera la salida a reserva.

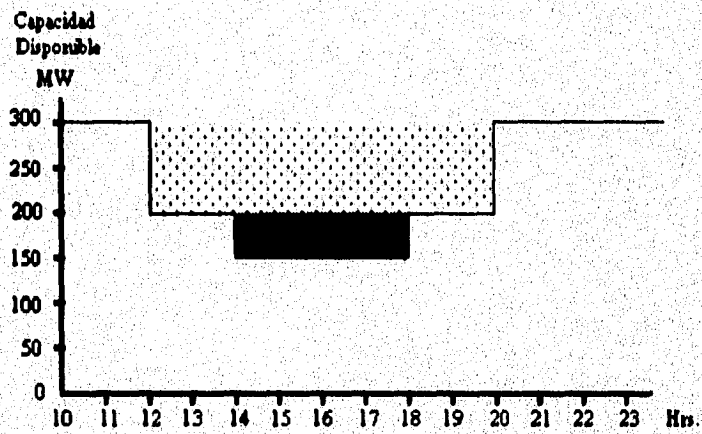
GRAFICA DE CAPACIDAD DISPONIBLE PARA UN EVENTO COMPUESTO



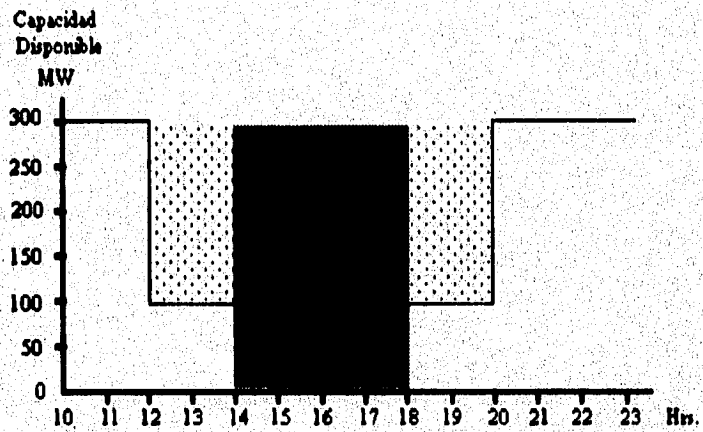
GRAFICA DE CAPACIDAD DISPONIBLE PARA UN EVENTO SIMPLE



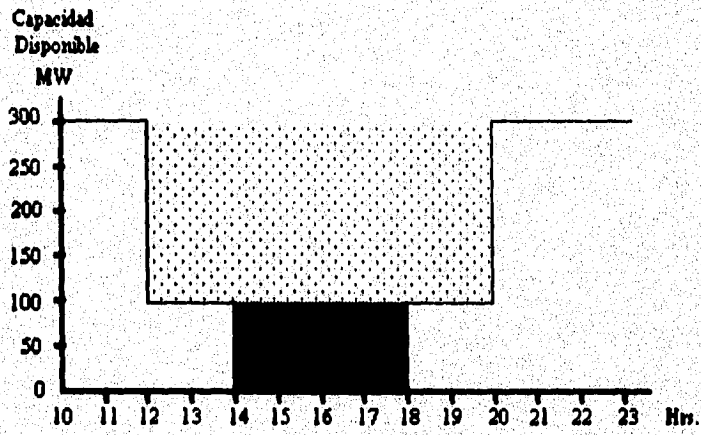
GRAFICA DE REPARTICION ENTRE DOS EVENTOS TRASLAPADOS



GRAFICA DE REPARTICION DE EVENTOS ENTRE UNA SALIDA Y UN DECREMENTO



SALIDA ENMASCARADA POR UN DECREMENTO



f) Presentación de Reportes

Los conceptos referentes a Disponibilidad y los de Indisponibilidad son cargados y explotados por los programas que actualmente maneja la Gerencia de Generación y Transmisión.

Las gráficas de Disponibilidad, Indisponibilidad y sus causas aplicables a unidades de vapor y de ciclo combinado, deben llenarse con los datos solicitados en cada columna.

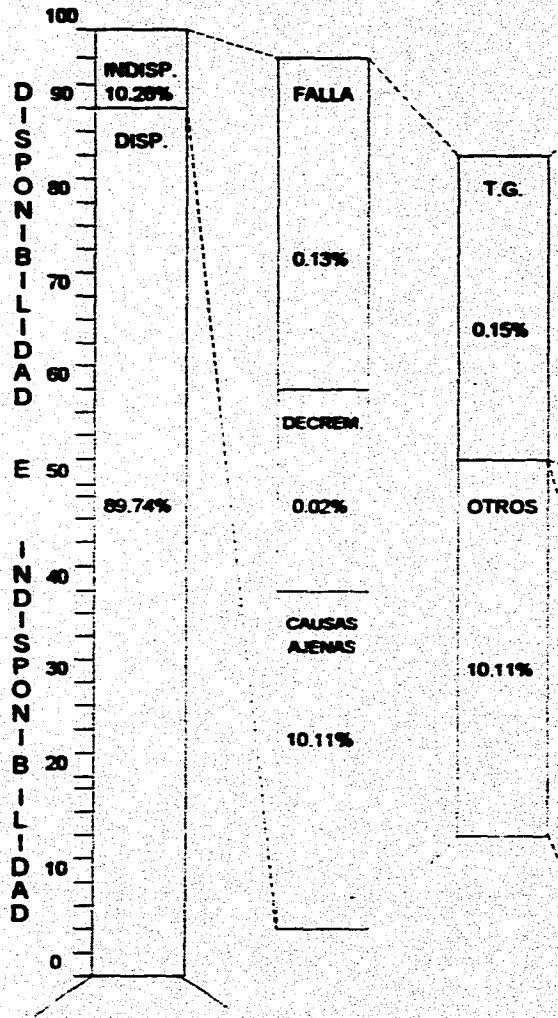
En la parte inferior se anotarán los valores de generación bruta y las horas del periodo considerado, tal como se muestra en la gráfica.

* En anexos # 1,2,3 y 4 , se obtienen Resultados de Disponibilidad e Indisponibilidad para las Centrales Cerro Prieto,Presidente Juárez,Punta Prieta II y San Carlos.

* En anexo # 5 se obtienen Resultados de Disponibilidad, Fallas,Decrementos,Causas Ajenas a Nivel Regional.

DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD: CAUSAS Y JUSTIFICACION

CENTRAL: G.E. CERRO PRIETO U-1



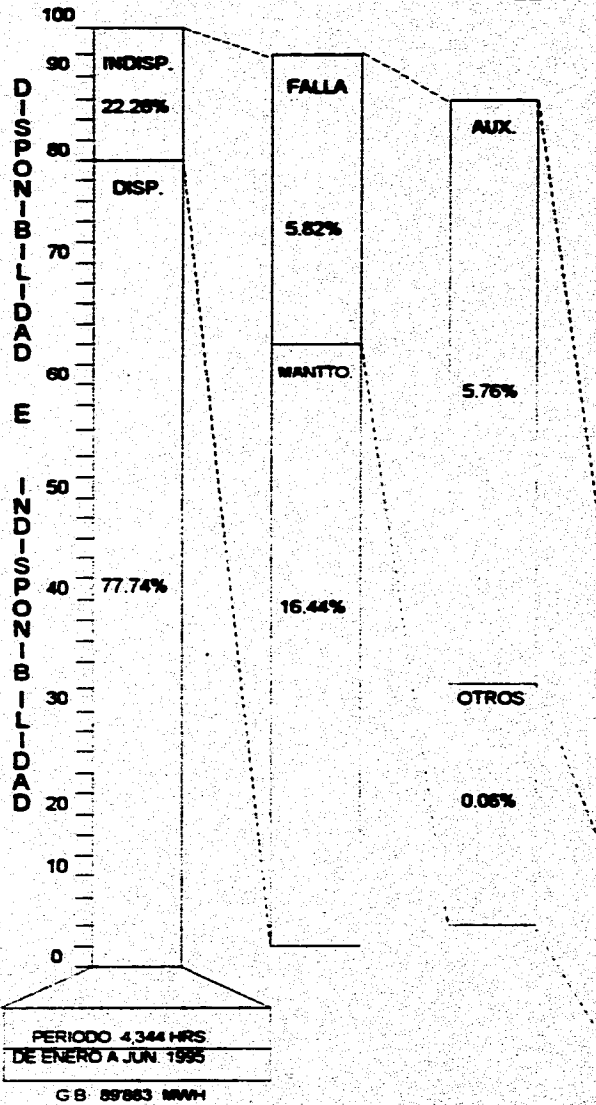
PERIODO 4,344 HRS.
DE ENERO A JUN. 1985

G.B. 146130 MWH

No.		HORAS EQUIV.	INDISPONIBILIDAD		DESCRIPCION	ENERGIA NO G.MWH		
F	D		ABS. %	REL. %		FALLA	DEC.	"O"
1	6	5.67	0.13	84.00	SALIDA FORZADA PARA CAMBIAR JUNTA DE EXPANSION ENTRADA DE VAPOR A TURBINA.	213		B
	1	1.08	0.02	16.00	ROTURA JUNTA DE EXPANSION ENTRADA DE VAPOR A TURBINA LADO IZQUIERDO.		41	D
SUB TOTAL						212.63	40.50	
1	7	6.75	0.15	100.00				
SUB TOTAL						0.00	0.00	
1	1	438.87	10.10	99.87	FALTA DE VAPOR CAUSA AJENA		16458	FD
		0.58	0.01	0.13	DISPARO POR MOVIMIENTO TELURICO CAUSA AJENA.	22		FA
SUB TOTAL						21.75	16457.6	
2	8	446.20	10.26	100.00		234.38	16498.1	
TOTAL								

DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD: CAUSAS Y JUSTIFICACION

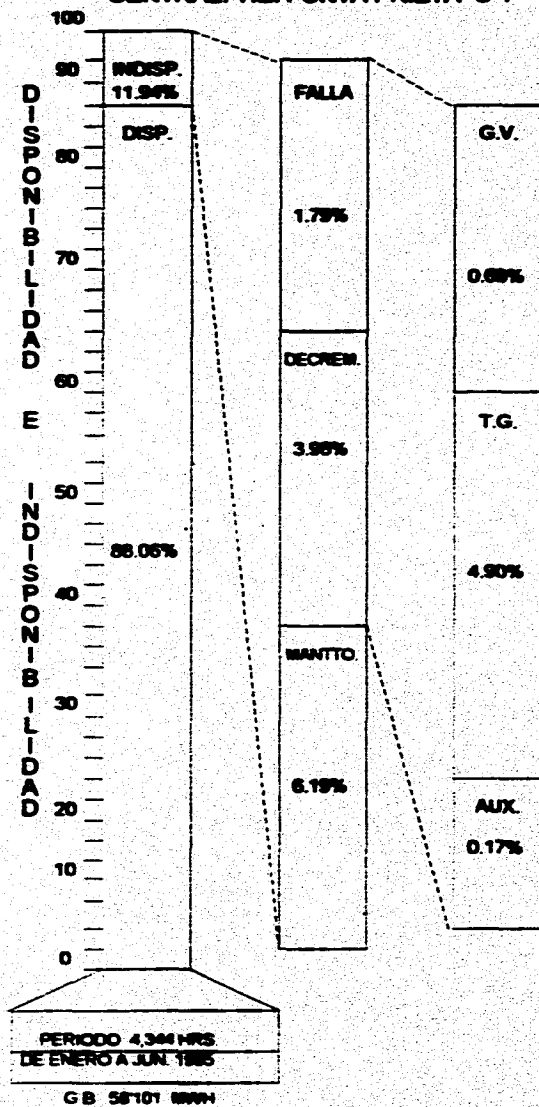
CENTRAL: T.E. PRESIDENTE JUAREZ U-1



No.	HORAS EQUIV.	INDISPONIBILIDAD		DESCRIPCION	ENERGIA NO G.M.W.H.		OT
		F	D		FALLA	DEC.	
0	0	0.00	0.00		0.00	0.00	
SUB TOTAL					0.00	0.00	
0	0	0.00	0.00		0.00	0.00	
SUB TOTAL					0.00	0.00	
1	250.33	5.76	100.00	LIMPIEZA DEL DUCTO AGUA DE CIRCULACION (CANAL VIEJO)	18775		
SUB TOTAL					18774.75	0.00	
1	1.45	0.03	58.70	DISPARO POR BAJO VACIO DEL CONDENSADOR POR DESCERAMIENTO DE CAJAS DURANTE MANIOBRAS DE RETROLAVADO POR ERROR HUMANO.	109		AA
1	0.67	0.02	27.13	DISPARO POR BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE AL FALLAR ARRANQUE DE COMP. AIRE DE CONTROL AL ESTAR SOLO EN AUTOMATICO POR ERROR HUMANO.	50		AA
1	0.35	0.01	14.17	DISPARO POR BAJO VACIO EN EL CONDENSADOR AL COMUNICAR EL RETORNO DE CONDENSADO DEL EVAPORADOR POR ERROR HUMANO	26		AA
SUB TOTAL					185	0	
4	0	252.80	5.82	TOTAL	18960.00	0.00	

DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD: CAUSAS Y JUSTIFICACION

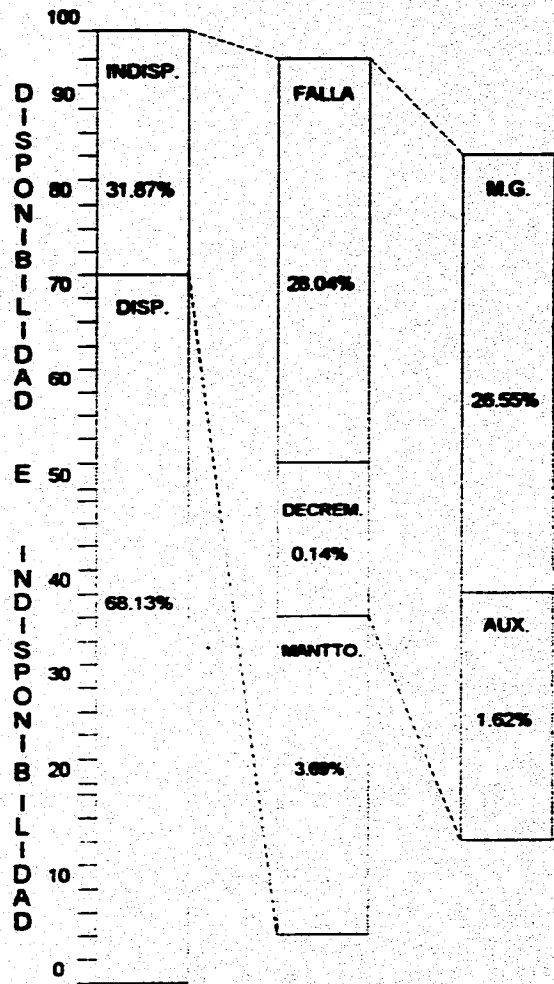
CENTRAL: T.E. PUNTA PRIETA U-1



No.	HORAS		RESPONSABILIDAD		DESCRIPCION	ENERGIA NO G.MWH		"O"
	F	D	EQUIV.	ABS.%		REL.%	FALLA	
1			24.57	0.57	82.45		921	B
1			3.75	0.09	12.58		141	A
			1.48	0.03	4.97			56
SUB TOTAL						1062.00	55.50	
2	1		29.80	0.69	100.00			
			158.01	3.64	74.29			
			49.50	1.14	23.27		1856	5925
			5.18	0.12	2.44			194
SUB TOTAL						1856.25	6119.63	
3			5.60	0.13	75.68			210
1			1.80	0.04	24.32			68
SUB TOTAL						0.00	277.50	
0	0		0.00	0.00	0.00		0	0
SUB TOTAL								
3	7		249.89	5.75	100.00		2918.25	6452.6
TOTAL								

DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD: CAUSAS Y JUSTIFICACION

CENTRAL: D.E. SAN CARLOS U-1



No.	HORAS EQUIV.	INDISPONIBILIDAD		DESCRIPCION	ENERGIA NO G.MWH		"O"
		ABS. %	REL. %		FALLA	DEC.	
1	1143.00	26.31	99.09	CONTINUACION DE SALIDA FORZADA POR FIBRAS EN EL ROTOR DEL GENERADOR.	37148		B
	7.07	0.16	0.61	SALIDA FORZADA POR ATASCAMIENTO DEL EMBOLO BUZO DE BOMBA DE INYECCION DEL CILINDRO No. 4.	230		B
1	3.47	0.08	0.30	SALIDA FORZADA POR FUGA DE COMBUSTIBLE EN BOMBA DE INYECCION CILINDRO No. 5.	113		B
2	0	1153.54	26.55	100.00	37490.05	0.00	
SUB TOTAL							
4	19.75	0.45	28.04	DISPARO POR BAJA PRESION DE ACEITE A TURBINA POR FALSA SENAL	642		B
1	16.02	0.37	22.74	SALIDA FORZADA PROGRAMADA PARA INSPECCION DE TURBINA DE PODER.	521		B
4	11.46	0.26	16.27	SALIDA FORZADA POR FUGA DE COMBUSTIBLE EN TUBERIA AL DISTRIBUIDOR.	372		B
1	9.03	0.21	12.82	INDISPONIBLE PARA ACOPLAR TURBINA DE PODER.	293		B
1	6.33	0.15	8.99	SALIDA FORZADA PARA CABLEAR PROTECCION DE SOBREVOLUCIDAD TURBINA	206		B
1	5.57	0.13	7.91	POR TENER TURBINA DE PODER DESACOPLADA.		181	D
1	0.87	0.02	1.24	SALIDA FORZADA POR FUSIBLE DANADO EN GABINETE DE TPs FASE "B"	28		B
1	0.68	0.02	0.97	SALIDA FORZADA POR CAIDA DE PRESION POR INCREMENTO TEMP. COMBUSTIBLE.	22		B
1	0.41	0.01	0.58	PRUEBA OPERATIVA DE RETROLAVADO AUTOMATICO AL SIST. DE COMBUSTIBLE		13	D
1	0.52	0.01	0.45	SALIDA FORZADA POR FUGA DE AIRE EN LINEA DE A VALVULA DE ESCAPE.	10		B
14	2	70.44	1.62	100.00	2094.95	194.35	
SUB TOTAL							
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							
16	2	1223.96	28.18	100.00	39585.00	194.35	
TOTAL							

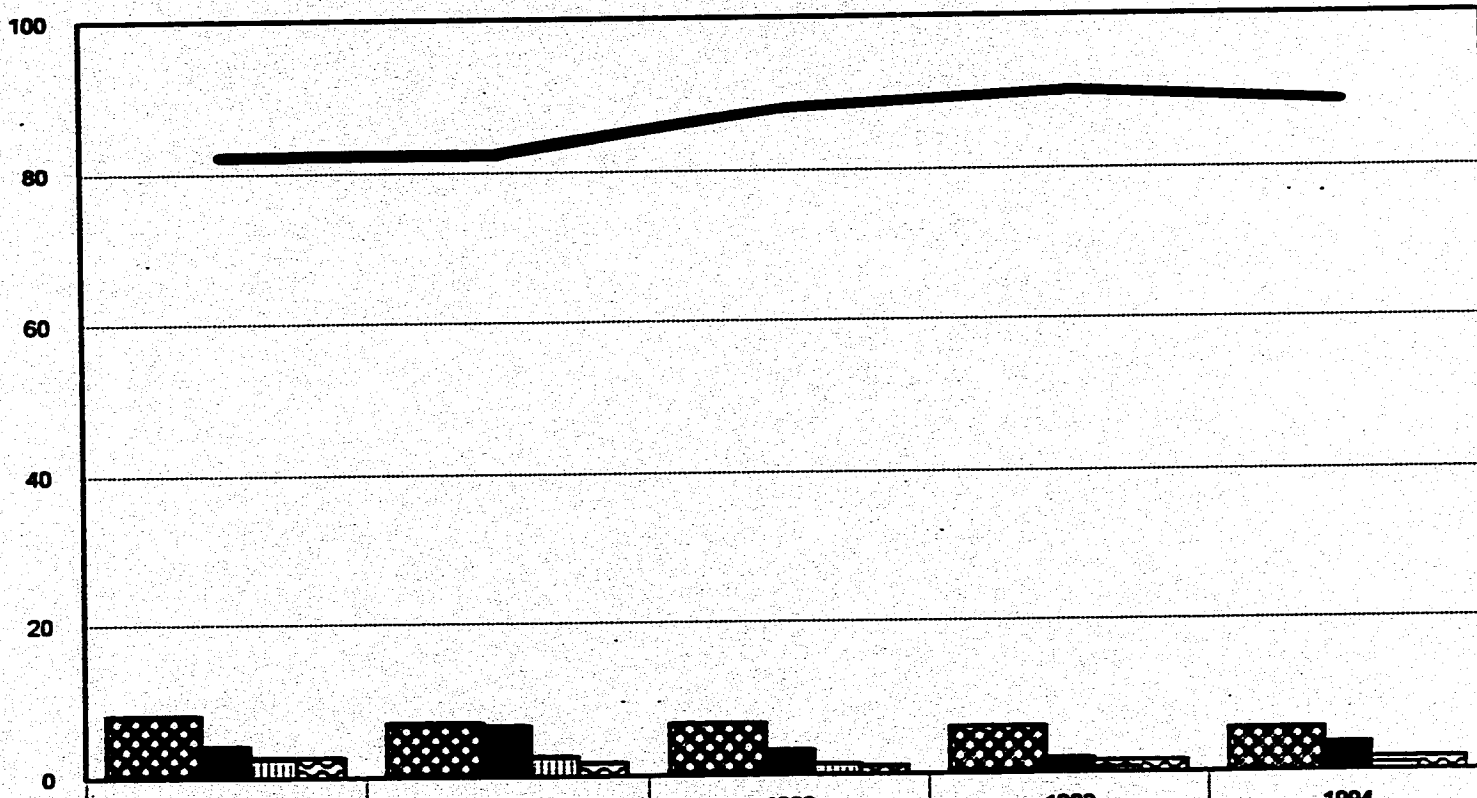
PERIODO 4,344 HRS.
DE ENERO A JUN. 1985

G.B. 74642 MWH

INDICE DE DISPONIBILIDAD RESULTADOS

%

anexo # 5



	1990	1991	1992	1993	1994
MANTO PROGRAMADO	8.1	6.96	6.99	6.02	5.56
FALLOS	4.95	6.48	3.15	1.82	3.47
DECREMENTOS	2.49	2.5	1.31	0.57	0.9
CAUSAS AJENAS	2.59	1.67	0.99	1.48	1.63
DISPONIBILIDAD	82.22	82.39	87.96	90.11	88.44

II.2 Régimen Térmico.

La vigilancia del Régimen Térmico en unidades Geotermoeléctricas complementan la tarea de monitoreo de la productividad de los combustibles, la cuál se halla establecida en diversos procedimientos existentes referidos a informes de generación, consumo de combustibles, eficiencia térmica y costo de generación por energéticos.

La importancia de la optimización del Régimen Térmico radica en el costo de los combustibles, la importante proporción de estos representan en el presupuesto de gastos de explotación, como en el hecho de la correcta observancia del mismo, esto debe llevarnos a la posibilidad de diagnosticar el funcionamiento de las unidades y sus equipos auxiliares, de tal manera que se puedan tomar decisiones de operación y mantenimiento en base a los resultados obtenidos.

El criterio de vigilancia del Régimen Térmico, está basado en la premisa de que cada unidad de generación Geotermoeléctrica tiene un Régimen Térmico óptimo, el cuál se obtiene operando en condiciones óptimas; éstas condiciones de operación son en principio las de diseño, aunque también pueden ser condiciones arbitrarias, en las que las unidades dan su mejor rendimiento.

El RTO debe ser fijado para cada unidad una sola vez y debe compararse con el Régimen Térmico Declarado, el cual es el obtenido en operación y que aparece tanto en los informes mensuales como en los semestrales y anuales, así como en las negociaciones del DEVO de cada central.

El RTD debe ser mayor o igual que el RTO, sobre todo en promedios de largo y mediano plazo, de no ser así, ello significa que el RTO no fue obtenido correctamente. Esto último a su vez significa que las desviaciones deben ser precisamente aumentos al RTO.

La filosofía del procedimiento consiste en explicar las desviaciones del régimen declarado contra el óptimo, aplicando una serie de gráficas que permitan identificar de manera fácil y rápida los conceptos por medio de los cuales se explican las desviaciones. Los conceptos que se usan en este trabajo para explicar aumentos al régimen son los siguientes:

* Programa de carga de la unidad, tanto activa como reactiva .

Curvas de corrección.

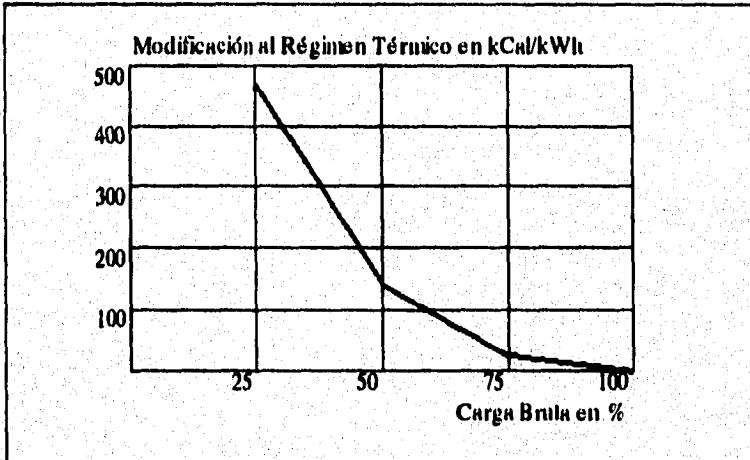


Figura 1. Modificación al Régimen Térmico Óptimo por efecto de la Carga.

* Temperatura del aire comburente (a la descarga a los ventiladores del Tiro forzado).

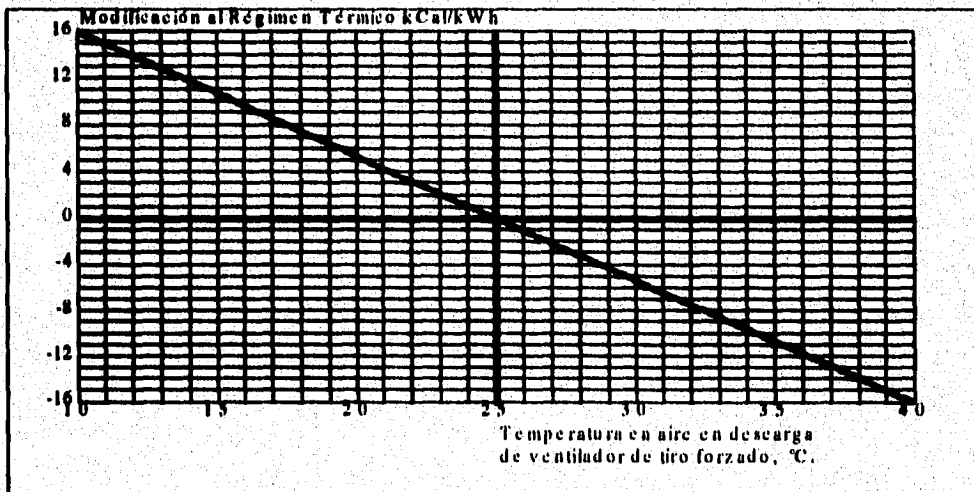


Figura 2. Modificación al RTO de unidades de 300 MW por modificación de la temperatura de aire comburente en la descarga de los VTF.

* Calidad del combustible, para este momento, solo contenido de H₂ en combustóleo.

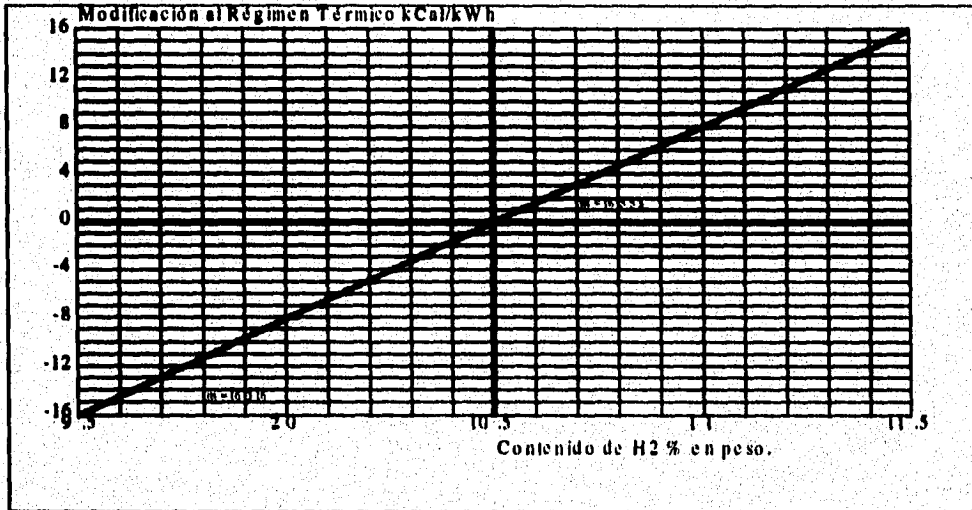


Figura 3. Modificación al RTO por contenido de H₂ en combustóleo.

* Temperatura de agua de circulación a la entrada del condensador.

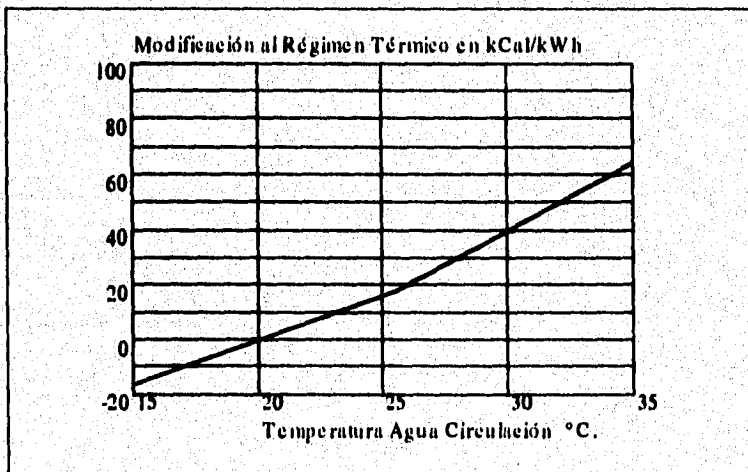


Figura 4. Modificación al RTO por temperatura de agua de circulación, a la entrada al condensador.

* Temperatura de gases de combustión a la salida de precalentadores.

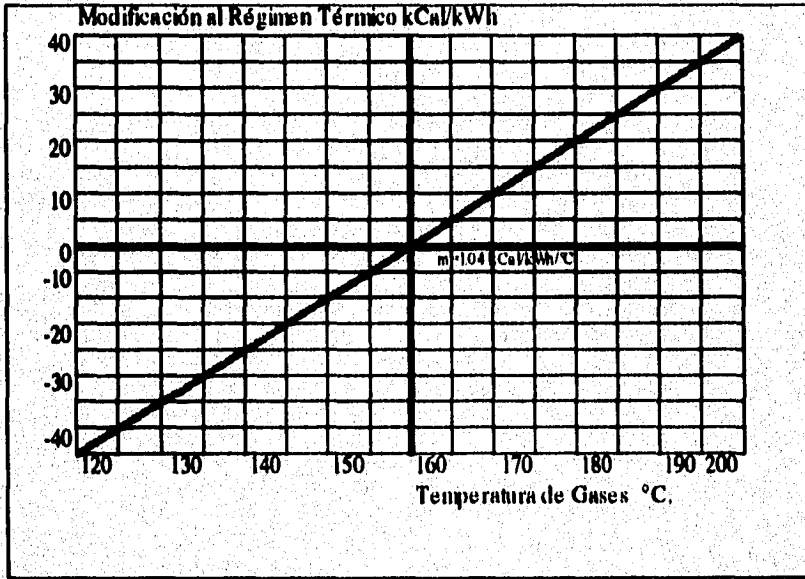


Figura 5. Modificación al RTO por temperatura de gases de combustión a la salida de precalentadores regenerativos.

* Vacío en el condensador.

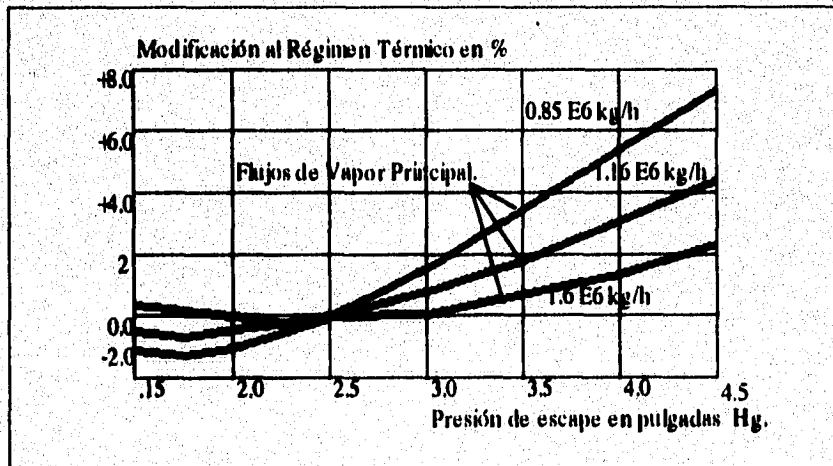


Figura 6. Modificación al RTO por vacío en el condensador.

* Calentadores de agua de alimentación fuera de servicio.

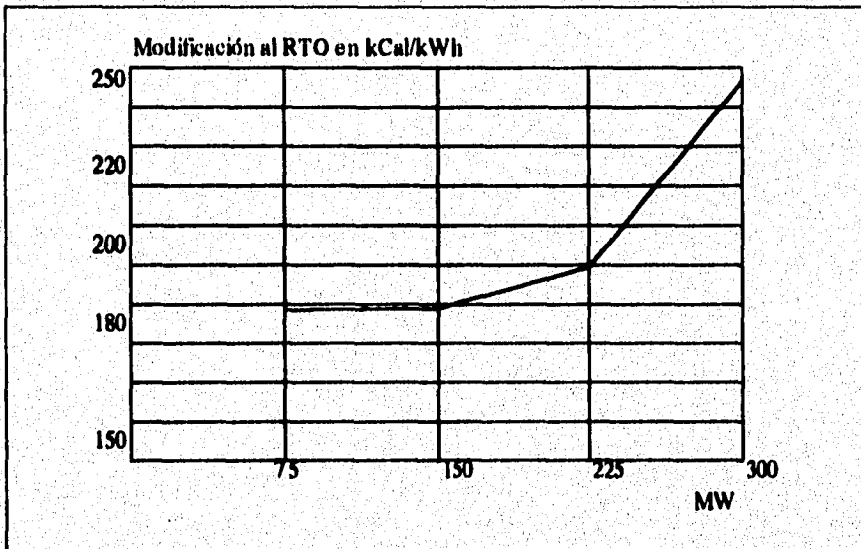


Figura 7. Modificación al RTO por calentadores de agua de alimentación fuera de servicio.

* Exceso de oxígeno de la combustión.

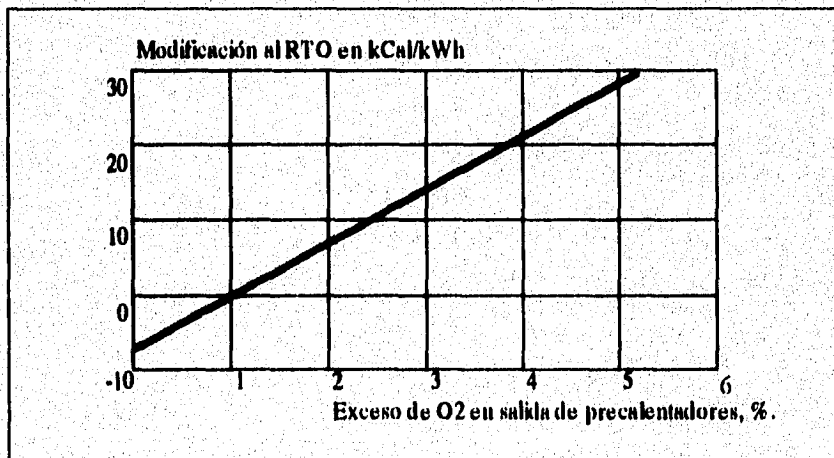


Figura 8. Modificación al RTO por exceso de oxígeno de la combustión.

* Presión de vapor principal.

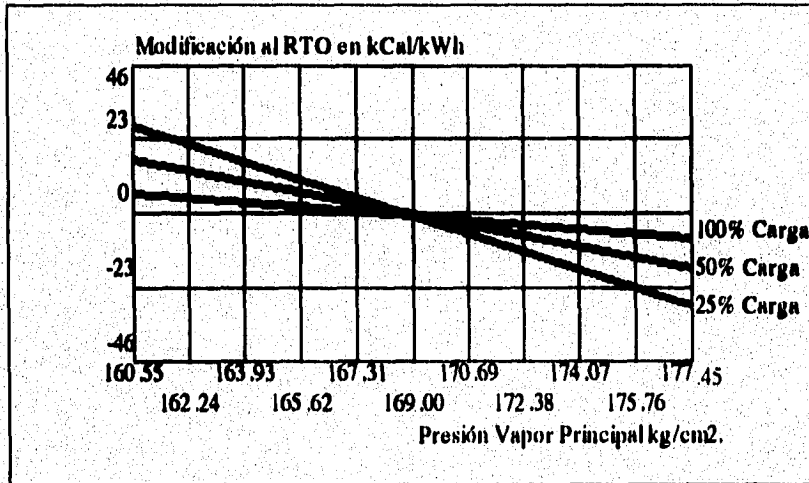


Figura 9. Modificación al RTO por presión de vapor principal.

* Temperatura de vapor principal.

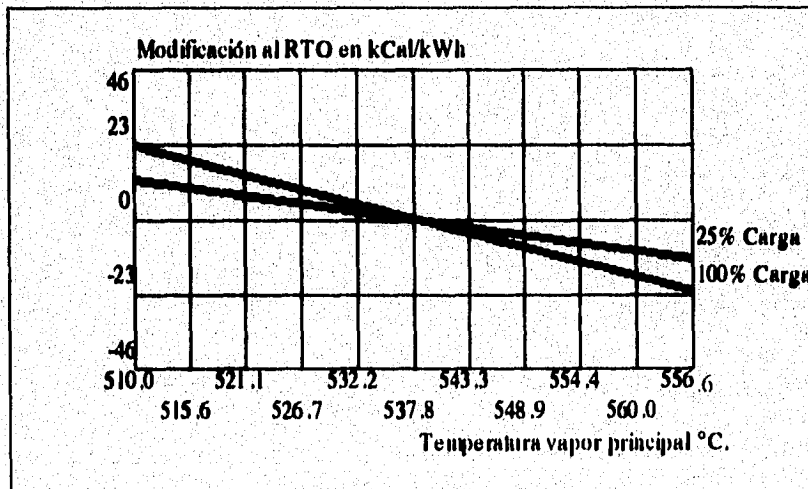


Figura 10. Modificación al RTO por temperatura de vapor principal.

* Caída de presión del vapor recalentado a través del recalentador.

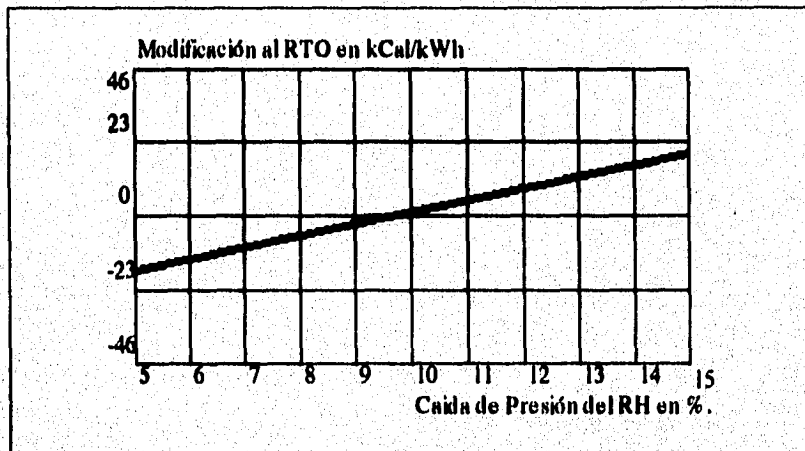


Figura 11. Modificación al RTO por caída de presión del vapor recalentado a través del recalentador.

* Temperatura de vapor recalentado.

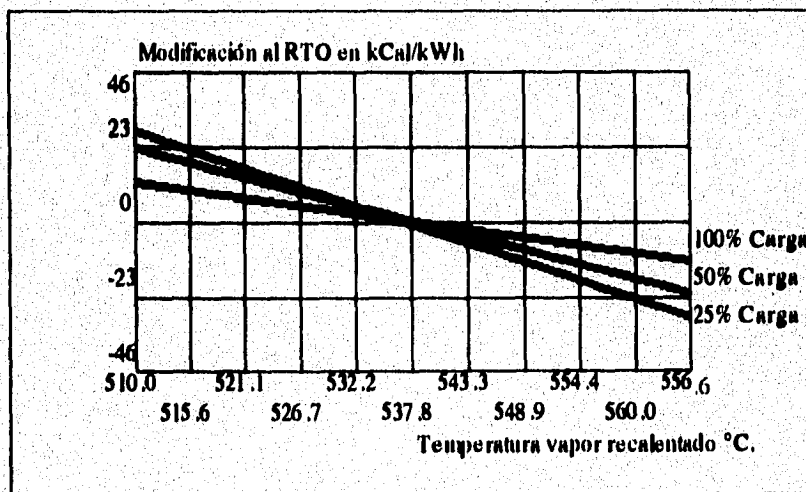


Figura 12. Modificación al RTO por temperatura de vapor recalentado.

- * Flujo de agua de atemperación al vapor sobrecalentado.
- * Flujo de agua de atemperación al vapor sobrecalentado.
- * Consumo eléctrico de auxiliares.
- * Consumo de calor en vapor suministrado a precalentadores aire-vapor.

Los conceptos de la lista pueden ser de origen externo interno; la diferencia consiste en que los primeros, no son controlables con acciones de operación o mantenimiento (escapan al ámbito de poder y responsabilidad del personal de la central) mientras que los de origen interno son controlables por la central, tanto con acciones de operación como de mantenimiento.

Los primeros tres conceptos son de origen externo para todas las unidades, mientras que el cuarto concepto, o sea, temperatura de agua de circulación a la entrada al condensador lo es para las unidades que utilicen agua de mar, río o laguna; el resto de los conceptos es de origen interno en todas las unidades.

La sola identificación de los conceptos anteriores a fin de explicar las desviaciones del RTO, no constituyen elementos suficientes de diagnóstico; son sin embargo, datos de información básica que pueden permitir la definición de áreas prioritarias a dónde orientar dichos trabajos de diagnóstico.

Objetivos:

- * Asegurar el óptimo aprovechamiento de los energéticos usados en las unidades termoelectricas.
- * Proveer información para toma de decisiones relativas a la operación, mantenimiento, diagnóstico y rehabilitación de las mismas unidades.

Alcance:

Todas las unidades termoelectricas, de vapor, turbogas o ciclo combinado, son objeto del presente procedimiento, sea que usen combustóleo, gas, diesel o carbón, o alguna mezcla de ellos como combustible.

En esta versión sólo se presentan las gráficas para unidades de vapor con combustóleo de 300 MW, pero debe empezar a aplicarse en todas las unidades.

Determinación del Régimen Térmico Óptimo:

Definiciones Básicas.

Consumo Térmico Unitario (CTU).- Es el consumo térmico de un conjunto turbina, generador, auxiliares de una termoelectrica necesario para la producción de energía eléctrica; para determinar el CTU se considera el generador de vapor como una caja negra que entrega energía a través del vapor de la turbina y recibe energía a través del agua de alimentación. La forma general de la expresión que define el CTU es;

$$CTU = \frac{\text{Calor suministrado al ciclo de turbina}}{\text{Salida eléctrica}}$$

A continuación se presentan dos formas específicas para las expresiones que definen el CTU, las cuales involucran flujos (Wkg/h) y entalpías (H para vapor y h para líquido kCal/kg).

a) Consumo Térmico

$$CTU = \frac{\text{Balance de entradas}}{kW_g - kW_{aux}}$$

Be = Balance de entrada

$$Be = W_{vp}(H_{vp}-h_{aa})+W_{rc}(H_{rc}-H_{rf})+W_{ca}(H_{ca}-h_{aa})+ \\ W_{ba}(h_{aa}-h_{dc})+ W_{bc}(h_{bc}-h_{pc})+W_{ar}(h_{ar}-h_{aa})+ \\ W_{ds}(h_{aa}-h_{ds})+ W_{ax}(H_{ax}-h_{ax})+W_c(h_c-h_c)$$

donde:

kWg	=	Potencia eléctrica en terminales del generador.
kWaux	=	Potencia eléctrica a auxiliares.
W_{vp}	=	Flujo de vapor principal.
H_{vp}	=	Entalpía de vapor principal.
h_{aa}	=	Entalpía de agua de alimentación.
W_{rc}	=	Flujo de vapor recalentado caliente.
H_{rc}	=	Entalpía de vapor recalentado caliente.
H_{rf}	=	Entalpía de vapor recalentado frío.
W_{ca}	=	Flujo de vapor a eyector de aire.
H_{ca}	=	Entalpía de vapor a eyector de aire.
W_{ba}	=	Flujo entregado por bomba de agua de alimentación.
h_{dc}	=	Entalpía de agua saliendo del deaerador.
W_{bc}	=	Flujo entregado por bomba de condensador.
h_{bc}	=	Entalpía entregada por bomba de condensado.
h_{pc}	=	Entalpía de agua a la succión de bomba de condensado.
W_{ar}	=	Flujo de agua de repuesto.
h_{ar}	=	Entalpía de agua de repuesto.
W_{ds}	=	Flujo de agua de atemperación.
h_{ds}	=	Entalpía de agua de atemperación.
W_{ax}	=	Flujo de agua auxiliar.
H_{ax}	=	Entalpía de agua auxiliar.
h_{ax}	=	Entalpía de condensado de retorno de auxiliares.
W_e	=	Flujo de vapor a evaporador.
H_e	=	Entalpía de vapor a evaporador.
h_e	=	Entalpía de condensado de retorno de evaporador.

b) Consumo Térmico:

$$CTU = \frac{W_{11}(H_1 - h_{11}) + W_3(H_3 - H_2)}{P_g}$$

donde:

- W_{11} = Agua de alimentación.
- H_1 = Entalpía de vapor principal.
- h_{11} = Entalpía de agua de alimentación.
- W_3 = Flujo de vapor recalentado caliente.
- H_3 = Entalpía de vapor recalentado caliente.
- H_2 = Entalpía de vapor recalentado frío.
- P_g = Potencia eléctrica medida en terminales del generador.

La primera forma de expresión de CTU es la que se utiliza para turbinas de 350 y 160 MW y debe aparecer en sus balances térmicos de garantía de las unidades nuevas, en ella debe estar basada la prueba de aceptación que haga la LAPEM en unidades nuevas. La segunda forma es la del procedimiento simplificado o interino para pruebas de aceptación; este procedimiento tiene por objeto reducir el costo de la prueba de aceptación y está basado en una medición precisa del flujo de agua de alimentación.

Régimen Térmico: Se define como la relación entre el CTU y la eficiencia de generador de vapor, o sea, es el mismo concepto del CTU al cual se le adicionan las pérdidas de la caldera:

$$RT = \frac{CTU}{E_{fGV}}$$

Régimen Térmico Óptimo: Es aquel que se da en las así llamadas condiciones óptimas. Para el establecimiento del Régimen Térmico Óptimo, se debe tener la unidad en las mejores condiciones, o sea, aquellas en las que se sabe que la unidad en cuestión da su mejor rendimiento las que, en general, son como sigue:

a) Parametros de Control.

* Programa de carga: Unidad de carga activa económica, de preferencia la nominal de la unidad (100% MW) y carga reactiva nula (0 MVAR).

* Temperatura del aire comburente medida a la descarga de los ventiladores de tiro forzado: 25°C, o la temperatura media en el verano para el sitio de la central.

* Calidad del combustible: 10.5% de contenido de H₂ en combustóleo.

* Temperatura de agua de circulación, a la entrada del condensador: la mínima promedio anual para cada sitio y cada tipo de central, o sea, circuito cerrado con torre de enfriamiento o estanque, o circuito abierto con agua de mar, rio o laguna.

* Temperatura de gases de combustión a la salida de precalentadores: 160°C.

* Vacío en el condensador: La mejor condición lograda en las pruebas de aceptación, cuando la unidad se encontraba en las condiciones óptimas; siempre será aceptable, sin embargo, que se use el valor que aparezca en los balances térmicos de garantía, por ejemplo: 2.25"Hg (57.15 mm) de presión absoluta.

* Todos los calentadores de agua de alimentación en servicio.

* Exceso de oxígeno de la combustión: El mínimo óptimo, resultado de las pruebas de puesta a punto de la combustión.

* Presión de vapor principal: La nominal de la unidad.

* Temperatura de vapor principal: La nominal de la unidad.

* Calda de presión de vapor recalentado a través del recalentador: La nominal de la unidad y que debe aparecer en los balances térmicos de garantía.

* Temperatura de vapor recalentado: La nominal de la unidad.

* Flujo de agua de atemperación al vapor sobrecalentado: El mínimo obtenido en las pruebas de aceptación ó, el que aparezca en el balance térmico de garantía de la unidad.

* Consumo eléctrico de auxiliares: 5% de la potencia bruta.

* Consumo de calor en vapor suministrado a precalentadores de aire vapor: El mínimo obtenido en las pruebas de aceptación ó, el que aparezca en los balances térmico de garantía.

b) Condiciones de los equipos.

1.- Turbina de Vapor:

* Alabes sin depositos ni erosión, tanto de partículas sólidas, típico de los primeros pasos, como por humedad, típico de los últimos pasos.

* Hermeticidad correcta, sellos con huelgos dentro de tolerancia.

Parámetro de control: Rendimiento interno.

2.- Condensador:

* Tubos limpios.

* Sin entradas de aire.

Parámetros de control: Vacío.

3.- Calentadores de agua de alimentación:

* En servicio normal, 100% del equipo, con derivaciones cerradas.

Parámetros de control: Temperaturas de agua del ciclo.

4.- Generador de vapor:

* Buena combustión, 100% de quemadores en servicio.

* Precalentadores de aire regenerativo limpios, con sellos en buen estado: precalentadores de aire a vapor limpios y sin fugas.

* Superficies de transferencia de calor limpias.

* Hermeticidad de gases de combustión.

* Aislamiento térmico en buen estado.

* Consumo de vapor por fugas, mínimo, no más de 0.5% de la producción sin contar vapor de atomización.

Parametros de control: Temperatura de gases a la salida de los precalentadores.

Régimen Térmico Declarado RTD: El Régimen Térmico Declarado, el cuál se expresa en $\text{kCal/kWh}_{\text{neto}}$, y se define:

$$\text{RTD} = \frac{W_{\text{comb}} * \text{PCS}}{\text{Energía Neta}}$$

donde:

W_{comb}	=	Cantidad de combustible consumido en el periodo, en kg.
PCS	=	Poder Calorífico Superior del Combustible, en kCal/kg
Energía Neta	=	Cantidad de energía neta producida en las terminales del generador, a la cuál se le ha restado la consumida en auxiliares de la unidad.

a) Cantidad de Combustible.

Es recomendable que para la correcta aplicación de este procedimiento, se adopte la medición de consumo de combustóleo basada en medidores de flujo másico, uno por unidad y uno a la llegada de combustóleo, para medición de existencias en tanques de combustóleo, se recomienda también la medición del tipo másico basado en medición de presión hidrostática diferencial y temperatura del tanque. Para la medición de consumo de gas, se recomienda la medición con placa de orificio, presión diferencial, presión y temperatura de la línea. Cada una de estas mediciones debe tener transmisión de señal y centro de procesamiento para adquisición y cálculo. Este tipo de sistema debe tener una exactitud de medición de $\pm 0.5\%$ ó mejor.

b) Poder Calorífico:

Es necesario hacer notar que para efectos de la correcta aplicación del presente procedimiento es obligatorio contar con los valores del poder calorífico superior del combustible, PCS, de manera diaria, de forma tal que al cerrar la información de cada 24 horas y registrar ó reportar la generación del día de cada unidad, sea posible registrar y reportar igualmente el régimen térmico de ese día. La única alternativa aceptable a la medición diaria, es la obtención cuidadosa de un PCS promedio de un lote de combustible

perfectamente aislado y homogenizado, como puede ser el caso del contenido de un sólo buque tanque ó de un tanque de almacenamiento completo.

Por lo anterior, se recomienda que cada central cuente con el equipo necesario para hacer localmente la determinación del PCS en sitio.

Una alternativa aceptable a la determinación del PCS en la propia central es la de que bajo la estricta responsabilidad del Superintendente de la planta, esta determinación se haga en cualquier empresa ó institución que posea la capacidad técnica suficiente, a condición de los resultados que puedan tenerse con la misma oportunidad que si se hiciera dentro de la termoeléctrica.

La exactitud de medición del PCS debe ser $\pm 0.5\%$ ó mejor.

c) Energía Neta:

Para el caso de la energía neta, es necesario que de inmediato se subsanen todas las deficiencias del equipo de medición que impidan conocer la energía consumida en auxiliares de cada unidad en cualquier arreglo de operación de los transformadores de servicios, propios y de arranque.

La exactitud de medición de energía eléctrica debe ser $\pm 0.25\%$, ó mejor.

Régimen Térmico Óptimo en centrales nuevas.

Las condiciones ideales en que se puede determinar el Régimen Térmico Óptimo son las que se dan en la puesta en servicio de instalaciones nuevas, por lo que es necesario que el Superintendente General de la central en cuestión disponga de todos los arreglos necesarios para que dentro de las pruebas de aceptación de cada unidad se efectúe la determinación del RTO . Esto significa que todas y cada una de las unidades deben ser caracterizadas para efecto del presente procedimiento.

* En anexo # 1 se obtienen Resultados de Regimen Termico nivel Regional.

REGIMEN TERMICO RESULTADOS

anexo #1

KCAL/KWH

5000

4750

4500

4250

4000

3750

3500

3250

3000

2750

2500

2250

2000

	1990	1991	1992	1993	1994
ANUAL	4632	4582	4390	4376	4254

II-3. Confiabilidad.

La función de cualquier sistema de Generación y Transmisión, consiste en suministrar energía eléctrica a los usuarios de manera confiable, donde y cuando lo requieran, con las características de voltaje y frecuencia establecidos. Para esto, es necesario que las unidades generadoras estén disponibles y sean confiables. En este procedimiento, se establece la metodología para determinar el grado de confiabilidad que tienen las unidades, centrales y regiones de Generación Termoeléctrica.

Desde hace algún tiempo, se determina en el procedimiento de control de gestión de los procesos operativos, que el índice de confiabilidad sería *"la probabilidad de que una unidad no salga de servicio motivada por una falla"*. Hasta la fecha se intentaron dos algoritmos de funciones retrospectivas para determinar dicho índice, sin que ambas tuvieran carácter probabilístico. Sin embargo, la necesidad de contar con un valor de confiabilidad representativo, motivó que se introdujera un modelo matemático que contemplara la función probabilística del comportamiento de las unidades.

El cálculo de confiabilidad que se presenta en este procedimiento, se basa en el modelo exponencial que se ha aplicado en la industria aeronáutica y en el análisis probabilístico de seguridad de plantas nucleares. Algunas instituciones como el Electric Power Research Institute (EPRI) y North American Energy Reliability Council (NERC), también manejan este concepto en sus procedimientos para la toma de decisiones y evaluación de indicadores de generación.

El modelo de confiabilidad sugerido originalmente, ha sido adaptado a los requerimientos de la Subdirección de Generación, para hacerlo más sensible a los eventos ocasionados por decrementos y mantenimientos excedidos que se presentan en las unidades generadoras.

En este procedimiento, se establecen los criterios, método de cálculo y reglas que rigen la obtención del índice de confiabilidad, así mismo, se muestra un ejemplo práctico de su cálculo. Para establecer un marco de referencia, se definieron las bandas de desempeño con las que se puede calificar el comportamiento de las unidades generadoras en forma puntual.

Objetivos:

El presente procedimiento consiste en establecer una metodología homogénea, para el cálculo y presentación de resultados del índice de confiabilidad de unidades termoelectricas, de acuerdo a la definición conceptual. Mediante este modelo, será posible establecer metas y compararlos con los resultados obtenidos en los diferentes niveles jerarquicos de la Subdirección de Generación.

Adicionalmente, se pretende que ésta metodología se introduzca como una herramienta para la predicción de confiabilidad de las unidades generadoras y coadyuve en la toma de decisiones para el mejoramiento del proceso de generación.

Alcance:

Este procedimiento será aplicable a todas las unidades generadoras termoelectricas de los siguientes tipos: *Vapor convencional, Carboeléctrica, Dual, Geotermoeléctrica, Ciclo combinado y Diesel-Eléctrica.*

Definición de Conceptos y Criterios.

Conceptos:

El método de cálculo del índice de confiabilidad se basa en indicadores fundamentales, para evaluar el comportamiento de las unidades generadoras, derivados de los eventos originados por fallas, decrementos y mantenimientos excedidos, los cuales contemplan las siguientes variables:

* **Capacidad Efectiva (CE)** : Es la potencia máxima que puede entregar una unidad generadora en forma sostenida, bajo óptimas condiciones de operación. Esta es la capacidad de referencia que se usará para medir el impacto de los eventos, tanto en magnitud como en duración, que se utilicen en el algoritmo de cálculo.

* **Confiabilidad (C)** : La confiabilidad es la probabilidad de que una unidad generadora se desempeñe satisfactoriamente sin pérdida de su función para un periodo de tiempo dado.

* **Confiabilidad Diaria (C_D)** : La confiabilidad diaria se define como la probabilidad de que una unidad generadora se desempeñe satisfactoriamente sin pérdida de su función para un tiempo de misión de 24 horas, es decir, es la probabilidad de que la unidad desempeñe adecuadamente su función durante el día posterior al momento de la evaluación. Esta confiabilidad se toma como referencia para evaluar el índice requerido en el procedimiento de los Índices de Control de Gestión de los Procesos Operativos.

* **Confiabilidad Mensual (C_M)** : Es la confiabilidad diaria calculada con los datos correspondientes al mes que se desee evaluar. Este valor será el indicador de confiabilidad mensual para fines de evaluación de los Índices de Control Gestión.

* **Confiabilidad Acumulada (C_A)** : Es la confiabilidad diaria calculada con los datos acumulados desde el mes de enero hasta el último mes del periodo que se desee evaluar. Este valor será el indicador de confiabilidad acumulada para fines de evaluación de los Índices de Control de Gestión. Ver criterios 4 y 5.

* **Horas del Periodo (HP)** : Es el periodo de tiempo, expresado en horas, al cual corresponden los datos estadísticos que intervienen para determinar la tasa de fallas (μ), utilizada en el cálculo del índice de confiabilidad.

* **Horas Equivalentes de Mantenimiento Excedidas (HEME)** : Son las horas excedidas de mantenimiento realizado, respecto al programado, conforme a la programación original del mantenimiento respectivo, en función de la licencia otorgada por el CENACE.

* **Horas Equivalentes Fuera de Servicio por Decremento (HEFSD)** : Son las horas que una unidad en operación presenta insuficiencia en su capacidad de generación, multiplicadas por la magnitud de la insuficiencia y referidas a su capacidad efectiva.

* **Horas Equivalentes Fuera de Servicio por Falla (HEFSF)** : Son las horas acumuladas del período, en que una unidad permanece fuera de servicio por falla propia de los equipos de la unidad ó de la central generadora y error humano ($HEFSF=A+AA$, donde : A =horas equivalentes fuera de servicio por fallas propias de la unidad, AA =horas equivalentes fuera de servicio por error humano).

* **Horas Equivalentes Fuera de Servicio por Mantenimiento Programado (HEFSMP)** : Son las horas acumuladas que se programan para que una unidad permanezca fuera de servicio por concepto de mantenimiento programado, en función de la licencia otorgada por CENACE, sin considerarse las horas equivalentes de mantenimiento excedidas.

* **Número de Decrementos (ND)** : Corresponde a la suma del número de decrementos que ocurrieron durante el período que se considera para la evaluación, sin tomar en cuenta los decrementos cuyo origen corresponda a mantenimientos programados, movimientos de carga por el sistema o eventos derivados de causas ajenas.

* **Número de Fallas (NF)** : Es la suma del número de veces que una unidad queda fuera de servicio por falla propia de la unidad o de la central generadora y error humano, durante el período de tiempo considerado en la evaluación.

* **Número de Eventos (NE)** : Es el número de eventos ocurridos durante el período considerado. Este número corresponde a la suma de los conceptos $NF+ND+NME$.

* **Número de Mantenimientos Excedidos (NME)** : Corresponde a la suma del número de mantenimientos excedidos durante el período considerado, es decir, al número de veces que se reprograma la finalización de un mantenimiento, el cual ya se había iniciado, con respecto a la fecha de terminación otorgada por el CENACE. Ver regla 2.

* **Tasa de Fallas (μ)** : Es la relación que existe entre el número de fallas de la unidad que ocurren en el período considerado, dividido por el tiempo equivalente en servicio, $\mu = NE/TES$. Según criterios 4 y 5.

* **Tiempo Equivalente en Servicio (TES)** : Son las horas del período de tiempo considerado, menos la suma de las horas equivalentes fuera de servicio por: *Falla, Mantenimiento Programado, Mantenimiento Excedido y Decremento*,
 $TES = HP - (HEFSF + HEFSD + HEFSMP + HEME)$. Según criterios 4, 5 y 8 y regla 3.

* **Tiempo de Misión (T_M)** : Es el período de tiempo para el cual se desea conocer la probabilidad de que la unidad generadora opere satisfactoriamente. Según criterio 7.

Criterios:

Criterios normativos del análisis de confiabilidad al sistema de unidades y centrales Generadoras:

1.- Es responsabilidad de cada central generadora, mantener un registro confiable y actualizado del índice de confiabilidad de cada una de sus unidades.

2.- La integración de resultados a nivel central es responsabilidad propia de la central generadora, de las Subgerencias y Gerencias a nivel regional.

3.- El índice de confiabilidad al sistema deberá determinarse cada mes, mostrando su valor mensual (calculado con los datos generados en el mes en cuestión) y su valor acumulado (calculado con los datos a partir de enero de cada año ó a partir de la fecha de inicio de operación comercial de la unidad).

4.- Para unidades nuevas que inician su operación comercial, el cálculo del índice de confiabilidad deberá iniciarse a partir de la fecha en que se declaren en operación comercial. En el caso de aquellas unidades que entren en operación comercial en una fecha diferente al día primero del mes, el cálculo del índice de confiabilidad deberá iniciarse a partir del día primero del mes siguiente.

5.- El índice de confiabilidad para aquellas unidades con menos de un año de operación comercial, deberá manejarse con precaución, al igual que los resultados obtenidos para el siguiente año, debido a que en este período las unidades generadoras se encuentran en la etapa de maduración, donde se presentan fallas prematuras ó pendientes de la puesta en servicio.

6.- Para el cálculo del índice de confiabilidad deberán ignorarse todos los eventos por decremento y salidas ocasionadas por causas ajenas y todos los eventos no degradantes, como son las salidas y decrementos ordenados por el CENACE. En estos periodos, se supone que las unidades son totalmente confiables, ya que las salidas ó decrementos no son imputables a la unidad, por consiguiente, se asume que dichas unidades están operando en óptimas condiciones durante los periodos mencionados.

7.- Para cumplir con la evaluación del índice de confiabilidad definido en el Manual de Control de Gestión de los Procesos Operativos, el cual dice *"Es la probabilidad de que una unidad no salga de servicio motivado por una falla"*, y con el fin de contar con un valor puntual de la confiabilidad para fines comparativos, se toma como referencia la confiabilidad diaria, lo cual significa considerar un tiempo de misión de 24 horas.

8.- Para el cálculo del índice de confiabilidad, en el cual se debería involucrar el tiempo entre eventos para calcular la tasa de fallas (μ) en la ecuación principal 1, este se sustituye por el denominado tiempo equivalente en servicio (TES) de la ecuación 5, lo que facilita el manejo de los datos necesarios, además, el resultado obtenido no varia sensiblemente, tomando como base los resultados que se obtendrian con la ecuación original 1. Adicionalmente, el número de fallas (n) que aparece en la ecuación 1.1 se modificó, agregando los conceptos de número de decrementos (ND) y el número de mantenimientos excedidos (NME), con el propósito de que el modelo matemático de la confiabilidad sea sensible a este tipo de eventos.

9.- Para un análisis más completo de la confiabilidad de unidades y centrales generadoras deberá considerarse, además del cálculo de este índice, el comportamiento histórico de cada unidad, tomando en cuenta su estado, periodos de mantenimiento, resultados de unidades similares y la experiencia del personal especializado, observando

las amenazas del entorno que puedan afectar la confiabilidad. Para este propósito, se recomienda utilizar muestras de datos históricos con tanta información como sea posible, considerando un período de tiempo largo (más de dos años), para que el pronóstico de la confiabilidad sea más realista.

Método de Cálculo y Reglas:

Modelo exponencial.- Para el cálculo de la confiabilidad, se utiliza el modelo exponencial de un parámetro (tasa de fallas), el cual se expresa en la siguiente ecuación:

$$C(t) = e^{-\mu t} \quad \text{Ecuación 1.}$$

donde:

- $C(t)$ = Confiabilidad evaluada en el tiempo t .
- μ = Tasa de fallas (fallas por hora).
- e = Base de logaritmos Neperianos, 2.71828.
- t = Tiempo de misión en horas o el tiempo para el cual se desea evaluar la confiabilidad.

y la tasa de fallas (μ) se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\mu = \frac{n}{t} \quad \text{Ecuación 1.1}$$

donde:

- n = Número total de fallas.
- t = Tiempo real de operación.

El tiempo T se calcula por la siguiente ecuación:

$$T = \sum_{i=1}^n t_i \quad \text{Ecuación 1.2}$$

donde:

- t_i = tiempo en servicio entre fallas, es decir:
- t_1 = tiempo hasta la primera falla,
- t_2 = tiempo entre la primera y segunda falla,
-
- t_n = tiempo entre la (n-1)-ésima y n-ésima falla.

Como se pueden observar en la ecuación 1, la función de confiabilidad es continua y el concepto tiene un carácter prospectivo. Esto es, retoma para su cálculo la historia de las unidades y ofrece una proyección a futuro en función del tiempo.

Método de cálculo.

Confiabilidad a nivel unidad: El cálculo de la confiabilidad a nivel unidad se realiza por medio de la adaptación de la ecuación 1. Para esto, al aplicar el criterio 7 de la ecuación 1, el tiempo de misión (t) será igual a 24 horas, además, se introduce el factor de 100 para que el resultado quede expresado en por ciento, por lo anterior esta ecuación queda definida de la siguiente manera:

$$C_u = 100 e^{(-\mu * 24)} \quad \text{Ecuación 2}$$

La parte medular de la ecuación 2 es el cálculo de la tasa de fallas (μ), la cual se evalúa con la siguiente ecuación:

$$\mu = \frac{NE}{TES} \quad \text{Ecuación 3}$$

donde NE es el número de eventos y se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$NE = NF + ND + NME \quad \text{Ecuación 4}$$

donde:

- NF = Número de fallas.
- ND = Número de decrementos.
- NME = Número de mantenimientos excedidos.
- HEME = Horas equivalentes de mantenimiento excedidas.

El tiempo equivalente en servicio (TES) se calcula por la siguiente ecuación:

$$TES = HP - (HEFSF + HEFSD + HEFSMP + HEME) \quad \text{Ecuación 5}$$

donde:

- HP = Horas del período.
- HEFSF = Horas equivalentes fuera de servicio por falla.
- HEFSD = Horas equivalentes fuera de servicio por decremento.
- HEFSMP = Horas equivalentes fuera de servicio por mantenimiento programado.

Las horas equivalentes fuera de servicio por falla, se calculan por medio de la siguiente ecuación:

$$HEFSF = A + AA \quad \text{Ecuación 6}$$

donde:

- A = Horas equivalentes fuera de servicio por fallas propias de la unidad.
- AA = Horas equivalentes fuera de servicio por error humano.

Confiabilidad a nivel central: La confiabilidad se determinará integrando los resultados de confiabilidad de las unidades que forman la central, por medio de ponderación en base a la capacidad efectiva de las unidades aplicando la siguiente ecuación:

$$C_c = \frac{\sum_{i=1}^{n_u} CE_{u_i} * C_{u_i}}{\sum_{k=1}^{n_u} CE_{u_k}} \quad \text{Ecuación 7}$$

donde:

- C_c = Confiabilidad a nivel central.
- C_u = Confiabilidad a nivel unidad.
- CE_u = Capacidad efectiva de la unidad en MW.
- n_u = Número total de unidades de la central.

Confiabilidad integrada por tipo de proceso: En los niveles de Región, Gerencia y Subdirección de Generación, se calcula de manera similar a la confiabilidad a nivel central. Para esto, se agrupan las unidades por tipo de proceso y se pondera en base a la capacidad efectiva de las centrales del mismo grupo, aplicando la siguiente ecuación:

$$C_{TP} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{TP}} CE_{c_i} * C_{c_i}}{\sum_{k=1}^{n_{TP}} CE_{c_k}} \quad \text{Ecuación 8}$$

donde:

- C_{TP} = Confiabilidad integrada por tipo de proceso.
- C_c = Confiabilidad a nivel central.
- CE_c = Capacidad efectiva de la central en MW.
- n_{TP} = Número total de centrales del mismo tipo de proceso.

Confiabilidad a nivel región: Se calcula de manera similar a la confiabilidad a nivel central. Para esto, se evalúa la confiabilidad integrada por tipo de proceso, utilizando la ecuación 8, y posteriormente se obtiene la confiabilidad de la región, ponderando en base a la capacidad efectiva de las centrales que integran dicha región, aplicando la siguiente ecuación:

$$C_R = \frac{\sum_{i=1}^{n_c} CE_{c_i} * C_{c_i}}{\sum_{k=1}^{n_c} CE_{c_k}} \quad \text{Ecuación 9}$$

donde:

- C_R = Confiabilidad a nivel región.
- C_c = Confiabilidad a nivel central.
- CE_c = Capacidad efectiva de la central en MW.
- n_c = Número total de centrales de la región.

Reglas:

1.- La confiabilidad se calcula para un tiempo de misión de 24 horas. Esta representa la probabilidad de que la unidad generadora se desempeñe satisfactoriamente sin pérdida de su función en un lapso de tiempo de 24 horas.

2.- Si en un mantenimiento programado la fecha real de finalización del mismo sucede antes de la fecha de terminación programada, las horas remanentes de ese mantenimiento no tendrán ningún efecto para el cálculo de la confiabilidad, por lo tanto, las horas equivalentes fuera de servicio por mantenimiento programado deberán ser igual a las horas reales que duró el mantenimiento, en estas condiciones no deberán existir valores negativos de horas equivalentes por mantenimiento excedido y tampoco será modificado el número de mantenimientos excedidos en este caso.

3.- Si el valor del tiempo equivalente en servicio de una unidad es igual a cero, no será posible calcular la confiabilidad para ese período, debido a que la tasa de fallas (μ) estará indefinida; el campo destinado al valor de confiabilidad deberá contener un guión (-). En este caso y para este período no será considerada para la evaluación de la confiabilidad en niveles superiores.

En anexo # 1, se obtienen resultados del índice de confiabilidad de las centrales Cerro Prieto, Presidente Juárez, Punta Prieta y San Carlos.

SUBGERENCIA REGIONAL DE GENERACION TERMICA B.C.

"CONFIABILIDAD DE UNIDADES BASE"

OPERACION Y EVALUACION DE RESULTADOS

Periodo:ENE-DIC 1995

Central Presidente Juarez

CLAVE	DATOS				US	US	US	CENTRAL
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	
HP	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00
NF	9.00	10.00	10.00	9.00	11.00	10.00	72.00	16.00
ND	7.00	7.00	14.00	10.00	23.00	27.00	50.00	33.00
NRE	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00
HEFSF	338.33	298.00	498.00	53.75	198.16	77.96	188.18	133.26
HEFSD	22.00	48.00	138.33	308.02	100.79	100.13	125.32	161.42
HEFSMP	744.82	1,076.00	496.54	713.00	667.06	726.54	782.97	720.62
HEME	0.00	198.73	0.00	0.00	0.00	0.00	24.04	10.62
ME	16.00	19.00	32.00	19.00	30.00	42.00	167.00	50.00
TES	7,687.57	6,664.64	7,537.54	7,004.23	7,002.00	7,006.37		
P	0.00208	0.00208	0.00219	0.00209	0.00204	0.00208		
C	95.13	93.20	94.03	94.17	93.82	97.04	99.75	94.96

Central Punta Prieta

CLAVE	DATOS				US	US	US	CENTRAL
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	
HP	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00
NF	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
ND	14.00	10.00	10.00	14.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEFSF	81.82	29.80	298.16					
HEFSD	451.82	14.72	17.71					
HEFSMP	270.03	1,550.24	541.59					
HEME	0.00	31.06	0.00					
ME	19.00	16.00	15.00					
TES	7,956.33	7,333.38	7,912.64					
P	0.00239	0.00218	0.00190					
C	94.03	94.90	95.55					

Central Cerro Prieto

CLAVE	DATOS				US	US	US	CENTRAL
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	
HP	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00
NF	2.00	2.00	2.00	3.00	5.00	1.00	5.00	23.00
ND	2.00	1.00	5.00	10.00	2.00	13.00	24.00	80.00
NRE	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	2.00
HEFSF	17.90	24.00	0.00	15.00	15.00	0.95	47.12	16.41
HEFSD	3.72	1.76	408.90	33.06	36.20	18.82	36.49	43.43
HEFSMP	0.00	13.07	1,488.47	582.00	632.11	69.71	989.22	434.70
HEME	0.00	0.00	0.00	22.20	0.00	0.00	0.00	1.35
ME	4.00	3.00	5.00	14.00	7.00	15.00	29.00	105.00
TES	8,738.29	8,721.00	8,643.83	8,133.00	8,073.83	8,088.82	7,988.56	
P	0.00205	0.00204	0.00203	0.00172	0.00207	0.00173	0.00211	
C	98.91	98.10	98.28	95.86	97.04	95.94	91.47	

Central Cerro Prieto

CLAVE	DATOS				US	US	US	CENTRAL
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	
HP	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00
NF	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	23.00
ND	12.00	11.00	11.00	12.00	11.00	11.00	11.00	80.00
NRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
HEFSF	10.82	7.78	5.62					16.41
HEFSD	12.39	5.62	21.42					43.43
HEFSMP	640.06	21.42						434.70
HEME	0.00	0.00	0.00					1.35
ME	14.00	14.00	14.00					105.00
TES	8,096.63	8,725.18						
P	0.00173	0.00169						
C	95.94	96.22						

Central San Carlos

CLAVE	DATOS				US	US	US	CENTRAL
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	
HP	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00	8,760.00
NF	31.00	10.00						8.00
ND	4.00	2.00						0.00
NRE	0.00	0.00						0.00
HEFSF	1,067.00	1,712.21						1,794.96
HEFSD	52.54	23.20						37.07
HEFSMP	199.18	2,490.76						1,499.47
HEME	0.00	0.00						0.00
ME	35.00	21.00						50.00
TES	6,089.00	4,363.83						
P	0.00323	0.00479						
C	88.20	88.14						88.07

% DE CONFIABILIDAD REGIONAL 93.20

NE = NF+ND+NME

TES = HP - (HEFSF+HEFSD+HEFSMP+HEFSME)

$\mu = NE / TES$

$C = 100 * e^{-(\mu / * 24)}$

III.- PRODUCTIVIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO

III.- PRODUCTIVIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO.

III-1.- Capacidad Instalada por Trabajador (CIT).

Los indicadores que este grupo contiene presentan conceptos de productividad bajo las premisas de cantidad y calidad del personal que labora en los centros de trabajo, así como sus aportaciones a la producción, sin perder de vista los lineamientos y políticas emanados de la dirección en el sentido de disminuir el crecimiento de la fuerza de trabajo y tendiendo a la mejora continua.

Indicadores:

* *Ausentismo (A)*.- Es la relación porcentual que indica la inasistencia del personal permanente y adicional, referida al total de trabajadores (permanentes más adicionales) equivalentes, expresados en días hombre pagados.

$$A = \frac{IPPT}{TP + TAE} \times 100$$

* *Capacidad Instalada por Trabajador (CIT)*.- Es la relación de la capacidad de placa al número de trabajadores permanentes más adicionales equivalentes expresados en hombres periodo.

$$CIT = \frac{CP}{(TP + TAE) \frac{1}{DP}}$$

* *Porcentaje del Gasto por Tiempo Extraordinario (PGTE)*.- Es la relación porcentual que indica el gasto adicional por trabajo fuera de la jornada normal, referida al monto del tabulador del personal de base.

$$PGTE = \frac{GTE}{GT} \times 100$$

* **Porcentaje del Personal Adicional Equivalente (PPAE).**- Es la relación porcentual que indica la fuerza de trabajo adicional equivalente, referida al total de trabajadores permanentes.

$$PPAE = \frac{TAE}{TP} \times 100$$

* **Prestaciones Sociales por Trabajador (PST).**- Es la relación que determina el promedio de percepciones económicas por concepto de prestaciones y previsión social, que tiene cada trabajador permanente y temporal (adicional más sustitutos) equivalente, expresados a hombres periodo.

$$PST = \frac{GPS}{(TP+TTE) \frac{1}{DP}}$$

* **Producción por Trabajador (PT).**- Es la relación que indica la generación neta, al número de trabajadores permanentes más adicionales equivalentes, expresados a hombres periodo.

$$PT = \frac{GN}{(TP+TAE) \frac{1}{DP}}$$

* **Remuneración a Producción (RP).**- Es la relación de los gastos por conceptos de remuneración total (salarios, prestaciones sociales e IMSS) a los trabajadores, referida a la generación neta.

$$RP = \frac{GS + GPS + IMSS}{GN}$$

* **Salario por Trabajador (ST).**- Es la relación que determina la retribución económica promedio que se paga por su servicio a cada trabajador permanente y temporal (adicional más sustitutos) equivalente, expresados a hombres periodo.

$$ST = \frac{GS}{(TP+TTE) \frac{1}{DP}}$$

* *Remuneración por Trabajador (RT).*- Es la relación que integra el promedio de las percepciones económicas por concepto de salario y prestaciones sociales por trabajador equivalente, expresados a hombres período.

$$RT = \frac{GS + GPS + IMSS}{(TP + TTE) \frac{1}{DP}}$$

Simbología:

CP	=	Capacidad de Placa.
GN	=	Generación Neta.
GS	=	Gasto de Salario.
GPS	=	Gasto de Prestación Social.
IPPT	=	Inasistencia de Personal Permanente de Trabajadores.
GTE	=	Gasto de Tiempo Extraordinario.
TAE	=	Trabajadores Adicionales Equivalentes.
DP	=	Días del Período.

* En anexo # 1 se obtienen Resultados de la Fuerza de Trabajo de la Central Cerro Prieto.

* En anexo # 2 se obtienen Resultados de las Centrales a nivel Regional.

CUANTIFICACION DE LA FUERZA DE TRABAJO

ANEXO # 1

CENTRAL : CERRO PRIETO

CAP. DE PLACA : 620 MW

No DE UNID. 9

PERIODO : JUNIO 95

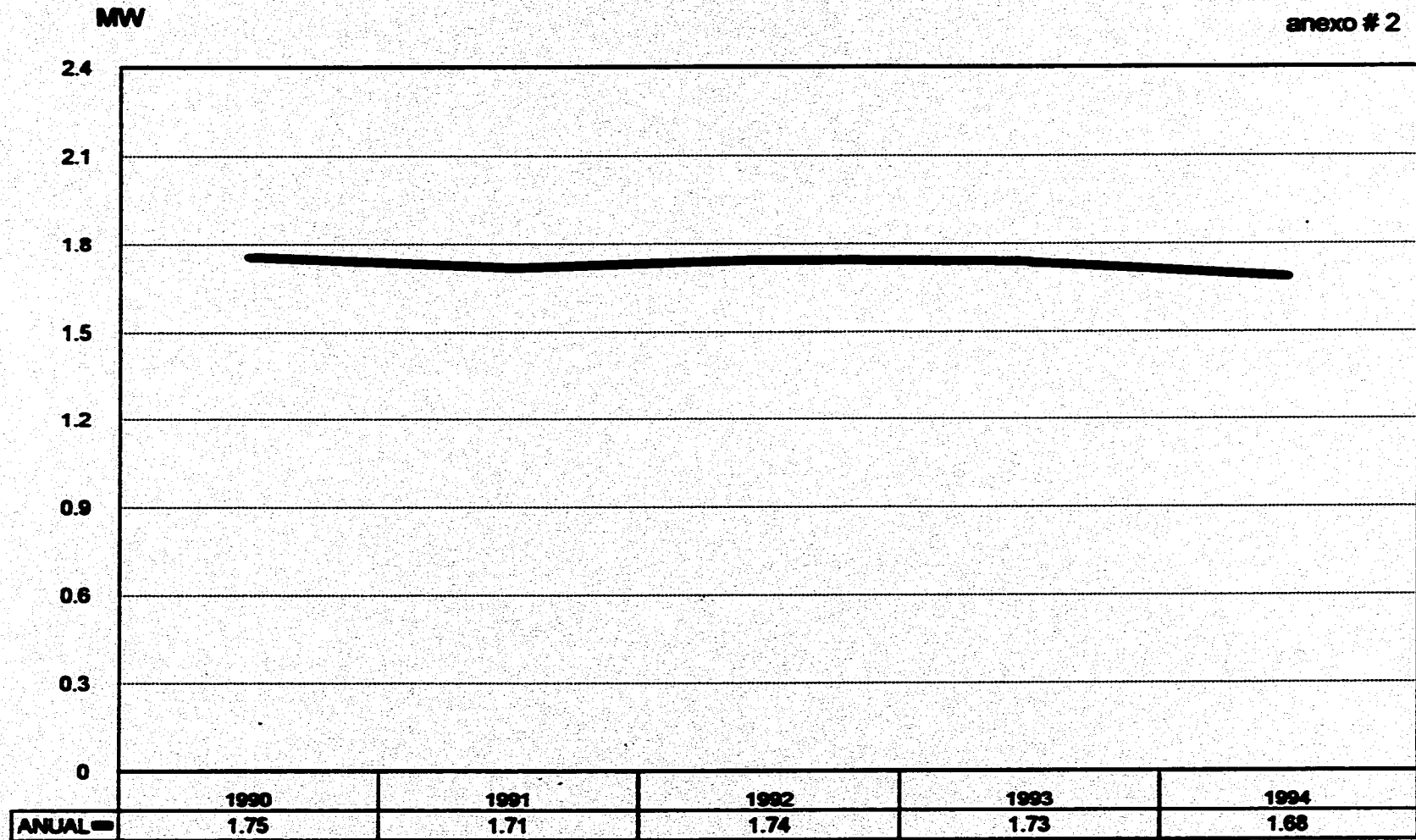
FUNCIONES	FUERZA DE TRABAJO						TOTAL	No	ACCIDENTES		
	TRABAJADORES PERMANENTES		TRABAJADORES ADICIONALES EQUIV.		TRAB. SUST. CUB. VAC.				DIAS PERDIDOS	INCAPACIDAD	DEFUNCIONES
	BASE	CONF.	BASE	CONF.	BASE	CONF.					
DIRECCION	0	4	0	0	0	0	4				
OPERACION	103.55	18	0	1.46	0	0	123.01				
MANTENIMIENTO	104	15	17.68	1	0	0	137.01				
APOYO ADMVO	45	10	10.14	1.67	0	0	66.81				
TOTAL I	252.55	47	27.82	4.13	0	0	331.5				
TOTAL II	299.55		31.95		0		331.5				

$$CIT = \frac{CP}{(TP + TAE) / DP}$$

$$CIT = \frac{620 \text{ MW}}{(299.55 + 31.95) / 30} = 1.865 \text{ MW / TRAB.}$$

CAPACIDAD INSTALADA POR TRABAJADOR

RESULTADOS



CIT

IV.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO

IV.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

IV-1.-Seguridad en el trabajo

Siendo el objetivo de la Seguridad e Higiene la preservación de la vida y salud de los trabajadores, así como de la integridad de las instalaciones, medios e instrucciones de trabajo, para que no sean motivo de agresión al trabajador, resulta necesaria la implementación de diversos procedimientos administrativos que coadyuden a la detección, evaluación y control sistemático de los riesgos, haciendo de la Seguridad e Higiene no una actividad ocasional o añadida, sino parte integrante del trabajo mismo.

Así, este Procedimiento administrativo define las bases para el funcionamiento de la Seguridad e Higiene, en el área de operación a través de la desconcentración, la integración de Comisiones de Seguridad e Higiene, la aplicación de reglas, normas e instructivos, guías de inspección, la capacitación en seguridad, promoción y supervisión y la dotación oportuna de los medios de protección necesarios, en estricto apego a las disposiciones legales y contractuales que le dan origen.

Como todo instrumento de trabajo, las disposiciones aquí contenidas, aún son de observancia general obligatoria, no son limitativas y por lo tanto, toda idea que se considere de utilidad para enriquecer su contenido.

Objetivo:

Establecer en los centros de trabajo de la Subdirección de Operación, la normatividad y los procedimientos necesarios para controlar y reducir los riesgos de trabajo.

Política:

Coordinar y supervisar el funcionamiento y operación de las actividades de Seguridad e Higiene como parte integrante de las labores que se realizan en los diversos centros de trabajo comprendidos dentro de la jurisdicción Divisional, tales como los dependientes de la División de Distribución, Superintendencias Regionales de Generación Hidroeléctrica y Termoeléctrica, Superintendencias Regionales de Transmisión, Areas de Control del CENACE y Laboratorio, aplicando los criterios establecidos en las normas

reglamentarias y disposiciones legales vigentes de Seguridad e Higiene, así como las dictadas por el propio Departamento de Seguridad e Higiene.

Normas:

1.-Generales.- Los Departamentos Divisionales de Seguridad e Higiene tendrán funciones de Asesoría, de Coordinación y Supervisión, y de promoción e información y en ningún caso serán operativas, siguiendo este criterio serán los organos responsables de supervisar el funcionamiento adecuado de la Seguridad e Higiene en el trabajo dentro de la jurisdicción Divisional que comprende a la propia Gerencia Divisional, Regiones de Generación y Transmisión y áreas que tienen apoyo y/o control administrativo de la División.

La responsabilidad de la Seguridad e Higiene recaerá en las jefaturas de los centros de trabajo en coordinación con las comisiones de seguridad e higiene, así como en todo aquel que tenga personal bajo su mando, llegando hasta el trabajador mismo.

La planeación, la coordinación y la evaluación de los programas de seguridad e higiene en el trabajo, estarán a cargo de Departamento de Seguridad e Higiene de Oficinas Nacionales, el cual es además, el órgano normativo, técnico, operativo y regulador de la Comisión Nacional de Seguridad e Higiene del Sistema Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

2.- De los Departamentos de Seguridad e Higiene.- Difundirán en los centros de trabajo de su jurisdicción las políticas, normas y procedimientos administrativos que afecten el funcionamiento de la seguridad e higiene en el trabajo, así como verificarán su cumplimiento.

Vigilarán que se utilicen los formatos establecidos en el Manual de Procedimientos Administrativos de la Subdirección de Operación para el adecuado funcionamiento del sistema de información de seguridad e higiene.

Consolidarán la información de seguridad e higiene generados en los centros de trabajo dependientes a su jurisdicción divisional.

Efectuarán visitas de supervisión y evaluación a los centros de trabajo dependientes de su jurisdicción divisional, a fin de verificar el cumplimiento de las actividades de seguridad e higiene.

Detectarán necesidades de equipo de protección personal y de grupo en cuanto a tipo y número de unidades, solicitando a los jefes de los centros de trabajo que carezcan de éstos, su adquisición inmediata, de acuerdo a los montos establecidos o en su defecto consolidarán las necesidades de su jurisdicción divisional canalizando su requisición a través del Departamento de Compras de la División.

3.- Para la investigación de accidentes.- Cualquier trabajador que sea testigo presencial de un accidente de trabajo sin lesión, con lesión o mortal, tendrá la obligación de reportarlo al jefe del Centro de Trabajo, a fin de que se tomen las providencias necesarias que el caso amerite.

Todo accidente sin lesión, con lesión o mortal deberá ser investigado a fin de determinar las causas que lo originaron, esta responsabilidad recaerá en la Jefatura del Centro de Trabajo en que haya ocurrido el accidente. Invariablemente, participará en dicha investigación la Comisión de Seguridad e Higiene. En casos de accidentes mortales y potencialmente graves el Departamento Divisional de seguridad e higiene participará directamente en dicha investigación, debiendo llenarse los formatos y recabar la documentación solicitada en el presente capítulo del manual de procedimientos administrativos de la Subdirección de Operación, de acuerdo con el tipo de accidente.

Como consecuencia de la investigación de los accidentes de trabajo ocurridos, deberán generarse las medidas preventivo-correctivas necesarias que permitan mejorar los métodos y procedimientos de trabajo no solamente en el lugar en donde aconteció el accidente, sino en todos los centros de trabajo en donde se tenga exposición a riesgos semejantes a nivel nacional, para lo cual se establecerá una coordinación permanente entre los centros de trabajo y las comisiones de seguridad e higiene de los Departamentos de Seguridad e Higiene y éstos últimos con el Departamento de Seguridad e Higiene de Oficinas Divisionales.

4.- Para la operación del sistema de información de Seguridad e Higiene.-

Para operar un sistema confiable de información de seguridad e higiene, el jefe del centro de trabajo será responsable de los medios de comunicación que utilice para que esta llegue con la oportunidad que se describe a continuación:

* Tanto las boletas de control mensual de accidentes como los reportes de análisis de accidentes que se elaboran mensualmente deberán estar en las Oficinas Divisionales a más tardar el día 2 del mes siguiente que amparan las mismas.

* La informática de accidentes de trabajo (original y primera copia) deberán estar en las Oficinas Divisionales en un lapso no mayor de 48 horas después de haber ocurrido el accidente.

* El reporte de reanudación de labores (original y copia) deberán estar en las Oficinas Divisionales en un lapso no mayor de 48 horas.

* Las dos copias fotostáticas de la MT-1 del IMSS con su dictamen deberán estar en las Oficinas Divisionales en un lapso no mayor de 48 horas después de haberse obtenido el dictamen.

* Con base en la información suministrada en los puntos anteriores, la jefatura Divisional de Seguridad e Higiene será responsable de capturarla cuando menos una vez por semana en el "SIA" (Informática, reanudaciones y declaraciones del IMSS). Antes del día 10 del mes siguiente deberá capturar el promedio de trabajadores.

* Una vez por mes la División deberá obtener del "SIA" los reportes de índices y pérdidas económicas y los análisis de accidentes.

5.- De las actividades promocionales de Seguridad e Higiene.- Los departamentos divisionales de seguridad e higiene coordinarán lo necesario con la unidad divisional de capacitación a efecto de que en los programas de capacitación se incluyan aspectos de seguridad e higiene, formando parte de la temática de los mismos y no como un tema adicional.

Todas las jefaturas de los centros de trabajo tendrán la responsabilidad de que semanalmente se realicen pláticas de seguridad con objeto de reducir el índice de siniestralidad.

Los departamentos Divisionales de Seguridad e Higiene tendrán la obligación de elaborar y difundir un boletín mensual del accidente más significativo, el cual, deberá anexarse al acta mensual de la Comisión de Seguridad e Higiene Divisional.

En todos los frentes de trabajo deberán tenerse a la vista tableros que contengan el análisis y estadística de los accidentes de trabajo, así como el acumulado de días sin accidentes y demás información relativa a Seguridad e Higiene en el trabajo, siendo responsabilidad de cada jefe de centro de trabajo el mantener permanentemente actualizados y de las Comisiones de Seguridad e Higiene vigilar el cumplimiento de esta disposición.

Para la prevención de riesgo que puedan producir accidentes y enfermedades de trabajo, las Comisiones de Seguridad y los Departamentos Divisionales de Seguridad e Higiene promoverán campañas permanentes a través de material audiovisual, carteles, folletos y visitas de supervisión, etc., ya sea elaborados por éstos mismos o por el que reciban del Departamento de Seguridad e Higiene de Oficinas Nacionales.

6.- De los accidentes en tránsito.- Los accidentes en tránsito no se tomarán en cuenta para los índices de siniestralidad.

7.- De los accidentes mortales.- Cuando ocurran accidentes mortales, el Jefe del centro de trabajo conjuntamente con la comisión de Seguridad e Higiene y el Departamento Divisional de Seguridad e Higiene en su caso, serán responsables de llenar el formato reporte de accidentes, para lo cual anexarán fotografías, croquis o dibujo del sitio en donde ocurrió el accidente. Asimismo, efectuarán una evaluación inmediata de las medidas de Seguridad e Higiene establecidas en el momento en que ocurrió el accidente derivándose los compromisos relativos al mismo. Esta evaluación deberá repetirse seis meses después, o antes si es necesario, para determinar si se cumplieron las medidas preventivo-correctivas motivadas por el accidente.

Los testigos presenciales serán responsables de dar aviso del accidente ocurrido al Jefe del Centro de Trabajo.

8.- De las inspecciones.- La jefatura del centro de trabajo en coordinación con la comisión de Seguridad e Higiene deberán ejecutar y elaborar un programa anual de inspecciones de Seguridad e Higiene, así mismo que deben incluir la totalidad de las instalaciones, medios e instrumentos de trabajo.

9.- De la evaluación de las actividades de Seguridad e Higiene.- Será responsabilidad de los Departamentos Divisionales de Seguridad e Higiene, efectuar una evaluación semestral de las actividades de Seguridad e Higiene en cada uno de los centros de trabajo correspondientes a su jurisdicción, aplicando los criterios establecidos en la guía de evaluación de las actividades de seguridad e higiene.

10.- De la asignación de grado de riesgo (AGR).- Para la asignación correcta del grado de riesgo de los accidentes de trabajo y con objeto de que exista un criterio uniforme en todas las áreas, será necesario que los responsables de efectuar su cálculo se apeguen estrictamente a la guía para la asignación de grado de riesgo.

11.- De la preparación de emergencias.- Todo aquel personal involucrado en cualquier caso de emergencia que ponga en peligro la seguridad del personal y las instalaciones, se sujetará a las instrucciones contenidas en este procedimiento (recomendaciones para la preparación de emergencias), en el cual se presisan las obligaciones de cada uno de los niveles jerárquicos más importantes dentro de la jurisdicción Divisional y que deberá intervenir directamente, así como las providencias que deberán tomarse en las situaciones de emergencia que se citan a continuación.

- * Huracán
- * Inundación
- * Sismo
- * Incendio
- * Amenaza de Bomba
- * Emergencia en caminos y carreteras
- * Evacuación
- * Ayuda externa
- * Índice de aspectos a considerar y formas de control.

12.- De la medicina laboral.- Los Departamentos Divisionales de Seguridad e Higiene en el trabajo acatarán las disposiciones contenidas en los preceptos de medicina laboral del presente procedimiento de Seguridad e Higiene en el trabajo.

13.- De la información estadística.- Para el procesamiento de la información estadística y la elaboración oportuna de los informes mensuales de accidentes de trabajo que genera el SIA (Sistema de Información de Accidentes de Trabajo), sera necesario que todas aquellas personas involucradas en este proceso se sujeten a las instrucciones de información estadística del presente procedimiento de Seguridad e Higiene.

14.- De las responsabilidades.- Invariablemente tanto como el Secretario Técnico de la Unidad como el Auditor Interno Divisional, tendrán la obligación de reportar a la Contraloría Interna de Oficinas Nacionales Cualquier infracción, irregularidad o desviación sobre las normas establecidas en el presente procedimiento.

Cuando se detecten, determinen y comprueben irregularidades o desviaciones a la aplicación de normas y procedimientos establecidos, se estará a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, Ley Federal del Trabajo, Contrato colectivo de trabajo y por las demás disposiciones legales que, en su caso, resulten aplicables, de acuerdo con la índole y cronología de los datos, hechos u omisiones que configuren en la irregularidad.

Procedimientos de difusión, aplicación de reglas y normas de seguridad e higiene.

Generalidades.- Para el mantenimiento de un medio ambiente de trabajo en condiciones propicias a la conservación de la vida y la salud de los trabajadores, en nuestro país existen, se actualizan o se producen ordenamientos de carácter legal y de observancia general obligatoria. Por otra parte, con el propósito de contemplar dichas disposiciones o de adaptarlas facilitando su aplicación específica, en base a la experiencia propia del sector y tomando en cuenta la información estadística sobre accidentes ocurridos, el Departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Oficinas Nacionales ha establecido Normas Internas sobre la materia, supervisando su cumplimiento y evaluando sus resultados.

Descripción del procedimiento para la difusión y aplicación de Reglas y Normas de Seguridad e Higiene.

Departamento Divisional de Seguridad e Higiene.

1.- Recibe del Departamento de Seguridad e Higiene de Oficinas Nacionales las disposiciones legales internas y aprobadas, las clasifica y reproduce para su difusión en el ámbito Divisional.

2.- Envía a la Zona o equivalente las disposiciones legales e internas aplicables a sus centros de trabajo.

Jefatura de Zona o equivalente en coordinación con el Departamento Divisional de Seguridad e Higiene.

3.- Elabora programa de difusión, de acuerdo al formato "Control del Programa de Difusión de Normas".

Jefatura de Zona o Equivalente.

4.- Aplica el programa de difusión en sus áreas respectivas.

Jefe del Centro de Trabajo en coordinación con la Comisión de Seguridad e Higiene.

5.- Verifican el cumplimiento del programa y su aplicación.

Comisión de Seguridad e Higiene.

6.- Plantea los problemas encontrados al jefe del Centro de Trabajo.

IV-1.- Frecuenciin.

Es un índice adoptado por Comisión Federal de Electricidad, conforme lo establece la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), con objeto de interrelacionar la cantidad de accidentes con tiempo perdido de trabajadores que estuvieron activos en un período determinado, descartando los accidentes ocurridos en tránsito.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento a través del tiempo de aquellos accidentes que ocasionaron incapacidad por el IMSS, en una entidad y un periodo determinado.

Algoritmo:

$$F = \frac{\sum_{n=1}^n (CACTP-CAT)_n}{(TP+TAE) \frac{1}{DP} 1170_n} 10^6$$

Datos Básicos:

* *Accidentes con Tiempo Perdido (CACTP)*.- Es la cantidad de accidentes de trabajo y en tránsito con tiempo perdido, calificados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

* *Accidentes en Tránsito (CAT)*.- Es la cantidad de accidentes ocurridos en el trayecto del domicilio del trabajador al centro de trabajo o viceversa, aceptados por el (IMSS).

* *Trabajadores Permanentes (TP)*.- Es la fuerza de trabajo expresada en días-hombre, de todos los trabajadores de confianza y base que tienen contrato de trabajo por tiempo indefinido y aquellos temporales de sustitución que estén ocupando plazas vacantes del tabulador.

* *Trabajadores Adicionales Equivalentes (TAE)*.- Es la fuerza de trabajo temporal expresada en días-hombre, que se contrata en adición a las plazas convenidas en el tabulador, en un período determinado.

* *Días Periodo (DP)*.- Son los días calendario que comprende un periodo determinado.

* *Número de Meses del Periodo (n)*.- Es el número de meses comprendidos en el periodo bajo análisis, pudiendo ser doce (12) como máximo.

Origen de los datos.

* *Quien-Responsable*

Del número de accidentes, el jefe del departamento de seguridad e higiene donde ocurra el accidente.

Del promedio de trabajadores el responsable será el jefe del departamento de personal.

Información agregada.

* Datos del accidentado.

* Datos del accidente.

* Para el cálculo del índice, no se tomarán en cuenta los accidentes sin tiempo perdido (que no generen incapacidad).

* En caso de recaídas del lesionado, no se considerará como otro accidente.

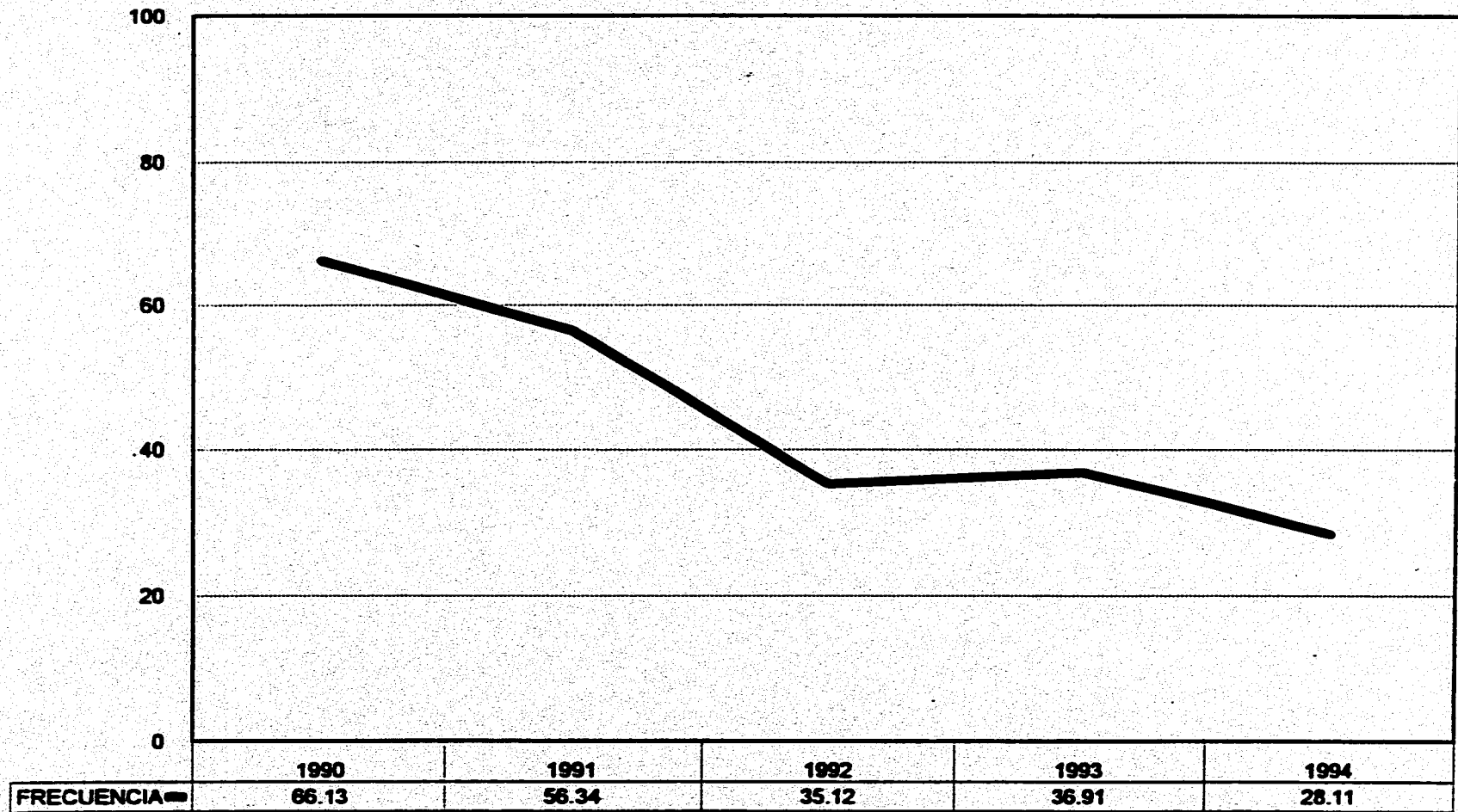
* Los trabajadores permanentes y adicionales equivalentes, se considerarán como días-hombre acumulados hasta el periodo de cálculo.

* No se incluirán aquellos trabajadores que se encuentren de vacaciones, permiso sin goce de salario, incapacidad y los que gocen de permiso con salario señalado en las cláusulas correspondientes del contrato colectivo de trabajo.

* En anexo # 1 se obtienen Resultados del Índice de Frecuencia a nivel Regional.

INDICE DE FRECUENCIA RESULTADOS

anexo # 1



IV-2.-Gravedad.

Es un índice adoptado por Comisión Federal de Electricidad, conforme lo establece la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Objetivo:

Evaluar la gravedad de los accidentes que originan incapacidad aceptados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en una entidad y periodo determinado.

Algoritmo:

$$G = \frac{\sum_{n=1}^n (CTDP - CDPAT)_n}{[(TP + TAE) \frac{1}{DP} 1170]_n} 10^3$$

Datos Básicos:

* *Días Perdidos por Accidentes (CTDP)*.- Es la cantidad de días perdidos por accidentes de trabajo y en tránsito, en un periodo determinado.

* *Días Perdidos por Accidentes en Tránsito (CDPAT)*.- Es la cantidad de días perdidos por accidentes ocurridos a los trabajadores en el trayecto de su domicilio al centro de trabajo o viceversa, en un periodo determinado.

* *Trabajadores Permanentes (TP)*.- Es la fuerza de trabajo expresada en días-hombre, de todos los trabajadores de confianza y base que tienen contrato de trabajo por tiempo indefinido y aquellos temporales de sustitución que estén ocupando plazas vacantes del tabulador.

* *Trabajadores Adicionales Equivalentes (TAE)*.- Es la fuerza de trabajo temporal expresada en días-hombre, que se contrata en adición a las plazas convenidas en el tabulador, en un periodo determinado.

* *Días Periodo (DP)*.- Son los días calendario que comprende un periodo determinado.

* *Número de Meses del Periodo (n)*.- Es el número de meses comprendidos en el periodo bajo análisis, pudiendo ser doce (12) como máximo.

Origen de los datos.

*** Quien-Responsable**

Del número de días perdidos, el jefe del departamento de seguridad e higiene donde ocurra el accidente.

Del promedio de trabajadores, el responsable será el jefe del departamento de personal.

Información agregada.

* Los días perdidos se tomarán en cuenta desde el día del accidente hasta un día antes de su reingreso.

* Cuando el trabajador fallezca en el momento del accidente se considerarán como días perdidos los que otorga el contrato colectivo de trabajo (1700 días).

* Cuando ocurra un accidente grave que posteriormente se convierta en mortal, se cargarán los días de su gravedad más los que marca el contrato colectivo de trabajo (1700 días), dando el total de días perdidos.

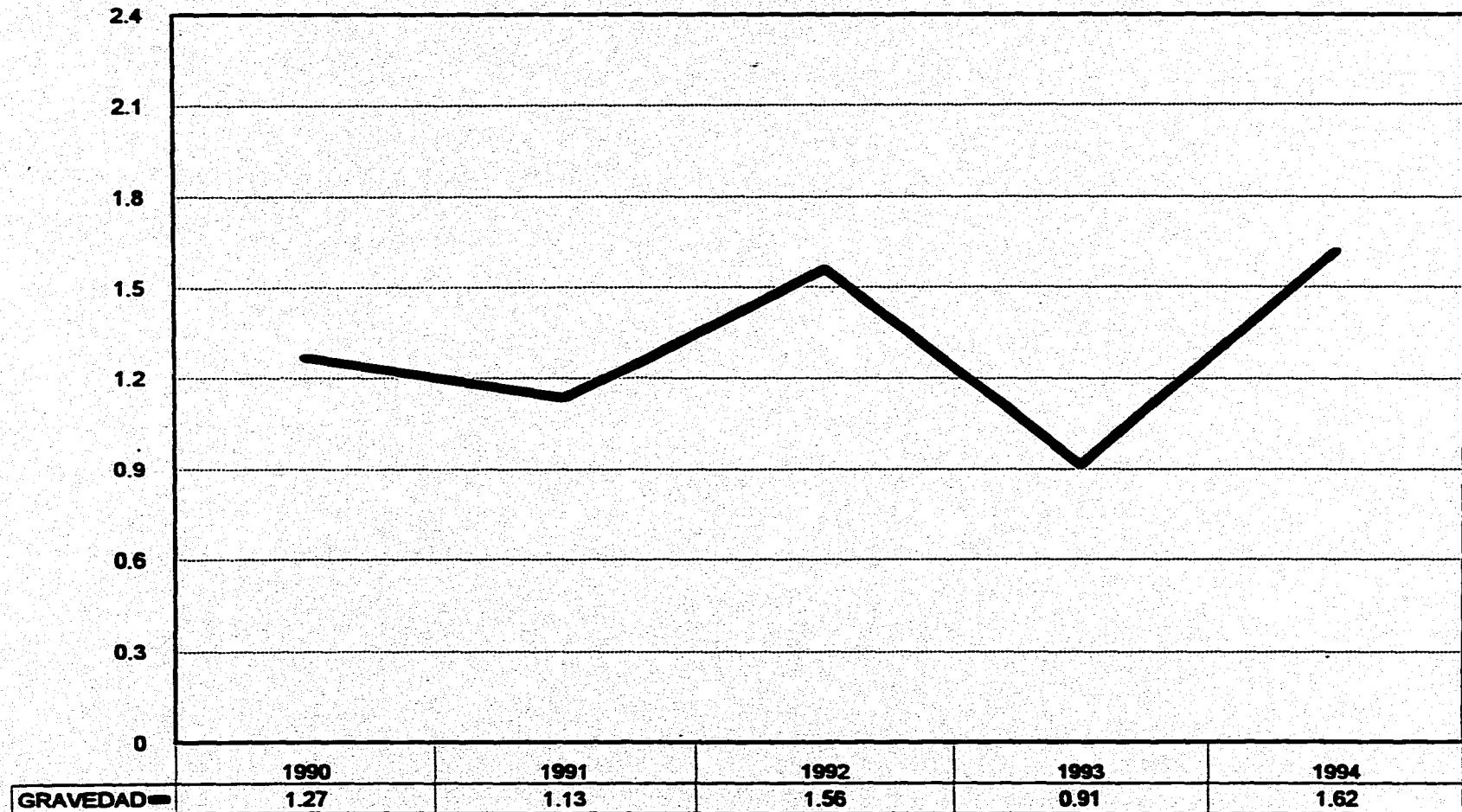
* Los trabajadores permanentes y adicionales equivalentes se considerarán como días-hombre acumulados hasta el período de cálculo.

* El total de días perdidos en accidentes de trabajo con dictamen de incapacidad parcial o total permanente, se obtiene multiplicando el porcentaje de riesgo de trabajo fijado por el IMSS, por 1640 días, más los días de incapacidad hasta la fecha de vigencia del dictamen.

* En anexo # 1 se obtienen Resultados del Índice de Gravedad a nivel Regional.

INDICE DE GRAVEDAD RESULTADOS

anexo # 1



V.- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

V.- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.

V-1.- Plan Nacional.

El Gobierno de la República ha puesto especial atención en la planeación del Desarrollo Nacional, diseñando y acrecentando los programas hacia la solución de problemas prioritarios. En el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, se señalan las áreas prioritarias, con sus correspondientes objetivos y lineamientos de acción para el corto, mediano y largo plazo.

Dentro de estas áreas prioritarias de desarrollo tiene especial relevancia el servicio público de energía eléctrica que otorga la Comisión Federal de Electricidad, consecuentemente, se hace indispensable promover, aún más, la planeación y utilización racional de sus recursos humanos, materiales y financieros, para resolver en forma integral y estratégica las necesidades institucionales. Dentro de la administración de recursos, los humanos constituyen en cualquier organización o empresa el activo más importante.

Para delinear el Programa Nacional de Capacitación y Desarrollo de Personal del Sector Eléctrico se partió de los objetivos fundamentales descritos en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, de un amplio proceso de consulta al interior y exterior del sector para captar experiencias, opiniones y sugerencias, del entorno existente a C.F.E. y así mismo a la formulación de un diagnóstico de la materia.

Como resultado de la presentación de este análisis, las autoridades de CFE dieron instrucciones para que el programa de capacitación y desarrollo de personal 90-94, se estructurara de acuerdo con las metodologías de planeación estratégica y del enfoque sistémico.

Se han fijado como misión del Programa de Capacitación y Desarrollo del Personal:

*** Asegurar que la industria Eléctrica cuente en todo momento con los recursos humanos debidamente preparados y especializados para hacer frente a su comportamiento nacional.**

*** Contribuir a la excelencia en el servicio y al incremento en la productividad institucional.**

Derivado de este planteamiento, el Programa de Capacitación y Desarrollo 90-94, enfoca su desarrollo a través de cinco vertientes básicas:

- 1.- Programas Operativos.
- 2.- Programas Estratégicos.
- 3.- Apoyo a Programas Institucionales.
- 4.- Programas Desarrollo Personal y profesional.
- 5.- Prestaciones y Ayudas de Carácter Social.

Contemplando con estos cinco programas las siguientes premisas fundamentales:

1.- Los Programas de Capacitación y Desarrollo de Personal tienen carácter obligatorio en todos los niveles y áreas de conformidad con las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo y los compromisos contractuales.

2.- Cada nivel de autoridad es responsable de la capacitación y desarrollo de sus colaboradores inmediatos.

Para llevar adelante este programa se requiere de un proceso de sensibilización y del desarrollo de una actitud propicia en todos los niveles de mando; por eso se ha dicho que el problema de la capacitación y desarrollo de los recursos humanos en una organización, es un problema de Gerencia y de Alta Dirección.

Por indicaciones del Directorado se han fijado los lineamientos para que el Programa de Capacitación y Desarrollo de Personal, vaya evolucionando de tal forma que se involucre en su proceso, a todas las áreas de CFE, y obedezca a los siguientes criterios:

1.- Introducir al trabajador de reciente ingreso hacia un reconocimiento de la institución, de sus objetivos, historia y organización a fin de ubicarlo y crearle desde su inicio actitudes de identidad y productividad.

2.- Capacitar al trabajador para que desempeñe su puesto actual de manera eficiente.

3.- Preparar y desarrollar al trabajador para que realice nuevas actividades, ya sea para el puesto inmediato superior o en nuevas funciones por promoción o derivadas de la evolución tecnológica, etc.

4.- Establecer mecanismos que propicien la promoción o movilidad del personal, y permitan aprovechar experiencias en las diferentes áreas sustantivas del sector.

5.- Establecer un sistema de transferencias de experiencias para los trabajadores que llegan a la etapa de jubilación, en beneficio de quienes continúan en el servicio y prepararlos a su vez para el disfrute de un nuevo estilo de vida.

Así mismo el Programa de Capacitación 90-94, está concebido para ir evolucionando, de tal manera que a mediano plazo se estructuren programas individuales de capacitación que permitan cubrir la diferencia entre el perfil que requiere el puesto y el que posee el trabajador.

En virtud de que actualmente no se dispone de los perfiles y descripción del puesto de cada trabajador, sino de la descripción de puestos tipo, por el momento, los programas de capacitación están enfocados a atender necesidades generales por grupos de las especialidades más comunes del Sector Eléctrico.

Finalmente, la estructura del programa de capacitación se sometió a la consideración de la Comisión Nacional Mixta de Capacitación y Recursos Humanos, quien recomendó hacerlo del conocimiento de todas las áreas del Sector Eléctrico, y de las autoridades externas que deben quedar enteradas en cumplimiento de las disposiciones en vigor.

Para la puesta en marcha de este programa, por disposición del Directorado, se han realizado reuniones de trabajo en el ámbito de las Divisiones y Subdirecciones del área central, ya que representa un compromiso de autoridades y trabajadores del Sector Eléctrico.

DIAGNOSTICO DE LA CAPACITACION.

Breve diagnóstico del proceso de Capacitación.

Para el proceso de capacitación y desarrollo de personal del sector a lo largo del tiempo se han venido estructurando diversos documentos que contienen los aspectos normativos y metodológicos para conformar los programas de capacitación; sin embargo, debido a que estos no se han actualizado, que en general no se aplican, y que tampoco se ejerce o se efectúa una acción de supervisión, se ha venido distorcionando dicho proceso, de manera que aunque se cumple con el precepto constitucional para efectos de registro

ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, su efectividad es muy cuestionable, pues no refleja si lo que se está haciendo es lo conveniente o lo necesario.

La detección de necesidades se efectúa de manera muy superficial, dejando prácticamente al arbitrio de los interesados los cursos en que se desean participar.

Los programas de los cursos existentes en muchos casos son obsoletos y hacen falta otros sobre todo referentes a las nuevas tecnologías que sobre equipos y procedimientos va incorporando la industria eléctrica de servicio público.

Los reportes de acciones realizadas dentro del programa anual de capacitación y desarrollo, aunque son considerables, no reflejan si la capacitación se realiza en las áreas donde se requiere, y si se capacita a quien lo necesita.

Existen otros esfuerzos institucionales en materia de capacitación, como es el caso del área de producción a través de la Central Escuela de Celaya y el Centro de Adiestramiento de Operadores de Ixtapantongo, que realizan programas específicos para capacitar en aspectos técnicos operativos al personal de toda la institución. Por lo tanto se hace necesario la armonización de todas estas acciones dentro de un programa integral de capacitación.

Por lo que se refiere a los componentes del Sistema Institucional de Capacitación, en gran medida requieren revisión y sobre todo, se hace indispensable realizar mayores esfuerzos de desconcentración y de ampliación de servicios de capacitación y desarrollo de personal.

Aproximadamente, en promedio, cada trabajador dedica anualmente a actividades de capacitación, cuando más, 4.5 días de su tiempo laboral al servicio de la institución. Al respecto deben realizar esfuerzos necesarios para incrementar en 5% anual este promedio, para elevarlo a 7.0 días para el próximo año 2000. Desde hace años, otras empresas eléctricas de servicio público como Electricidad de Francia, vienen logrando que sus trabajadores anualmente dediquen 8 días de su tiempo laboral, a las actividades de Capacitación y Desarrollo.

En consecuencia, deberá incrementarse la impartición de cursos específicos, pero también se hace indispensable su revisión; programación; estructura; articulación y congruencia programática; idoneidad del instructor y de los participantes; de experimentación y ejercicio práctico; calidad de los auxiliares didácticos; metodología de

evaluación, seguimiento y medición, de los resultados alcanzados tanto en el mejoramiento personal del participante como del proceso productivo en el que labora al servicio de la institución.

Los participantes que asisten a los cursos son predominantemente personal de nivel operativo, siendo urgente e imperativo elevar su realización con las contribuciones de los trabajadores más entusiastas, experimentados y destacados, de los mandos medios y, aún, de la alta gerencia.

Diversos organismos estiman como necesario dedicar en las empresas eléctricas del servicio público el 2% del costo de su nomina o el 0.5% de sus ventas a actividades de capacitación. En el caso específico de CFE, en virtud que su función es eminentemente social habrá que determinar que recursos son recomendables dedicar a estos programas, ya que en la actualidad se destinan el 1.1% de la nomina o el 0.21% de las ventas.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas viene apoyando con el servicio de información técnica para el personal de las áreas sustantivas; lo necesario, ahora es que, además también apoye con la información técnica especializada para el personal de las áreas de administración y en particular para el proceso de capacitación y desarrollo de los recursos humanos.

Además se hace necesario establecer centros de información que hagan llegar, y tengan al servicio del trabajador, de manera permanente servicios de: Biblioteca, cursos por correspondencia, filмотeca, cintoteca, videoteca, discoteca, hemeroteca, etc., especializados en el proceso productivo institucional.

Desde algunos años se han venido dedicando recursos para atender la prestación de becas para la enseñanza en los niveles de secundaria, educación media superior y superior; para la realización de prácticas profesionales y servicio social. , al respecto, se requiere de una mayor ayuda a las prácticas profesionales y al servicio social; y además, un manejo más abierto. Asimismo se estima de interés institucional canalizar más ayuda a la atención de la educación básica para adultos, la realización de estudios en los niveles medio superior y superior de modalidad abierta, la realización de diplomados, maestrías, especializaciones y doctorados, la participación en concursos por becas al extranjero que ofrecen otros países al Gobierno de México, la impresión de tesis y literatura científica.

Es conveniente explorar la acreditación o validación de experiencia y conocimiento de los trabajadores en servicio por instituciones u organismos educativos oficiales. La escuela técnica debe "salir" o ir a donde se necesita y no los trabajadores cuyo tiempo es limitado; se puede establecer una comisión mixta que diseñe un plan de estudios modular, que defina formas de cursarlo, de acreditar o evaluar.

La comunidad Nacional recibe el servicio que le presta Comisión con confianza y satisfacción; pero no siempre se logra un entendimiento suficiente, mutua ayuda y acercamiento. En tal virtud, se hace necesario apoyar mayormente a la creación de una cultura tecnológica en la población nacional, para lo cual se requiere instalar parques tecnológicos, en cada Central-Escuela, y en cada planta en operación cercana a centros urbanos.

Estos parques tecnológicos son locales amplios con una gran cantidad de aparatos y auxiliares didácticos que permiten la experimentación y comprobación de las leyes físicas. Cada aparato es a prueba de estudiantes, y estaría al servicio de nuestra comunidad.

Un ejemplo o esfuerzo pequeño se encuentra en las áreas de exposición del Metro de la Ciudad de México.

Por lo que se refiere a las Centrales-Escuela nuestra superioridad ya dispuso la iniciación de la tercera ubicada en la Laguna. En esta materia es deseable tratar de lograr que en esta administración queden operando por lo menos, cuatro Centrales-Escuela y dos Simuladores más para el adiestramiento del personal de operación. Asimismo habrá que realizar un gran esfuerzo para atender las necesidades del personal de Distribución, Construcción y Administración.

También se ha contemplado la conveniencia de restituir el Centro de Capacitación para el Desarrollo de Cuadros Directivos que en otra época operó en CFE.

El permanente trabajo institucional realizado hasta la fecha ha permitido venir constituyendo una infraestructura orgánica, que aún se requiere completar y dotarla de unidad de Dirección, articulación de esfuerzos y trabajo de conjunto. En virtud de los considerables retos que nos está planteando el presente y los que nos planteará el futuro inmediato, debemos prepararnos para afrontarlos y superarlos, y consecuentemente, se hace imprescindible consolidar la infraestructura de capacitación y desarrollo de personal,

ampliar los servicios de la materia e incorporar el manejo de las nuevas tecnologías y los nuevos materiales.

MISION DEL PROGRAMA.

* Asegurar que la industria eléctrica cuente en todo momento con los recursos humanos debidamente capacitados y especializados para cumplir con su compromiso Nacional.

* Contribuir a la excelencia en el servicio y al incremento en la productividad Institucional.

INFORMACION INDICATIVA Y ESTRATEGICA.

Para el Programa de Capacitación y Desarrollo del Personal del Sector Eléctrico.

Información indicativa y estratégica del Sector.

El Sector Eléctrico cuenta en este momento con una capacidad instalada de 25,000 MW, y con un crecimiento anual esperado del 6%, en 1994 había, 34,000 MW, de esta manera en el año 2000 se llegará a una capacidad instalada del orden de los 46,000 MW.

Las inversiones estimadas en un periodo son del orden de los 45 billones de pesos.

La fuerza de trabajo con mayor expansión la constituyen las áreas que atienden las funciones de producción, distribución y comercialización lo cual mediante un incremento esperado del 2%, se estima que pase de 45,000 a 57,000 trabajadores en el mismo lapso de tiempo.

Al analizar la composición del personal, encontramos que el 44% tienen tres o menos años de servicio, sólo el 1%, rebasan los 27 años, lo cual indica que el sector eléctrico se encuentra descapitalizado de personal de alta experiencia.

Información indicativa y estratégica del Entorno.

Con el ingreso de México al GATT y la firma del Tratado de Libre Comercio, es indispensable, reforzar la actualización y capacitación del personal de nuestras industrias a todos los niveles; y modernizar nuestro aparato productivo. Solo de esta manera podemos mejorar la calidad de productos y servicios, conservar el mercado internacional altamente competitivo en calidad, costo y oportunidad de entrega de bienes y servicios.

En lo que va del presente siglo, la ciencia y la tecnología se han convertido en factores estratégicos del desarrollo y crecimiento económico de países con diverso grado de desarrollo y sistema político social.

El desarrollo científico y tecnológico tiene un curso acelerado en todo el mundo y su tendencia es que se hará más intenso en el mediano y largo plazo.

La industria del servicio público eléctrico en todo el mundo se ve impactada por el avance del desarrollo de la tecnología.

Muchos especialistas coinciden en que nos encontramos ahora en el umbral de una nueva revolución tecnológica, semejante a la que vivió la humanidad en el siglo XIX.

La tecnología es uno de los factores importantes para lograr el incremento de la productividad.

Entre las tecnologías que se prevé tendrán mayor desarrollo en las próximas dos décadas y con gran impacto en la industria eléctrica, podemos mencionar: la fotónica, la microelectrónica, electrónica de potencia, la informática, la biotecnología y los nuevos materiales, entre los que destacan los superconductores, las fibras ópticas, las fibras de carbón y las cerámicas.

Las nuevas tecnologías requieren para su creación y aplicación de conocimientos multidisciplinarios, por lo tanto, habrá que considerar para el proceso educativo y de capacitación, programas conjuntos en dos o más disciplinas en la preparación profesional de futuros técnicos, los cuales deberán diseñarse en forma conjunta con la participación de técnicos o funcionarios del sector productivo mediante órganos de consulta con las instituciones de capacitación y educativas.

En el proceso productivo industrial, la mayoría de los trabajadores en el futuro, requerirán de menor esfuerzo físico y más esfuerzo mental, por lo tanto en el futuro no se requerirá trabajar más sino trabajar mejor.

El creciente uso de la tecnología de la computación permitirá al trabajador, técnico y profesional, dedicar más tiempo a la reflexión, la innovación y la creatividad.

La revolución en el trabajo, traerá consigo la revolución en la educación y en el entrenamiento del personal de las empresas.

En un mundo cambiante, la norma tiene que ser el cambio, por lo que debemos aceptar la resistencia al cambio como un hecho normal.

Un programa de cambio de actitud tarda décadas en dar sus frutos.

La educación y el entrenamiento serán procesos permanentes, por lo tanto el proceso educativo debe enseñar a aprender, educar para el cambio continuo.

Estudios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) reflejan que debido al desarrollo tecnológico, las industrias deberán recapacitar a toda su fuerza de trabajo en los próximos 15 años.

En el actual proceso de desarrollo de nuestro país, se presenta la oportunidad de aprovechar el avance científico y tecnológico para promover el cambio cualitativo y estructural a fin de modificar la pirámide ocupacional, y transitar de una planta laboral constituida básicamente por trabajadores operativos, a una planta con trabajadores técnicos especializados y con mayor remuneración y, asimismo, desarrollar una más amplia y preparada cúspide de talentos ejecutivos.

PRIORIDADES.

El Sistema Institucional de Capacitación y Desarrollo de Personal de CFE aunque está implantado y ha venido operando de tiempo atrás, aún requiere de revisiones en los siguientes aspectos:

1.- Apoyar las acciones tendientes a propiciar la movilidad y promoción horizontal de personal de tal manera que se aprovechen las experiencias en las áreas sustantivas del sector.

2.- Se está previendo la integración del programa por áreas de actividad profesional y específicas del sector. Para el mediano plazo se están planeando programas individuales de capacitación para cada trabajador del sector eléctrico, en tanto se dispone de descripción y análisis de puestos.

3.- Compaginar el programa institucional de capacitación y desarrollo con la planificación estratégica del sector, consecuentemente su elaboración deberá ser paralela al Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), para apoyarlo y soportarlo con los mismos horizontes de planeación a 10 años y revisiones y adecuaciones anuales.

4.- Revisar el modelo de Sistema Institucional de Capacitación y Desarrollo del Personal para que quede habilitado para atender de manera eficiente, entre otras, a las siguientes situaciones: prever posibles fluctuaciones en disponibilidad de recursos, modificaciones a la política de utilización de energéticos, etc.

5.- Se requiere implantar programas operativos, que sean permanentes e indicativos para cumplir adecuadamente el proceso de capacitación y desarrollo del personal del sector eléctrico, debiendo centrarse la mayor atención en los siguientes tres programas: capacitación y adiestramiento del personal de reciente ingreso (con menos de tres años de servicio); reciclaje y actualización de personal que se ha convertido en permanente (entre cinco y veinticinco años de servicio); y, para el desarrollo de personal para sostener la expansión del sector.

6.- Merece mención especial, por el gran vacío institucional que al respecto se tiene, la necesidad de atención inmediata de establecer un programa ambicioso y agresivo de formación y desarrollo de cuadros directivos que abarque desde los mandos medios de supervisión hasta los de alta gerencia, y emprender acciones para ir desarrollando una cultura corporativa de CFE.

7.- Apoyar con programas de capacitación a los diversos programas institucionales prioritarios como son: protección y control ecológico; desarrollo de una cultura energética; desarrollo de una filosofía y actitud de calidad total en los servicios; de protección civil y prevención de desastres; etc.

8.- Fortalecer los trabajos de normatividad que regulan al sistema.

9.- Desarrollar un marco filosófico específico del programa.

10.- Articular mayormente el trabajo que realizan los órganos desconcentrados de capacitación de CFE y además, propiciar el trabajo en conjunto.

11.- Revisar las estructuras de organización de los órganos centrales y desconcentrados que participan en el sistema.

12.- Articular de manera congruente la asignación presupuestal para cada programa, según las prioridades de las áreas sustantivas y de apoyo correspondientes.

13.- Medir la contribución al incremento de la productividad como resultado de la realización de programas de capacitación y desarrollo del personal. (Al respecto se requiere revisar permanentemente los indicadores, parámetros y calidad de la capacitación institucional.)

14.- Estructurar e implantar un sistema de información y estadística que permita dimensionar los diferentes programas de acción operativa y estratégica, y lograr, además, correspondencia entre las cifras institucionales referentes a fuerza de trabajo disponible, necesidades de capacitación y resultados alcanzados.

15.- Concebir, diseñar, documentar y operar un Sistema Institucional sobre Productividad.

16.- Identificar las necesidades institucionales en materia de información sobre personal; indicativa y estratégica para la toma de decisiones de coordinación para la atención por parte de los órganos que le corresponda, y procurar su atención.

FILOSOFIA DE LA CAPACITACION.

Los marcos conceptuales y filosóficos en que se fundamenta el Programa de Capacitación y Desarrollo del Personal del Sector Eléctrico están instrumentados por las siguientes cuatro vertientes:

Primera: Permanentemente todo trabajador deberá participar en las actividades de capacitación y desarrollo del personal, de manera que siempre realice actividades de aprendizaje o enseñanza.

Segunda: Mejorar los conocimientos, experiencias, habilidades, destrezas y aptitudes, es decir lograr el conocimiento para ejecutar el trabajo, y el porque de la necesidad de que el trabajo se realice.

Tercera: Promover el entendimiento y empleo de: normas; tecnologías; procedimientos técnicos; y, la utilización de instalaciones, equipos y herramientas. Es decir, saber como se hace el trabajo, y con que.

Cuarta: Respetar a cada persona y promover actividades para desarrollar actitudes de automotivación, identidad, creatividad e innovación; propiciar la iniciativa individual y la comunicación entre jefes y trabajadores; y, para reconocer el esfuerzo personal y las propuestas de mejoramiento del trabajo. Todo esto, para lograr que se quiera hacer el trabajo.

La resultante de todo esto se tendrá que traducir en una mejoría de la productividad y calidad del trabajo; en una mayor identificación con la institución y en una mejor calidad de vida de los trabajadores del sector eléctrico.

La filosofía del Sistema Institucional de Capacitación y Desarrollo del Sector Eléctrico se podría sintetizar en la siguiente expresión: Primero es el hombre, después el producto; por lo tanto mejorando al hombre se produce más energía, y se aprovecha mejor.

POLITICAS GENERALES.

Los programas de capacitación y desarrollo del personal, han quedado incorporados tanto en el programa del sector eléctrico como en el programa de obras e inversiones, para que su evaluación evolucione con el propio sector.

Los programas de capacitación y desarrollo del personal tienen carácter obligatorio para todas las áreas y todos los niveles de autoridad del sector.

Cada nivel de autoridad es responsable de la capacitación y desarrollo del personal del nivel anterior.

La prestación de los servicios deberá lograrse con el más alto grado de calidad, eficiencia, continuidad en el servicio y al menor costo.

Se deberán estimular la iniciativa, creatividad, innovación, y las acciones que permitan la utilización eficiente de la infraestructura física y humana del sector.

Las actividades de capacitación y desarrollo deberán impartirse con enfoques multidisciplinarios.

En cada curso que se imparta deberá atenderse de manera concreta a la realización de actividades prácticas, cuando se trata de adquisición de habilidades y destrezas; y se procurará asimismo que cada participante quede habilitado para aplicar y, en su caso, impartir este conocimiento a otros compañeros de su centro de trabajo.

Se deberá presentar al sector educativo de manera precisa las necesidades del sector eléctrico, para lograr compatibilidad entre las demandas de los procesos productivos institucionales y los planes de estudio correspondientes al sector educativo.

Se propiciarán las acciones para un mayor intercambio y ayuda mutua con el sector educativo, para aprovechar las instalaciones y demás recursos de las instituciones educativas, y de otras dependencias del sector público, de proveedores e instituciones y organismos profesionales, etc.

Es conveniente establecer o desarrollar la capacitación en base a ramas ocupacionales y puestos tipos concibiendo un diseño de sistemas generales y modulares de capacitación.

Los programas operativos se programarán para el corto plazo por rama de actividad, y a partir del mediano plazo se formularán programas individuales.

Los presupuestos de capacitación deben formularse conjuntamente con los de operación para lograr congruencia entre lo que se programa y lo que se realiza.

Debido a la limitación de recursos, se deberán explorar otras fuentes alternas para el financiamiento de las actividades de capacitación y desarrollo.

Se deberá convenir con los proveedores institucionales que se les aplique una cuota para apoyo del proceso de capacitación; y en cada contrato, deberá figurar un capítulo referente a la capacitación del personal del sector eléctrico congruente con las tecnologías o equipos adquiridos.

Al analizar la composición del personal y los ciclos de actualización técnica y administrativa, ésta cae entre los rangos de ciclos de actualización de entre 10 y 4 años, lo que indica que deberán participar en el proceso de capacitación de manera permanente, entre el 10% y el 25% del personal, dependiendo del área que corresponda.

Cuando se trate de programas a nivel institucional como el de "motivación y cambio de actitudes", al integrarse los grupos, se considerará la asistencia de las autoridades sindicales en los niveles correspondientes, para lo cual se emitirán con toda oportunidad las invitaciones respectivas.

Deberá definirse en las políticas, la desconcentración o racionalización de la capacitación, la planta de instructores externos o internos, y lo referente a la acreditación de los cursos.

PROGRAMA DE CAPACITACION Y DESARROLLO.

Para integrar los diferentes programas específicos de capacitación y desarrollo, se deberán considerar los requerimientos del perfil del puesto actual o por ocupar, y el perfil del trabajador, de tal manera que su diferencia deberá ser el contenido del programa de capacitación.

En virtud de que por el momento se cuenta con la descripción de puestos tipo, los programas se estructuran con base a esta información; pero a mediano plazo deberán estructurarse programas individuales en la medida que se disponga de la descripción de puestos específicos.

El programa de Capacitación y Desarrollo comprende cinco vertientes básicas:

1.- Programas Operativos.-

La Fase Operativa corresponde a la actividad cotidiana de capacitación y desarrollo y comprende a su vez los siguientes programas sustantivos:

a) *Reclutamiento y Selección de Personal.*

Para apoyar la operación de los procesos de reclutamiento y selección de personal por ramas profesionales y de actividad; así como retroalimentar la base de datos del registro permanente de empleados con los avances de escolaridad y capacitación en que participen los trabajadores.

b) *Capacitación y Adiestramiento de Personal de Reciente Ingreso.*

Comprende la capacitación y adiestramiento del personal de reciente ingreso (con una antigüedad menor de 3 años); para que pueda desarrollar su trabajo de manera adecuada, e incluye actividades de inducción e identidad al sector eléctrico, y la capacitación específica al puesto.

c) *Reciclaje o Actualización.*

Para comprender el reciclaje o actualización permanente del personal con una antigüedad o experiencia entre 5 y 25 años, e incluye los cursos o actividades necesarias por evolución tecnológica, por implantación o modificación de normas y procedimientos, etc.

d) *Recapacitación por Rehabilitación y Reubicación de Personal.*

Enfocado a atender necesidades de reubicación y recapacitación para desempeñar nuevas actividades originadas por razones de salud, modificación de normas y procedimientos de trabajos, por supresión de plazas, de categorías, puestos, etc.

e) *Desarrollo de Personal para Sostener la Expansión del Sector.*

Orientado a desarrollar el personal necesario para atender la expansión del sector eléctrico y cubrir a su vez las vacantes por rotación natural, e incluye la preparación necesaria para cubrir nuevas necesidades en plantas e instalaciones del Sector.

f) Formación y Desarrollo de Cuadros Directivos.

Para cubrir la formación del personal directivo, desde mandos medios y de supervisión, hasta cuadros de alta dirección, para que mediante un mejor conocimiento del factor humano y de las técnicas de administración, lograr mejorar la administración del sector en todos sus niveles.

g) Transferencia de Experiencias y Preparación para la Jubilación.

Enfocado al personal que llega a la etapa de jubilación para el disfrute del retiro, así como propiciar la transferencia de experiencias, en beneficio de quienes los sucederán en las responsabilidades del sector eléctrico.

Con el proceso descrito a través de los Programas Operativos, se atiende de manera específica al trabajador desde su ingreso hasta su jubilación dentro del sector.

2.- Programas Estratégicos.-

La fase estratégica comprende una serie de acciones necesarias para soportar el trabajo cotidiano de capacitación y desarrollo, e integra a su vez los siguientes seis programas:

a) Proceso Permanente de Consulta y Servicios de Información.

* Para mantener un proceso permanente de consulta y poder recopilar opiniones, sugerencias, planteamientos y proposiciones que permitan enriquecer el programa de capacitación y desarrollo, y formular los programas operativos en función de una detección real de necesidades.

Esto se cubre en dos vertientes; una interna a través de las áreas divisionales y regionales de capacitación y desarrollo y otras áreas como primer eslabón de la actividad dentro del sector, y otra de tipo nacional en donde participen los diferentes sectores al eléctrico, principalmente proveedores, dependencias del sector público, instituciones educativas y agrupaciones profesionales que desarrollan actividades relacionadas con la materia de capacitación.

* Para establecer un servicio y sistema de información sobre administración de recursos humanos y en particular sobre capacitación y desarrollo.

b) Modelo de Desarrollo de Recursos Humanos.

Orientado a establecer un modelo de desarrollo de recursos humanos para el sector eléctrico que contemple las variantes y contingencias que se presenten en su evolución. Para ello, considera las siguientes acciones:

- * Revisar y actualizar los objetivos, lineamientos, procedimientos y metodologías para determinar las necesidades de capacitación y estructurar los programas correspondientes, y vigilar su aplicación a través de una adecuada supervisión.

- * Los requerimientos de capacitación y desarrollo a corto plazo, se estructuran por ramas de actividad o grupos profesionales; y a mediano plazo por programas individuales para los trabajadores del sector.

- * Estructurar un banco de datos con estadística y composición del personal para propósitos de capacitación y desarrollo, que registre las actividades de capacitación en que participen los trabajadores del sector, y las modificaciones de su estatus de escolaridad, para incorporarlas a su vez al banco de datos del registro permanente de empleados.

- * Establecer indicadores y un proceso permanente de evaluación y productividad, para conocer periódicamente los resultados y efectos del programa de capacitación y desarrollo, y mediante mecanismos de retroalimentación efectuar los ajustes que sean pertinentes en cada uno de los programas específicos.

c) Identidad, Automotivación, Cambio de Actitud, Fomento a la Iniciativa, Creatividad e Innovación.

- * Enfocado a establecer programas para inducir cambios de actitud a todos los niveles con el propósito de fomentar una actitud positiva, en lo individual, familiar, laboral y social.

- * Establecer programas de automotivación o sensibilización para las actividades de capacitación y desarrollo.

- * Establecer programas de identidad institucional.

- * Establecer programas para fomentar la iniciativa, la creatividad e innovación tecnológica y administrativa.

d) Vinculación con el Sector Educativo.

* Establecer mecanismos de vinculación con las instituciones de educación superior y los planteles del sistema de educación tecnológica para: apoyar los programas de capacitación y desarrollo; retroalimentarlos en sus procesos de revisión y ajuste de planes y programas; definir el perfil de los técnicos y profesionales que deberá incorporar en el futuro del sector eléctrico, en función del desarrollo tecnológico y los organizacionales.

e) Racionalización de las Estructuras Orgánicas.

* Racionalización y fortalecimiento de las estructuras orgánicas, funcionales y la plantilla de personal.

* Debido a los mecanismos y procedimientos de promoción, escalafón y jubilación, con el paso del tiempo el área de Capacitación y Desarrollo ha perdido a buena parte de su personal más experimentado, por lo que en la actualidad no se cuenta con el personal suficiente que reúna el perfil y experiencias necesarios para desempeñar la función, por lo cual es necesario: Hacer un replanteamiento para definir la estructura más conveniente que permita cumplir con los objetivos institucionales; y definir perfiles y experiencias necesarios para el personal del área.

f) Racionalización de Recursos y otros Mecanismos de Financiamiento.

* Fijar políticas y directrices para la optimización de los recursos materiales y financieros destinados al proceso de capacitación y desarrollo de los recursos humanos del sector.

Racionalización y Modernización de Equipo y Material Didáctico.

En su mayoría el equipo didáctico de apoyo disponible es escaso y obsoleto; debido a su antigüedad y agotamiento por uso, permanece fuera de servicio un alto porcentaje del tiempo, además de consumir recursos apreciables por concepto de reparación y mantenimiento, razón por la cual es necesario:

* Hacer un replanteamiento para dotar a la unidad de capacitación y desarrollo, unidades divisionales y regionales y centros de capacitación, de los equipos mínimos e indispensables que permitan apoyar la realización del programa de capacitación y desarrollo.

* Asegurar las partidas presupuestales correspondientes, y fijar políticas para lograr su optimización.

* Establecer un programa de autoequipamiento principalmente de equipos didácticos, audiovisuales y de las herramientas más usuales que permitan atender el proceso de capacitación y desarrollo de los recursos humanos del sector.

* Establecer planes de mantenimiento que retrasen el nivel de obsolescencia y permitan tener todo el equipo disponible, habilitado permanentemente.

Otros Mecanismos de Financiamiento.

En virtud de las restricciones presupuestales y medidas de austeridad dictadas para el sector público, se propone explorar otros mecanismos de financiamiento para apoyar los programas de capacitación de desarrollo de recursos humanos, entre los más viables podemos mencionar los siguientes:

* Crear instituciones capacitadoras ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, lo que permitirá ofrecer servicios de capacitación a dependencias y organismos del sector público o privado.

* Gestionar que por cada contrato de obra suscrito a contratistas, se aplique una cuota para apoyar los programas de capacitación, de manera análoga a como se efectúa para el Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, dependiente de la Cámara correspondiente.

* Convenir con los principales proveedores de la institución, programas específicos de capacitación referente a los nuevos equipos y tecnologías que se adquieran.

* Convenir con las instituciones capacitadoras externas la donación de equipos o material didáctico utilizado en los cursos que se contraten, cuando esto sea factible en función de los volúmenes que maneja el sector.

3.- Apoyo a Programas Institucionales.-

La fase de apoyo a programas institucionales del sector público comprende los siguientes siete programas:

a) Dentro del Sector Eléctrico:

1.- Desarrollo de una cultura energética.

Este programa está destinado a concientizar los diferentes consumidores para hacer un mejor uso de la energía eléctrica; y hacia el interior del sector, a mejorar el rendimiento de las instalaciones y procesos.

2.- Desarrollo de una cultura de calidad total.

Este programa está orientado a crear una cultura y actitud de que la calidad de un producto o servicio es responsabilidad de los integrantes de la organización; que cada persona sea responsable de lo que le compete, hacerlo bien desde el principio y siempre.

Este programa está contemplado en tres vertientes:

- * Calidad del servicio eléctrico en sus características intrínsecas de continuidad, regulación, tensión, frecuencia, etc.
- * Calidad en la atención al público y a los consumidores.
- * Calidad de vida en el trabajo.

3.- Planificación estratégica.

Adoptar la metodología de la planificación estratégica para aplicarse en las diferentes áreas sustantivas, en sus diferentes niveles de autoridad y responsabilidad, afin de manejar esquemas homogéneos de planeación y prever las posibles contingencias en el entorno ante los acelerados cambios que se registran en los órdenes político, económico, social, tecnológico, etc.

La planificación estratégica se contempla como primera etapa del proceso de Administración Estratégica.

4.- Sistema integral de administración de recursos humanos.

Este programa está enfocado a desarrollar un sistema integral de administración de recursos humanos que permita entre otras acciones; apoyar el establecimiento y operación de un programa permanente de incentivos y estímulos, vinculado con el fomento de la iniciativa, la innovación tecnológica y creatividad, que deberán elevar la productividad de manera cualitativa y cuantitativa.

b) Coordinados por otras dependencias:

5.- Sistema nacional de protección civil y prevención de desastres.

Programa coordinado por la Secretaría de Gobernación. Está contemplado en dos vertientes:

- * Preservar la vida de los trabajadores del sector eléctrico, los equipos y las instalaciones.

* Apoyar a la población civil, a restablecer el servicio de energía eléctrica, y orientar al público en general sobre las precauciones a observar en las instalaciones eléctricas que queden en condiciones de riesgo.

6.- Control ecológico y mejoramiento de la calidad de vida.

Programa coordinado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, tendiente a mantener el equilibrio ecológico en el entorno de las grandes instalaciones del sector eléctrico.

Se consideran dos aspectos fundamentales:

* Orientado al control ecológico de las instalaciones del sector.

* Orientado a mejorar la calidad de vida de la población.

7.- Desarrollo de una cultura científica y tecnológica.

Programa coordinado por la Secretaría de Educación Pública para contribuir a la creación de una cultura científica y tecnológica de la población, especialmente de las nuevas generaciones.

4.- Desarrollo Personal y Profesional.-

Esta fase contempla aquellas acciones que le permitan a los trabajadores del sector mejorar su nivel académico o escolar y contribuir a ser personas más útiles a la sociedad.

1.- Educación de adultos.

Contempla el apoyo a los trabajadores del sector eléctrico que tengan pendiente completar un ciclo de estudios, comprendido entre la educación básica y el nivel medio superior.

2.- Desarrollo profesional.

Comprende el apoyo para que los trabajadores del sector, cumplan con el proceso de titulación en nivel de licenciatura y a su vez, puedan aprovechar las oportunidades que ofrecen empresas e instituciones nacionales así como Gobiernos del Extranjero a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores, CONACYT y organismos internacionales, para efectuar estudios de especialización, diplomados o postgrados en campos de interés para el sector eléctrico.

5.- Prestaciones y Ayudas de Caracter Social.-

La fase de la administración de las prestaciones y ayudas institucionales para el desarrollo de recursos humanos que el sector eléctrico ha establecido en beneficio de los trabajadores y sus familiares directos, comprende los siguientes cuatro programas:

1.- Becas contractuales.

Comprende la ayuda para los trabajadores, los hijos de los trabajadores y jubilados, que efectúan estudios de secundaria, nivel medio superior y superior.

2.- Prácticas Profesionales.

Apoyo a la realización de prácticas profesionales de egresados de carreras de Técnico Profesional y de Licenciatura.

3.- Servicio Social.

Comprende el apoyo para la prestación del servicio social de egresados de carreras de Técnico Profesional y de Licenciatura.

4.- Incentivos y estímulos al desarrollo profesional.

Comprende el apoyo que ofrece el sector eléctrico para estímulo al desarrollo de los recursos humanos a egresados de instituciones educativas de nivel superior en temas de utilidad para el sector.

V-1.- Reemplazo.

El presente procedimiento será llevado a cabo en todas las centrales de la región con la participación de los jefes de departamento de la misma, coordinados por el departamento de Operación y Resultados bajo la supervisión de la Superintendencia General.

El índice de Reemplazo o sustitución, representa el valor porcentual del personal capacitado para cubrir la categoría inmediata superior y se determinará para cada centro de trabajo.

Objetivo:

Establecer un índice que nos permita determinar el estado que guarda la capacitación del personal de base con relación al cumplimiento de la premisa establecida de que "todo trabajador deberá estar preparado por lo menos, para ocupar el puesto de la categoría inmediata superior", y con ello poder establecer una planeación adecuada en este aspecto y al mismo tiempo evaluar los resultados.

Algoritmo:

$$R = \frac{TPC+TTC}{PT-PTS+PTI} \times 100$$

Donde:

- R** = Índice de reemplazo o sustitución.
- TPC** = Número de trabajadores permanentes capacitados para cubrir la plaza de categoría inmediata superior.
- TTC** = Número de trabajadores temporales capacitados para cubrir las plazas de los topes inferiores de las diferentes ramas del tabulador esto es, mantenimiento, administrativas y operación, tomándose como máximo tantos trabajadores como plazas de tope inferior se tengan en el tabulador.

PTS = Número total de plazas tope superior de las diferentes ramas del tabulador

PTI = Número total de plazas tope inferior de las diferentes ramas del tabulador.

PT = Número total de plazas del tabulador.

Con objeto de conocer el estado que guarda el índice en cada una de las ramas de actividad contempladas en el tabulador de la central, el reporte se hará utilizando el formato titulado " Reporte mensual del índice de sustitución o reemplazo" que se anexa y en el cual se disponen los espacios para el registro ordenado de los parámetros definidos con anterioridad, incluyendo uno destinado a la anotación de las observaciones que se juzguen convenientes.

Este reporte será elaborado por el Jefe del Departamento de Operación y Resultados (o en su caso por quien cubra la función), en el transcurso de los primeros cinco días de cada mes y una vez firmado lo turnará para su revisión y firma de conformidad a la Superintendencia de la Central, quien remitirá copia del mismo a la Suptcia. Regional, en la cual el depto. de operación y resultados procederá a la integración parcial (por tipo de generación) y global de los índices, utilizando para ello el mismo formato.

Con el objeto de establecer con mayor claridad el método de elaboración del reporte, se adjunta al presente procedimiento un ejemplo ilustrativo, el cual incluye una relación de las plazas que conforman el tabulador de la central, ordenadas atendiendo el nivel salarial anotándose para cada rama de actividad el número de plazas del tope superior y tope inferior; los datos correspondientes a los trabajadores permanentes capacitados para cubrir la plaza de la categoría inmediata superior (PTS) y los temporales capacitados para cubrir las plazas tope inferior (PTI) que se anotan en el ejemplo han sido supuestos.

**Plazas que conforman el tabulador de una Central ordenada
de acuerdo con su nivel salarial.**

Número de plazas	Categoría	
	Operación	
4	Maquinista	
12	Fogonero	
4	Tablerista	
4	Ayudante de Maquinista	
12	Ayudante de Fogonero	PTS=4
4	Ensayador	PTI=4
4	Patiero	
4	Patiero Vigilante	
12	Ayudante Gral. de Op.	
4	Ayudante Gral de Tablerista	
64		
	Mantenimiento Mecánico	
1	Jefe Mantenimiento	
1	Mecánico Soldador	
1	Mecánico Tubero	
2	Mecánico de Primera	
1	Mecánico Tornero de 2da.	PTS=1
2	Mecánico de 2da.	PTI=4
1	Maniobrista y Pintor	
1	Albañil y Ayudante Gral.	
9	Ayudante Gral de Mantenimiento	
4	Aseador	
23		
	Mantenimiento Eléctrico	
2	Electricista de Mantenimiento	PTS=2
2	Ayudante Eléctrico de Mantto	PTI=2
4		

Mantenimiento Instrumentos

1	Ingeniero Instrumentista	
1	Técnico de Instrumentista	PTS=1
1	Ayudante de Ing. Instrum.	PTI=1
3		

Mantenimiento Químico

1	Ayudante Químico	PTS=PTI=1
---	------------------	-----------

Oficinas y Servicios

1	Auxiliar Administrativo	
2	Oficinista Administrativo	
3	Oficinista	
1	Chofer	PTS=1
1	Herramentero	PTI=2
1	Despachador Oficinista	
2	Aseador Jardinero	
11		

Número Total de Plazas: 106

- * En anexo # 1 se obtienen Resultados del Índice de Reemplazo a nivel Central.
- * En anexo # 2 se obtienen Resultados del Índice de Reemplazo a nivel Regional.

REPORTE MENSUAL DEL INDICE DE SUSTITUCION O REEMPLAZO

ANEXO 1

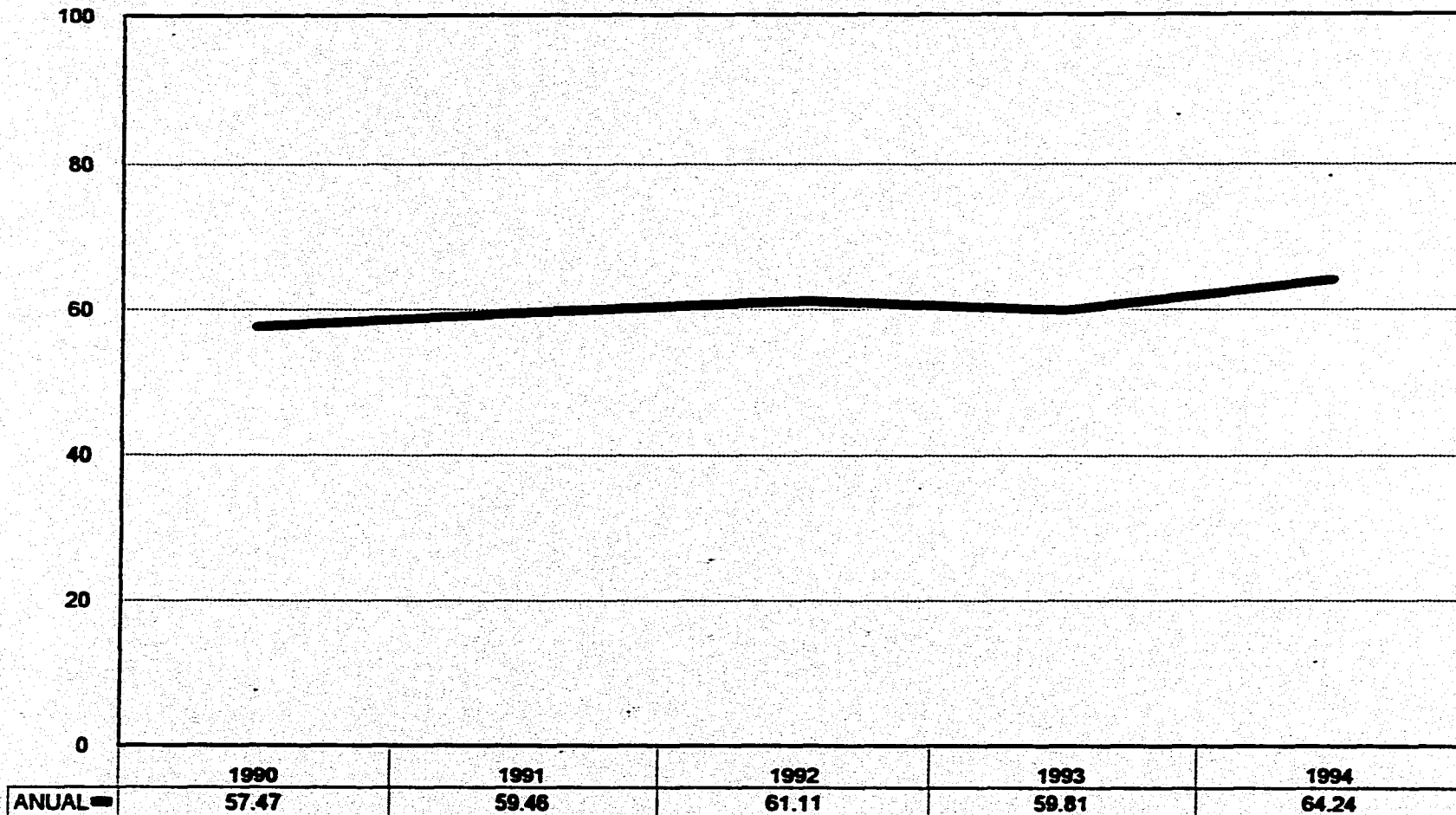
CENTRAL: _____ **MES:** JUNIO **AÑO:** 1995

	OPERACION	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENTACION	QUIMICO	CIVIL	ADMINISTRACION	TOTAL
TRAB. PERM.CAP.	16	12	1	0	0	-	4	33
TRAB.TEMP.CAP.	4	4	2	1	1	-	2	14
PLAZAS TOPE SUP.	4	1	2	1	1	-	1	10
PLAZAS TOPE INF.	4	4	2	1	1	-	2	14
PLAZAS TOT.	64	23	4	3	1	-	11	106
INDICE REEMP. %	31.25	61.54	75.00	33.33	100.00	-	50.00	42.73

$$IR = \frac{TPC + TTC}{PT - PTS + PTI} \times 100$$

INDICE DE REEMPLAZO RESULTADOS

ANEXO # 2



VI.- COSTO DEL PROCESO

VI.- COSTO DEL PROCESO.

VI-1.- Costo Unitario de Producción.

El propósito es de conocer todos los gastos que tiene el proceso de generación, tanto los internos como los cargos recibidos y así poder evaluar su operación en conjunto.

Indicadores:

* *Costo por Capacidad Efectiva (CCE).*- Es la relación que expresa el gasto de explotación, menos el grupo 40 (energéticos) y los conceptos de gasto 37 (Consumo de Sustancias Químicas) y 51 (Uso de Aguas Nacionales), referido a la capacidad efectiva de la central.

$$CCE = \frac{GE - \text{Cuentas 37, 40 y 51}}{CE}$$

* *Costo Específico por Reparación de Fallas (CERF).*- Es el gasto ejercido en mantenimiento correctivo originado por una falla en equipo primario y cuya duración sea mayor de 10 días, referido a la capacidad efectiva mantenida por falla con cargos efectuados, expresado en N\$/MW.

$$CERF = \frac{GRF}{CFSF}$$

* *Costo de Mano de Obra por Trabajador (CMOT).*- Es la relación que integra el total de los gastos por concepto de salarios, prestaciones sociales e IMSS y seguridad social referido a las plazas totales de cada centro de trabajo.

$$CMOT = \frac{GS + GPS + IMSS}{PLAZAS}$$

* *Costo Específico de Mantenimiento Programado (CMP).*- Es el gasto ejercido en mantenimiento programado referido a la capacidad efectiva mantenida con cargos efectuados, expresado en N\$/MW.

$$CMP = \frac{GEMP}{CEMCE}$$

* *Costo Unitario de Mantenimiento (CUM)*.- Es la relación de gasto mantenido a la generación neta, expresado en N\$/MWH.

$$CUM = \frac{GM}{GN}$$

* *Costo Unitario de Operación (CUO)*.- Es la relación del gasto de operación a la generación neta expresado en N\$/MWH.

$$CUO = \frac{GO}{GN}$$

* *Costo Unitario de Producción (CUP)*.- Es la relación que expresa el costo del KWH neto producido, expresado en N\$/MWH.

$$CUP = \frac{GE}{GN}$$

* *Coficiente de Servicios Administrativos de Apoyo (CSAA)*.- Es el valor porcentual determinado por la relación de los cargos contables por gastos de servicios administrativos de apoyo regional a la central, con respecto al gasto total de explotación.

$$CSAA = \frac{GSAAR}{GE}$$

* *Costo Unitario Por Materiales (CUPM)*.- Es la relación que expresa el costo del KWH neto producido por concepto de materiales.

$$CUPM = \frac{GM}{GN}$$

* *Costo Unitario Por Personal (CUPP)*.- Es la relación que expresa el costo del KWH neto producido por concepto de personal.

$$CUPP = \frac{GS+GPS+IMSS}{GN}$$

* *Costo Unitario Por Resto (CUPR)*.- Relación que expresa el KWH neto producido, por el resto de gastos de explotación.

$$CUPR = \frac{GE - (GS+GPS+IMSS+GMT+DSUA+IPG+GST)}{GN}$$

* *Costo Unitario por Servicios Administrativos de Apoyo (CUSAA).*- Es la relación que expresa el costo del KWH neto producido, por concepto de los servicios administrativos de apoyos recibidos.

$$CUSAA = \frac{GSAAR}{GN}$$

* *Costo Unitario por Uso de Agua (CUUA).*- Es la relación que expresa lo que cuesta el KWH neto producido, por concepto del pago por derecho de uso o aprovechamiento de agua para generación y del derecho por servicio de generación de energía eléctrica.

$$CUUA = \frac{DSUA+IPG}{GN}$$

* *Costo Unitario por Servicios de Terceros (CUST).*- Es la relación que expresa el costo del KWH neto producido, por servicios de terceros.

$$CUST = \frac{GST}{GN}$$

* *Variación en el Costo de Mantenimiento Programado (VCMP).*- Es el valor porcentual que muestra el ejercicio del presupuesto de mantenimiento mayor y/o menor de las unidades generadoras.

$$VCMP = \frac{GEMP}{PMP} \times 100$$

Simbología:

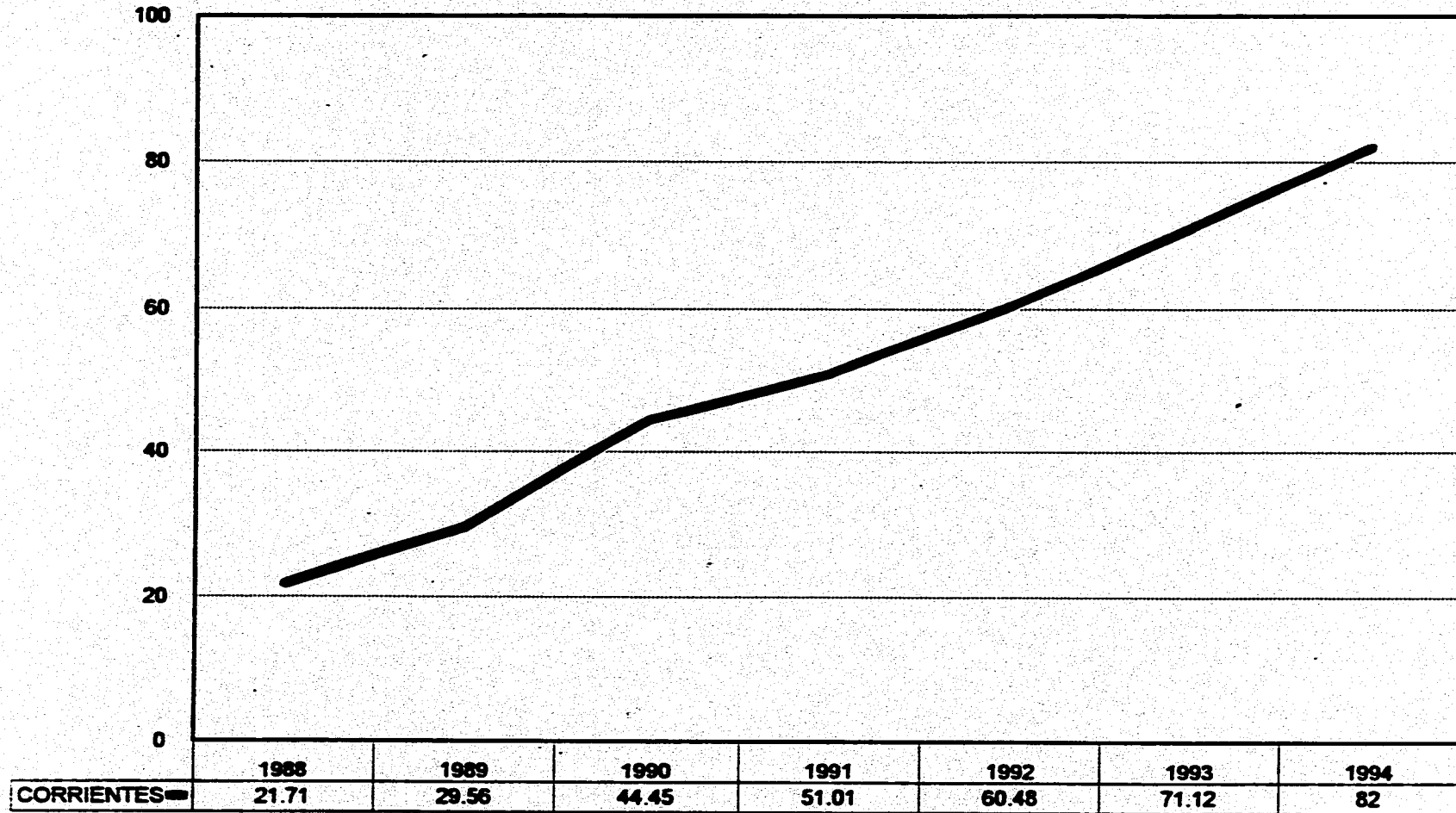
GME	=	Gastos de Materiales Totales.
GN	=	Generación Neta.
GS	=	Gastos de Salarios.
GPS	=	Gastos de Prestaciones Sociales.
GST	=	Gastos de Servicios a Terceros.
IPG	=	Impuestos por servicios de Generación.
GEMP	=	Gasto Específico de Mantenimiento Programado.
CEMC	=	Capacidad Efectiva Mantenido con Cargos Efectuados.
GSAAR	=	Gastos de Servicios Administrativos de Apoyo Regional.
GRF	=	Gastos de Reparación por Fallas.
CFSF	=	Capacidad Efectiva Mantenido por Falla con Cargos Efectuados.
GE	=	Gastos de Explotación.
GO	=	Gastos de Operación.
GM	=	Gastos de Mantenimiento.
DSUA	=	Derechos por Servicio de Uso de Agua.

* En anexo # 1 se obtienen Resultados del Índice del Costo Unitario de Producción a nivel Regional.

COSTO UNITARIO DE PRODUCCION RESULTADOS

\$/KWHN

ANEXO # 1



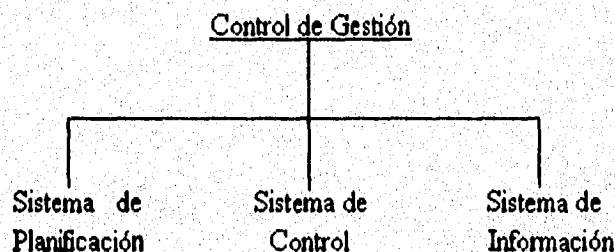
CORRIENTES

CONCLUSION

CONCLUSION.

Un esfuerzo de Administración que capitaliza diversas manifestaciones para el manejo de las empresas que han tenido lugar en los últimos tiempos como: Control Gerencial por Factores Económicos, Dirección por Objetivos, Control Presupuestario y de Costos, Modelos Administrativos por Investigación Operativa, etc., se refiere al "control de gestión" cuya práctica se ha venido generalizando en todo tipo de instituciones, pero de manera importante en aquellas cuya organización territorial precisa de un mecanismo integrador que posibilite la visión de conjunto y la administración puntual en cada uno de los niveles directivos.

A grandes rasgos, los fundamentos que dan forma y sentido a este tipo de administración presentan la siguiente estructura:



El sistema de Planificación. - Bajo este enunciado es importante aclarar ciertos términos. Existe una diferencia en la planificación formal e informal que radica en la organización y aplicación del método para planificar. La planificación informal es aquella que realizan, dentro de una institución, los directivos en forma individual o en grupo a través de comités u otro tipo de reuniones. La planificación formal es aquella que realizan los mismos directivos, cuando se canaliza por grupos de "staff" mediante sistemas que suministran la información necesaria.

Hoy en día se puede afirmar que el grado de madurez de la organización de una empresa, está en razón del año en que se proyectan las preocupaciones de sus directivos. Planificar, más que hacer planes, es construir el futuro que se desea. Toda empresa necesita un sistema de planificación y control que ayude a clarificar los objetivos y las alternativas del entorno y evaluar esas alternativas en la satisfacción de los objetivos de la

empresa. Para resolver este problema de integración de objetivos, recursos y alternativas, lo fundamental es el establecimiento de un proceso riguroso y cíclico que respete su diseño original.

Una observación que comunmente se oye en los hombres de empresa contra la planificación formal es que, una vez adoptada, resta a la dirección iniciativa o capacidad creativa. Nada más lejos de la realidad. La planificación anima a una respuesta rápida de acción. Las organizaciones están expuestas al impacto continuo de los cambios ambientales que producen oportunidades y amenazas a su desarrollo futuro. Cambios de todo tipo: perspectiva social, condiciones económicas, situaciones políticas, incesantes cambios tecnológicos, etc., cada vez acelera más su ritmo. La planificación constituye la única respuesta válida para acondicionar la empresa a esta evolución ambiental. Ella actúa como hilo de unión entre el cambio por un lado y el desarrollo de la empresa por otro.

Ya que los cambios en el entorno presentan oportunidades y amenazas, se debe reaccionar adecuadamente para beneficiarse de ellas. Tal reacción, supone en ocasiones, la toma de decisiones estratégicas que afectarán el destino de la empresa a largo plazo. Aquí reside el papel estratégico de una dirección creativa.

Al mencionar el concepto estrategia, va implícita la modificación de los elementos estructurales de la empresa. Inversiones importantes, calidad de producto o servicio y necesidades del mercado, la ponen en riesgo calculado de triunfo. La planificación estratégica se complementa con la planificación táctica que no compromete la estructura global pero que bien puede distraer cuantiosos recursos, sin cambiar drásticamente el producto-servicio-mercado. Ambas constituyen el ámbito de la planificación. Una orientada hacia los fines y generalmente al plazo más amplio y la otra orientada hacia los medios en el corto y mediano plazos.

El plan estratégico (ordena y dirige la actividad a corto término) que guía a la empresa hacia la posición futura deseada, observa estas características:

- * Lo establece la alta dirección con los elementos suministrados por el sistema de gestión y los especialistas de planificación, como tarea ineludible de ésta.
- * Señala todos los objetivos a largo plazo.
- * Proporciona las directrices y el dimensionamiento para todos los planes de apoyo que se derivarán del plan estratégico.

En tanto que el propósito de este plan es definir el cuadro de evolución a largo plazo, el plan táctico debe permitir ubicar a la empresa en una situación de buen desempeño orgánico y salud financiera. Valen los siguientes criterios:

- * Establecer objetivos de atención al mercado que procuren mayores ingresos.
- * Mejorar la rotación de la inversión incrementando la relación ingresos a activos total.
- * Incrementar la productividad de tal forma que se reduzcan los costos finales, independientemente de los aumentos previsibles e insumos y salarios.
- * Mejorar la calidad de servicio.
- * A consecuencia de lo anterior, procurar la mayor rentabilidad económica de las inversiones.

El sistema de control - Construir el futuro que se desea presupone atender las fases que constituyen la planeación, las que para ser efectivas deberán revisarse en su cumplimiento. Así, el control tiene por objeto verificar si las predicciones se ajustan a las realizaciones e indicar las acciones correctivas necesarias. Es raro que una actividad pueda ser eficaz si no está bajo control para serlo. Como se aprecia, el término control además de la "verificación", implica el "impulso correctivo" para que una actividad no se salga del camino que se le ha asignado. El sistema de control será eficaz si reúne tres condiciones:

- * Debe fundamentarse en un sistema organizado de información.
- * Debe formar parte de la rutina de decisión.
- * Debe ser rápido.

Esta contrapartida la fase de control no será posible si existe:

- * Medida de resultados pero ausencia de objetivos.
- * Definición de objetivos pero sin medida de realizaciones.
- * Ausencia de acciones correctoras, por no conocerse bien los medios necesarios.
- * O bien, cuando disponiendo de los medios y sabiendo cuales utilizar, no se actúa ante la reacción a lo desagradable de las decisiones.

Entonces, la actividad de control implica la realización de cuatro (4) funciones básicas:

- * Selección de los puntos críticos que deberán vigilarse en cada proceso.
- * Establecimiento de "estándares" de gestión satisfactoria en estos puntos.
- * Comprobación e informe regular de la ejecución.
- * Aplicaciones de acciones correctivas.

Específicamente, para los procesos que conviven en el área operativa de Comisión Federal de Electricidad y sobre los cuales gravitará el sistema de gestión serán:

- I Comportamiento del proceso.
- II Productividad de la fuerza de trabajo.
- III Seguridad en el trabajo.
- IV Capacitación y adiestramiento.
- V Costo del proceso.

Cada uno de estos grupos de desempeño, ofrecen la posibilidad de registrar el evento de planificación, los objetivos, y la verificación de su cumplimiento en forma automática, mediante los "Índices de gestión" que contienen.

La información como sistema. - La complejidad de la empresa moderna fuerza a una descentralización creciente. La información anárquica es uno de los fenómenos que caracteriza a las grandes empresas. Se requiere una visión de la información como supraestructura asentada sobre la organización de la empresa, evitando el sentido patrimonial de la información. Es frecuente ver que cada unidad orgánica se considera propietaria de la información que produce e incluso la niega o se resista a facilitarla a los demás. Por lo general, es ésta la situación en casi todas las empresas. Se carece de la visión de la información como sistema, manteniéndose en mayor o menor grado, el sentido patrimonial expresado.

A sabiendas de que esto ocurre, el primer trabajo que debe abordarse en una empresa decidida a implantar el control de gestión, es definir de origen cuáles son las características específicas de la información en cada nivel. Es evidente y absolutamente necesario que la captación de los datos a partir del lugar donde se producen y la información que de ellos se derive, tienen que ser mecanizados.

Alta dirección.- Requiere información orientada simultáneamente hacia el exterior para analizar el entorno y el mercado y hacia el interior, para evaluar la marcha de la empresa desde el punto de vista de sus actividades totales. Se identifican factores clave para el análisis: situación financiera, rentabilidad de inversiones y de capital, producción y productividad. Al pensar en el futuro, es peticionaria constante de información por excepción.

Mandos superiores.- Necesita de información periódica sintetizada de sus propios resultados con juicios de decisión. Tiene que ver con la línea y por consiguiente, con el desempeño funcional de sus procesos dependientes. En este caso como en el anterior, la información es "materia prima" de la gestión, ya que las decisiones a mediano plazo por lo general, se elaboran a partir de hechos concretos.

Mandos intermedios.- Por contemplar el corto-mediano plazo y el control operativo de una función, requiere información muy estable, lógica, previsible y concreta; es decir, la que proviene del proceso mismo y de los recursos coadyuvantes a él.

Nivel de ejecución.- Igualmente la información es rutinaria, uniforme, de control y aplicación inmediata para la realización de actividades programadas.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Contrato Colectivo de Trabajo
CFE-SUTERM. 1994-1996.**
- 2.- Programa de Capacitación y Desarrollo
de Recursos Humanos. 1990-1994.
CFE**
- 3.- Procedimiento para Determinación y Evaluación de
Objetivos de Proceso de Generación Termoeléctrica.**
- 4.- Manual de Control de Gestión.
Indices.
CFE**
- 5.- Manual de Sistemas Termoeléctricos.
CFE**
- 6.- Manual de Seguridad e Higiene.
CFE**