



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación

*Plan de Reestructuración de las Áreas de
Comunicaciones e Informática del Proceso de
Generación en la CFE*

**Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias con
la Especialidad de Ingeniería de Sistemas**

Presenta:
Jesús Espino Cázares

Director de Tesis:
M.C. Ignacio Peón Escalante

2006



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, Distrito Federal, el día 14 de diciembre del año 2005 el que suscribe Jesús Espino Cázares, alumno del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas con número de registro B031601, adscrito a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Unidad Zacatenco, manifiesta que es autor intelectual del presente Trabajo de Tesis bajo la dirección del M. C. Ignacio Enrique Peón Escalante y cede los derechos del trabajo intitulado: **Plan de Reestructuración de las Áreas de Comunicaciones e Informática del Proceso de Generación en la CFE**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: sabinettiti@hotmail.com Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Ing. Jesús Espino Cázares

Los múltiples y pequeños desequilibrios mantienen el equilibrio del todo en su conjunto, por tanto, ¿qué no merecerá más la pena ocuparnos de la armonía?

J. G. Llama.

El arte abstracto es lo que producen los que no tienen talento y lo que venden los que no tienen principios a aquellos que están profundamente confundidos y desorientados

ALL CAPP

AGRADECIMIENTOS

El ser humano es un sistema, y como tal cambia con el tiempo, en este cambio o formación del ser humano interviene el “entorno” es decir otros seres humanos.

En mi formación han intervenido de manera positiva diversas personas y gracias a su apoyo se extiende la oportunidad de seguir en el intento de lograr “algo” significativo en términos de una sólida contribución a la sociedad, razón más que suficiente para estar agradecido con cada una ellas.

En particular en este trabajo han contribuido, en una forma u otra, diversas personas.

- ★ Agradezco al **Ing. Néstor F. Moreno Díaz** la oportunidad de continuar colaborando en su equipo de trabajo, así como su apoyo y comprensión para estudiar la Maestría de Ingeniería de Sistemas, y así facilitarme desarrollar las actividades encomendadas, siendo este trabajo de tesis una parte de esas actividades relacionadas con la reestructuración de la informática y las comunicaciones en el Proceso de Generación de la Comisión Federal de Electricidad.
- ★ A mis profesores de la Maestría:
Al M. en C. **Jorge Reyes Bonilla**, M. en C. **Julio Ramiro Alonso Cruz**, M. en C. **Efraín Martínez Ortiz**, Dr. **Vicente López Rodríguez**, M. en C. **Miguel Patiño Ortiz**, Dr. **Luís Manuel Hernández Simón**, M. en C. **Ignacio Enrique Peón Escalante**, Dr. **Agustín Gutiérrez Tornés**, M. en C. **Ernesto Mercado Ramírez**, Dr. **Leopoldo Galindo Soria**, Dr. **Eduardo Oliva López**, Dr. **Francisco Javier Aceves Hernández**, a quienes les agradezco su paciencia y tolerancia hacía mi persona, a todos ellos mi reconocimiento por su profesionalismo, ya que siendo yo egresado del Instituto Politécnico Nacional, generación 68 - 72 y después de tantos años ingreso a una maestría donde me encuentro con la agradable sorpresa de contar con verdaderos profesores tanto en el sentido académico como en el humano.
- ★ A la Dra. **Nancy Balseiro Vidal**, por su amabilidad, paciencia, habilidad y claridad en la transmisión de conocimientos sobre conceptos claves que aclararon mis dudas en la materia de Estadística.
- ★ A mi esposa **Mimí**, que toda la vida ha procurado construir, mantener y mejorar un hogar como base para el desarrollo de nuestras actividades, tanto más como ahora de mis hijas.
- ★ A mi hija **Berenice**, que en su grata compañía realizamos esta maestría, manteniéndose firme hasta el final y de quien tengo la confianza plena que la concluirá satisfactoriamente.
- ★ A mi hija **Denisse**, de quien recuerdo sus cartas en mis momentos de .apuro.
- ★ A **Bere, Leonardo, Israel y Luís** alumnos de esta Maestría quienes me auxiliaron en las tareas y en las sesiones de estudio.

- ★ A **Alfonso Hernández Medrano**, quien me asesoró y animó para ingresar a esta Maestría.
- ★ A **Karina Brizuela de Santiago**, quien a pesar de sus nuevas responsabilidades laborales y familiares, por el extraordinario cuidado y las horas que ha contribuido en la preparación de este manuscrito.
- ★ A mi mamá **Josefina**, a **Neto**, a mis hermanos **Chela** y **Manolo** a quienes frecuento poco, pero saben que los quiero y se que me quieren, razón suficiente para continuar hasta el final y de la mejor manera.
- ★ A mis amigos y compañeros colaboradores de la Comisión Federal de Electricidad:
Alberto Sotelo Torres, Alfonso Hernández Medrano, Otoniel Arrazola Farias, Isidro Guzmán Audelo, Emilio Ramírez, Alberto Prian de la Fuente, Ramón Díaz Villalaz, Gustavo Bejar, Bernardo Sahagun, Carlos Sánchez, Carlos Manzo, Alejandro Montes de Oca Villena, Ignacio Sotelo Torres, Rosita, Margarita Aguilar, Maricela Olvera García, Juan Linares Ortega, Carlos Alcalde Delgado, Karina Brizuela de Santiago, Gilberto Cloud Galván, Enrique Guzmán Audelo, Antonio Reyna Pineda, Juan Carlos Aréchiga Camacho, Adrián Lugo Noguerón, Iván Amador Barajas, Pablo Hernández Rangel, Hugo Ubieta Rodríguez, Edmundo Fernández de Lara Chávez, Ignacio Olalde Becerra, Rafaela Alvar Pacheco, Jorge y Juan Rodríguez Romo y el Dr. Polo Wong Moya, Sigifredo Martínez Ortega, Fernando Favela Coghlan.
- ★ A mis amigos de la ESIME:
Fontes, Ochoa, Clemente, Alfonso Vargas, Joaquín Pedroza (qepd), El Jarocho, Contreras, Escamilla el Poblano (qepd) y tantos más de la generación 68 –72.
- ★ A mis amigos del barrio:
Enrique, Memo, Joel, Raúl (qepd), Tito, Teto, Chava, Leoncio, Beny Carmona, Sergio Ordaz, Sergio Gómez, Armando (qepd), Pancho, Miguel, Abel, Rosalío, Roberto “Mono” García (qepd), Fernando, Joel Flores, Armando Tapia, Beto Tapia, Adán Tapia, con afecto muy especial a Aurelio Frías.
- ★ A mis amigos de profesión:
Ramón Martí, Jorge Rowe, José Antonio Menéndez, Tile, Giuliano Cabrelle, John Fuller, Ruth Barnett, con afecto muy especial a José Manuel Avelar.
- ★ A los ingenieros: **Néstor F. Moreno Díaz**, **Arturo Hernández Álvarez**, **Saturnino Navarro**, **Alfredo López Tagle**, **Horacio Chávez Hoyos** y **Lic. Carlos Rovira Barker** que en diversas circunstancias adversas en mi desarrollo profesional me tendieron la mano desinteresadamente y proyectaron mi carrera en la Comisión Federal de Electricidad.
- ★ Al **Instituto Politécnico Nacional** y a la **Comisión Federal de Electricidad**, siendo un orgullo para mí ser parte de estas nobles instituciones las cuales siempre han estado al **servicio de la Patria**.

DEDICATORIA

A **Dios** creador del todo.

A mis **difuntos**: Soledad, Pablo, Amalia, Juanito,
Lupe Isabel, Pepito, José.

A **mi familia**: Mimí, Bere y Denisse

RESUMEN

Los sistemas de información gerencial (MIS, del inglés *management information systems*) combinan los enfoques **técnico** (ciencias de la computación, ciencias de la administración y la investigación de operaciones) y del **comportamiento** (sociología, psicología y economía).

De esta perspectiva sociotécnica se infiere que: ***“El desempeño de un sistema se optimiza cuando la tecnología y la ORGANIZACIÓN se ajustan recíprocamente hasta encajar de forma satisfactoria”.***

Para la evolución de este proceso y considerando que en una **ORGANIZACIÓN** la función de los sistemas de información se compone de tres entidades bien definidas — **1ª. Área de Tecnologías de Información y Comunicaciones; 2ª. Especialistas de:** informática, comunicaciones y planeación y control; **3ª. Tecnología:** hardware, software y redes — un paso fundamental en ese sentido enfatiza la necesidad de reestructurar la **organización** a nivel de las áreas de comunicaciones e informática en la Subdirección de Generación (SDG) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

De los anterior, este trabajo tiene como finalidad realizar un modelo de reestructuración de la **organización** en las áreas mencionadas, cuya propuesta se diseña utilizando como herramienta la Metodología de los Sistemas Suaves (MSS) de Peter Checkland.

ABSTRACT

The management information systems (MIS) combine the **technical** approaches (sciences of the computation, sciences of the administration and the operations investigation) and **behavioral** (sociology, psychology and economy).

Of this perspective sociotécnica is deduced that: ***"The performance of a system is optimized when the technology and the ORGANIZATION are adjusted reciprocally until encasing in a way satisfactory"***.

For the evolution of this process and considering that in an **ORGANIZATION** the function of the information systems is composed of three clean-looking entities — **1^a. Area of Information and Communication Technologies; 2^a. Specialists of:** data processing, communications and planning and control; **3^a. Technology:** hardware, software and nets — is fundamental step in that sense emphasizes the need of restructuring the **organization** at level of the communications and data processing areas in the Subdirección de Generación (SDG) of Federal Electricity Commission (CFE).

Of the previous, this work has as purpose to accomplish a restructuring model of the **organization** in the mentioned areas, whose proposal is designed using as tool the Methodology of the Soft Systems (MSS) of Peter Checkland.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	5
DEDICATORIA	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABLAS	13
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS	14
i INTRODUCCIÓN	19
ii JUSTIFICACIÓN	21
iii CONTEXTO	22
iii.1 Temporal	22
iii.2 Organizacional	24
iii.3 Físico	30
iv HIPÓTESIS	32
v OBJETIVOS	33
CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO	34
1.1 Evolución de los sistemas de información	34
1.2 Perspectiva sociotécnica de los sistemas de información	35
1.3 Función de los sistemas de información	36
CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO	39
2.1 Organizacional	40
2.2 Fuerza de trabajo	42
2.3 Análisis FODA	44

CAPITULO 3. DISEÑO	46
3.1 Definición Raíz	46
3.2 Mnemónico CATWDE	47
3.3 Modelo Conceptual	47
3.4 Cuestionamiento formal	48
3.5 Modelo organizacional	50
3.6 Costo/beneficio	52
3.7 Propuesta de Implementación	53
3.8 Programa de cambio planeado y su proceso de control de avances	55
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS ESPERADOS	56
Conclusiones	56
Recomendaciones	56
Beneficios esperados	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS	60
iii A La electricidad en México	60
iii B Qué es CFE	63
2A Minuta de la reunión de trabajo celebrada el 21 de agosto del 2002 en la sala de juntas de la Subdirección	66
2B Fuerza de trabajo en la SDG (UCGI – Comunicaciones)	73
2C Fuerza de trabajo en la sede de las Gerencias y sus centros de generación	74
2D Centros de generación de las Gerencias	80
3A Minuta de la reunión de trabajo celebrada el en la sala de juntas de la Gerencia de Ingeniería Eléctrica del 14 al 18 de julio del 2003	86
3B Análisis Costo – Beneficio del Sistema de Comunicación Integral	95
3C Oficio de autorización JBH-382/2003 de presupuestos por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público	117
3D Indicadores de desempeño	120

LISTA DE FIGURAS

Figura

- i.1 Forma básica de la Metodología de los Sistemas Suaves**
- iii.2.1 Organigrama CFE**
- iii.2.2 Organigrama de la Dirección de Operación**
- iii.2.3 Organigrama de la Subdirección de Generación**
- iii.2.4 Modelo Social Holárquico del Proceso de Generación de Energía Eléctrica**
- iii.2.5 Modelo Formal Socio – Técnico Abierto del Proceso de Generación de Energía Eléctrica**
- iii.2.6 Modelo Formal Socio – Técnico Abierto de la normatividad de las comunicaciones e informática del Proceso de Generación de Energía Eléctrica**
- iii.3.1 Centros de Producción de Energía Eléctrica**
- iii.3.2 Red Troncal de Alta Tensión**
- 1.1.1 Intranet corporativa**
- 1.2.1 Perspectiva sociotécnica de los sistemas de información**
- 1.3.1 Función de los Sistemas de Información**
- 1.3.2 Marco conceptual y metodológico**
- 1.3.3 Modelo convencional de siete etapas de la Metodología de los Sistemas Suaves de Checkland**
- 2.1.1 Niveles de mando en la coordinación de las Áreas de Comunicaciones e Informática a nivel de la SDG y sus Gerencias**
- 2.2.1 Representación de los centros de generación y la fuerza de trabajo para la atención de la informática y las comunicaciones de la organización de la SDG**
- 3.3.1 Modelo a partir de la Definición Raíz**

- 3.5.1 Organización actual de las Áreas de Informática y Comunicaciones**
- 3.5.2 Modelo organizacional propuesto**
- 3.5.3 Modelo organizacional propuesto de Tecnologías de Información y Comunicaciones en la Subdirección de Generación**
- 3.7.1 Secuencia de actividades**
- 3.8.1 Control y Monitoreo de acciones**
- 3.8.2 Control de avances**

LISTA DE TABLAS

Tabla

- 2.2.1 Fuerza de trabajo**
- 2.3.1 Amenazas – Oportunidades**
- 2.3.2 Debilidades – Fortalezas**
- 2.4.1 Matriz de comparación; modelo contra el mundo real**

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

Planeación.- Es la función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que ha de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempos y números necesarios para su realización.

Se puede considerar a la planeación como una función administrativa que permite la fijación de objetivos, políticas, procedimientos y programas para ejercer la acción planeada.

Reestructuración.- Específicamente se refiere a la modificación de la organización de las áreas de comunicaciones e informática, misma que se percibe como una situación problema del mundo real y cuya intención es mejorar esta organización dentro de la estructura orgánica de la Subdirección de Generación (SDG).

Proceso.- Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno, en este caso se aplica a las fases de: la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, conformándose el Proceso Eléctrico.

Generación.- Es una de las fases del Proceso Eléctrico y se refiere a la producción de energía eléctrica, para tal fin se aprovechan las fuentes primarias de energía de que se dispone (hidrocarburos, agua, carbón, nuclear, geotérmica y vientos).

CFE.- La Comisión Federal de Electricidad es una empresa Pública Paraestatal misma que se contempla en la LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL en su Artículo 45 que a la letra dice: *“Son organismos descentralizados las entidades creadas por ley o por decreto del Congreso de la Unión o por decreto del Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cualquiera que sea la estructura legal que adopten”*.

TIC´s. (Internet – www.transformando.com 23 de noviembre del 2005).- Se denominan Tecnologías de Información y Comunicaciones, al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones contenidas en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

La revolución electrónica iniciada en la década de los años 70 constituye el punto de partida para el desarrollo creciente de la era digital y a partir de las investigaciones desarrolladas a principio de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las comunicaciones posibilitando la interconexión de redes.

Sistemas:

Integral.- La visión integral surge del enfoque y pensamiento sistémico, siendo este pensamiento una disciplina para ver totalidades, un marco para ver interrelaciones en vez de cosas, ver patrones de cambio en vez de “instantáneas” estáticas (1).

Abierto.- Un sistema abierto es aquel que posee medio, es decir, posee otros sistemas con los cuales se relaciona, intercambia y comunica (1).

Complejo.- Los sistemas complejos son aquellos que involucran jerarquías que son niveles ordenados, partes, o elementos de subsistemas. Los sistemas funcionan a largo plazo, y la eficacia con la cual se realizan depende del tipo y forma de interrelaciones entre los componentes del sistema (1).

Sistema de Actividad Humana (SAH).- Describe a seres humanos que emprenden una actividad determinada, este sistema permite distinguir la parte abstracta del problema, esto es la actividad y lo que caracteriza al mundo real, esto es la “acción” (1).

Sociotécnicos.- Aquellos que involucran organizaciones y sistemas, así como sus interrelaciones. Sistemas hombre – máquina (1).

Holos.- Koestler da el nombre de holos a las unidades funcionales de una jerarquía que poseen dos aspectos: “Actúan como totalidades cuando enfrentan lo descendente, y como partes ante lo ascendente” (1).

Objetivos.- Fines que un individuo o grupo de individuos quizá quieran lograr o que se podría atribuir a un sistema. El objetivo es sinónimo de meta, — ambos difieren de propósito o misión — en que siempre existe una respuesta “si – no” a la pregunta ¿se ha logrado la meta? (1).

Sociología (Raúl Gutiérrez Saenz 1968).- Ciencia que estudia la conducta y las costumbres de los hombres en sociedad, en determinadas épocas y lugares.

Psicología (Raúl Gutiérrez Saenz 1968).- Ciencia que estudia la estructura, producción y realización de hecho de los actos humanos.

(1).ESIME, materia Teoría General de Sistemas, Maestría Ingeniería de Sistemas 2004.

Economía (ESIME, materia de Desarrollo Humano, Maestría Ingeniería de Sistemas 2003).- Ciencia que estudia la adaptación de las condiciones de trabajo a las condiciones humanas.

Investigación de Operaciones (Johansen – 2004).- Staffor Beer define la investigación de operaciones como: *El ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen de la dirección y la administración de los grandes sistemas compuestos por hombres, máquinas, materiales y dinero en la industria, el comercio, el gobierno y la defensa. Su enfoque distintivo es el desarrollo de un modelo científico del sistema incorporando factores tales como el azar y el riesgo, con los cuales predecir y comparar los resultados de las diferentes decisiones, estrategias o controles alternativos. El propósito es ayudar a la administración a determinar su política y sus acciones de una manera científica.*

Ciencias de la Computación.- Se ocupan de establecer teorías de computabilidad, métodos de cómputo y métodos para almacenar y acceder a los datos de forma eficiente (2).

Ciencias de la Administración.- Hacen hincapié en el desarrollo de modelos en la toma de decisiones y las prácticas gerenciales (2).

Hardware.- Equipo físico utilizado para actividades de entrada, procesamiento y salida en un sistema de información (2).

Tecnología de comunicaciones.- Dispositivos físico y software que enlazan diversos componentes del hardware y transfieren datos de un lugar físico a otro (2).

CENACE	Centro Nacional de Control de la Energía
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CP	Coordinación de Producción
DA	Dirección de Administración
DC	Departamento de Comunicaciones
DCG	Departamento de Control de Gestión
DF	Dirección de Finanzas
DG	Dirección General
DI	Departamento de Informática

(2). Laudon/Laudon 2002

DMCE	Dirección de Modernización y Cambio Cultural
DO	Dirección de Operación
DPIF	Dirección de Proyectos de Inversión Financiada
DS	Departamento de Sistemas
DSI	Departamento de Sistemas Informáticos
GE	Gerencia de Energéticos
GGH	Gerencia de Generación Hidroeléctrica
GGT	Gerencia de Generación Termoeléctrica
GIE	Gerencia de Ingeniería Eléctrica
GIT	Gerencia de Informática y Telecomunicaciones
GPEE	Gerencia de Productores Externos
GPG	Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos
GRP	Gerencia Regional de Producción
GRPC	Gerencia Regional de Producción Central
GRPN	Gerencia Regional de Producción Norte
GRPNO	Gerencia Regional de Producción Noroeste
GRPO	Gerencia Regional de Producción Occidente
GRPSE	Gerencia Regional de Producción Sureste
GTI	Gerencia de Tecnologías de Información
GWh	Gigawatt hora
ISO	International Organization for Standardization
JG	Junta de Gobierno
KWh	Kilowatt hora
LFC	Luz y Fuerza del Centro
MSS	Metodología de los Sistemas Suaves
MVA	Megavolts amperes
MW	Megawatts
OC	Oficina de Comunicaciones
OIC	Órgano de Control Interno en CFE
PA	Planeación - Acción
PIE	Productores Independientes de Energía
SAH	Sistema de Actividad Humana
SAP/R3	Sistema Automático de Producción/R3
SCENACE	Subdirección del CENACE

SDD	Subdirección de Distribución
SDES	Subdirección de Energéticos y Seguridad
SDG	Subdirección de Generación
SDT	Subdirección Técnica
SDTyT	Subdirección de Transmisión y Transformación
SECODAM	Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo
SEEP	Subgerencia de Equipo Primario
SFP	Secretaría de la Función Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SUTERM	Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana
TI	Tecnologías de Información
TIC	Tecnologías de Información y las Comunicaciones
UAF	Unidad de Administración y Finanzas
UCGI	Unidad de Control de Gestión e Informática
UST	Unidad de Servicios Técnicos

i INTRODUCCIÓN

En el capítulo 1 se presentan el marco conceptual y metodológico.

En el marco conceptual se definen los elementos involucrados en el entorno del plan de reestructuración de la **organización** de las áreas de comunicaciones e informática del Proceso de Generación de Energía Eléctrica, siendo la responsable de este Proceso la Subdirección de Generación (SDG), misma que depende de la Dirección de Operación (DO) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En el marco metodológico se precisa de una Planeación – Acción (PA) participativa multidisciplinaria, por lo que se considera pertinente auxiliarse de la Metodología de los Sistemas Suaves de Peter Checkland (MSS), la cual es un grupo de principios organizados para tratar de administrar situaciones problemas del mundo real, misma que esta basada en el pensamiento de sistemas y se aplica para la toma de acción con propósito definido.

En el capítulo 2 se desarrolla un análisis de la situación problema del mundo real en relación a la organización actual de las áreas de comunicaciones e informática del Proceso de Generación de la Subdirección de Generación (SDG).

El análisis en cuestión tiene como soporte la Metodología de los Sistemas Suaves, cuya forma básica se muestra en la figura i.1

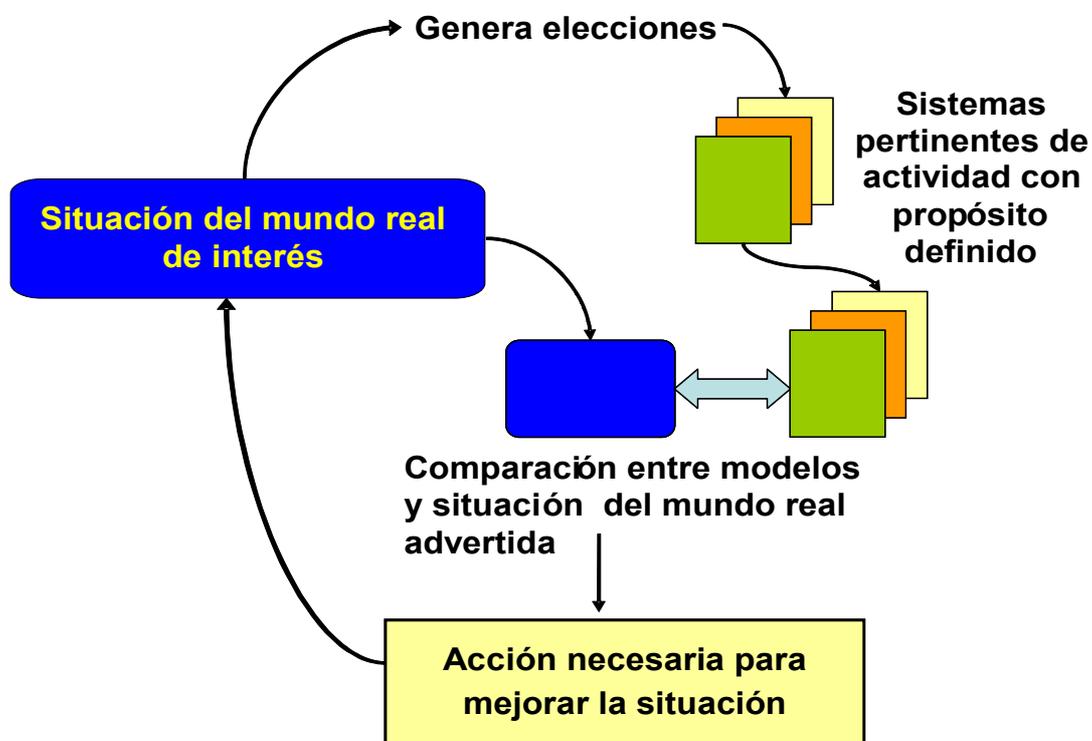


Figura i.1: Forma básica de la Metodología de los Sistemas Suaves
Fuente: Elaboración propia, basado en Checkland – Scholes (1994)

En el capítulo 3, una vez realizado el análisis de la situación del mundo real de interés, se cuenta con elementos para diseñar un modelo de **organización** que articule las áreas de comunicaciones e informática por medio de un Sistema de Actividad Humana (SAH) con propósito definido y propiedades emergentes, el cual contempla siete actividades, que a continuación se indican:

1. Obtener información de las estructuras orgánicas, así como del personal de los centros de trabajo que atienden el Control de Gestión, la informática y las comunicaciones.
2. Relacionar al personal por especialidad.
3. Estudios de cargas de trabajo por especialidad.
4. Evaluar y definir personal.
5. Organización que vincule las áreas de comunicaciones e informática.
6. Trámite y formalización de convenios laborales.
7. Implementación de la **organización**

Conforme al desarrollo de las actividades para la implantación de la **organización**, se llevarán a cabo las evaluaciones de los resultados correspondientes en cada una de las actividades programadas con el objetivo de mejorar la planeación. Lo anterior considerando que la acción con propósito definido se deriva del conocimiento basado en la experiencia y provee nuevas experiencias, modificándose el contenido de las actividades, de acuerdo a las circunstancias y evolución propia del desarrollo de las acciones.

Finalmente en el capítulo 4 se presentan las conclusiones en relación con la estructura orgánica propuesta y recomendaciones para su desarrollo y sustentabilidad, así como los beneficios esperados.

ii JUSTIFICACIÓN

Es necesario diseñar un plan de reestructuración de la organización de la actividad de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) con el fin de lograr una respuesta más eficiente y oportuna a los requerimientos del Proceso de Generación y que contribuya al éxito de Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Esta reestructuración deberá integrar las especialidades de comunicaciones e informática en el ámbito operativo y organizacional del Proceso de Generación e internamente en la estructura orgánica de la Subdirección de Generación, la cual dependerá a nivel gerencial y se articulará con los demás niveles organizacionales.

Las ventajas principales, que se pueden obtener de esta transformación se enuncian a continuación:

- Respuesta eficiente y oportuna a los requerimientos de la Subdirección de Generación (SDG) en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).
- Disponibilidad operativa en tiempo y forma de la plataforma de TIC.
- Desarrollo tecnológico en el mediano plazo por medio de la capacitación e innovación.
- Mejorar el empleo de los recursos humanos, materiales y presupuestales relacionados con las TIC.
- Desarrollo de trabajo en forma coordinada y bajo una misma misión, visión y dirección.
- Posibilidad del desarrollo y fortalecimiento de los recursos humanos — activo fundamental de la empresa — a través de la construcción y uso de la Base General de Conocimientos de la Subdirección de Generación.

iii CONTEXTO

iii.1 Temporal (Fuente: CFE, 4° Informe de Labores, 1° de septiembre del 2004)

La CFE con 67 años de existencia, es la entidad del sector público encargada de planificar la expansión del sistema eléctrico nacional para cubrir el crecimiento de la demanda del servicio de energía eléctrica que requiere el país, en condiciones de cantidad, calidad y precio con la adecuada diversificación de fuentes de energía.

Este compromiso se ha logrado cumplir construyendo los proyectos de generación, transmisión – transformación y distribución que requiere la industria eléctrica para cumplir con su misión en el corto y mediano plazo.

Al 31 de agosto del 2004, la CFE incluyendo a los Productores Independientes de Energía (PIE) contratados cuenta con 45,125.71 MW (propios CFE: 37,860.81, contratados con PIE 7,264.9) de capacidad instalada de generación.

Para conducir la energía eléctrica, las líneas de transmisión instaladas ascendieron a 42,124 kilómetros. Por su parte las líneas de distribución y subtransmisión se ubicaron en 624,456 kilómetros, para un total conjunto de 666,580 kilómetros, equivalente a más de 16 veces la circunferencia de la tierra. Por su parte, la capacidad de transformación alcanzó 165,480 MVA, de los cuales 127,018 corresponden a subestaciones de transmisión y 38,462 MVA a subestaciones de distribución.

La generación bruta total tuvo un incremento del 1.0 por ciento en 2003 con respecto al 2002, al pasar de 198,875.6 GWh a 200,938.6 GWh. Para agosto de 2004 se estimaba concluir con una producción bruta de 138,697.9 GWh y para el cierre de 2004 con 208,944.3 GWh, que representa un crecimiento de 3.98 por ciento.

Durante el período del 1° de septiembre de 2003 al 31 de agosto de 2004, la CFE vendió directamente al público, a Luz y Fuerza del Centro (LFC) y para exportación, un total de 175,306 GWh. con 21.968 millones de usuarios. Al 31 de agosto del 2004, el suministro de energía eléctrica en el país cubre al 95.8 por ciento de la población, esto es, a más de 95 millones de habitantes.

La CFE se moderniza tecnológicamente y puso en operación su Portal de Servicios en Línea, donde a través de Internet el usuario puede realizar 10 diferentes trámites relacionados con el servicio eléctrico, desde contratar el servicio hasta reportar fallas de suministro.

En cuanto a la infraestructura tecnológica, sobresale el establecimiento del SAP/R3 (Sistema Automático de Producción/R3), que permitirá controlar todas las operaciones de la CFE en tiempo real. También en este rubro, se creó el Fondo Sectorial para la investigación y desarrollo tecnológico en energía CFE – CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

Para consolidar los avances de la empresa, se mantiene la vigilancia de sus objetivos centrales y son:

- Incrementar la infraestructura para asegurar el suministro de energía, esto es la incorporación de nueva capacidad de generación, transmisión y transformación.
- Generar y obtener mayor volumen de energía eléctrica mediante el mantenimiento adecuado de sus plantas y el mejor aprovechamiento de los combustibles.
- Avanzar en la modernización y la competitividad de la empresa, manteniéndose en ISO – 9000 al 100 por ciento; avanzando en la Certificación de Competencia Laboral; desarrollar la Universidad Tecnológica y avanzar en el SAP/R3 y en Six Sigma a nivel piloto.
- Desarrollar nuevas áreas de oportunidad, como es la utilización de la red eléctrica en telecomunicaciones.

A partir del 2004 la CFE cuenta con 8,944 Kms. de hilo de guarda con fibras ópticas (OPGW por sus siglas en inglés) y para el 2007 se contará con 21,893 Kms, es decir un crecimiento de 12,949 Kms.

El objetivo principal es el de poner esta infraestructura al servicio de los operadores de telecomunicaciones logrando un nivel de utilidad similar a éstos y conservando el control de la red eléctrica.

En los anexos iii A y iii B se resume el historial de la electricidad en México y qué es la CFE.

iii.2 Organizacional

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 42 del Presupuesto de Egresos de la Federación 2002, la estructura orgánica de la CFE se muestra en la Figura iii.2.1.



Figura iii.2.1: Organigrama CFE

Fuente: CFE, 4º Informe de Labores, 1º de septiembre del 2004

A continuación se indican los avances que se dieron para conformar esta organización:

- a) En junio 2003 CFE solicitó a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) el registro de la estructura orgánica la cual incluían movimientos autorizados por la Junta de Gobierno (JG) durante los años 2001 y 2002, misma que pasaría de 143 plazas de mando a 173.
- b) En septiembre de 2003 la SHCP solicitó información adicional con el propósito de concluir el trámite de registro, además requirió que la Dirección General de Programación y Presupuesto de la SHCP emitiera el soporte presupuestal de la solicitud hecha por CFE, en el cual se demostrara que no incrementaba el gasto en el presupuesto de servicios personales.
- c) Derivado de las modificaciones realizadas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y a los reglamentos interiores de la SHCP y de la Contraloría de Desarrollo Administrativo, la facultad de registrar las estructuras orgánicas se trasladó a la Secretaría de la Función Pública (antes SECODAM), por lo que el trámite de registro de la estructura autorizada por CFE pasó a la Secretaría de la Función Pública (SFP).

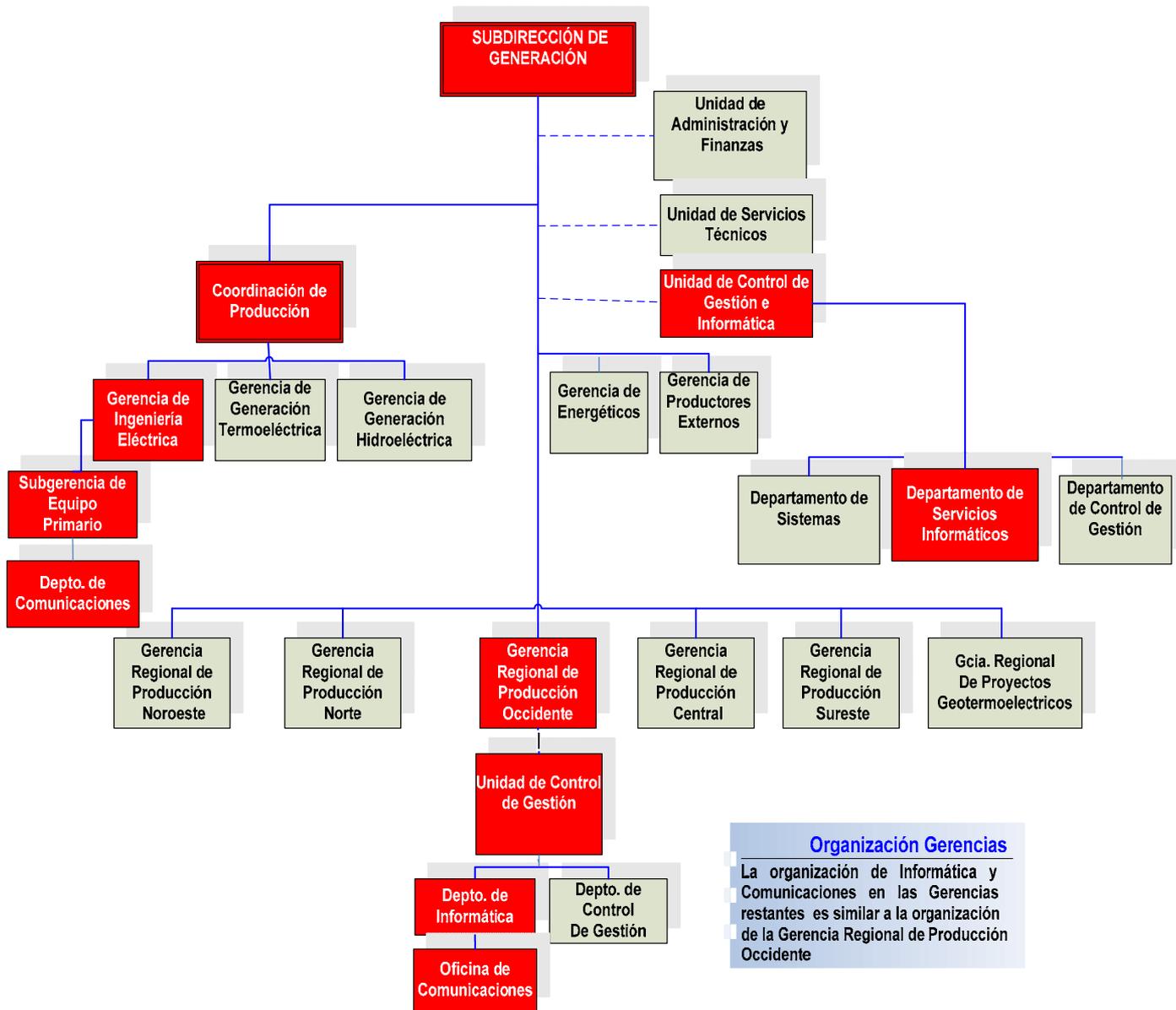
- d) La Secretaria de Hacienda y Crédito Publico, en diciembre de 2003, emitió el dictamen presupuestal favorable de la estructura orgánica de CFE con 173 plazas de mando, mismo que remitió a la Secretaria de la Función Pública para concluir su registro.
- e) Durante el proceso de registro de la estructura, la Junta de Gobierno autorizó movimientos adicionales, derivados de la aplicación del Sistema de Evaluación de Puestos desarrollado por este organismo, lo que permitió la integración organizacional de CFE con 198 plazas de mando, lo que representó la adición de 25 plazas respecto al trámite que se estaba concluyendo.
- f) Derivado de lo anterior, se han sostenido diversas reuniones de trabajo con la Secretaria de la Función Pública y con la Secretaria de Hacienda y Crédito Publico, a fin de que CFE cuente con un registro actualizado que incluya los movimientos aprobados por la Junta de Gobierno durante el 2003, y que guarde congruencia con el Estatuto Orgánico publicado en el Diario Oficial de la Federación en marzo 2004.

Del organigrama de CFE de la Figura iii.2.1 se desprende la organización de la Dirección de Operación, así mismo la organización de la Subdirección de Generación. Estas organizaciones se muestran en las Figuras iii.2.2 y iii.2.3 respectivamente.



Nota: CENACE (Centro Nacional de Control de Energía)

Figura iii.2.2: Organigrama de la Dirección de Operación
Fuente: CFE, 4° Informe de Labores, 1° de septiembre del 2004



Organización Gerencias
 La organización de Informática y Comunicaciones en las Gerencias restantes es similar a la organización de la Gerencia Regional de Producción Occidente

Figura iii.2.3: Organigrama de la Subdirección de Generación

Fuente: Elaboración propia basado en el Portal CFE

www.cfmex.com/subdireccióndegeneración

Interacciones del Proceso de Generación

En el Modelo Social Holárquico del Proceso de Generación de Energía Eléctrica (Figura iii.2.4), se muestra la organización de la Subdirección de Generación en cuanto a su organización interna (incisos del 2 al 19) respecto a su cliente principal el CENACE (inciso 1) y su medio ambiente cercano (incisos del 20 al 28).

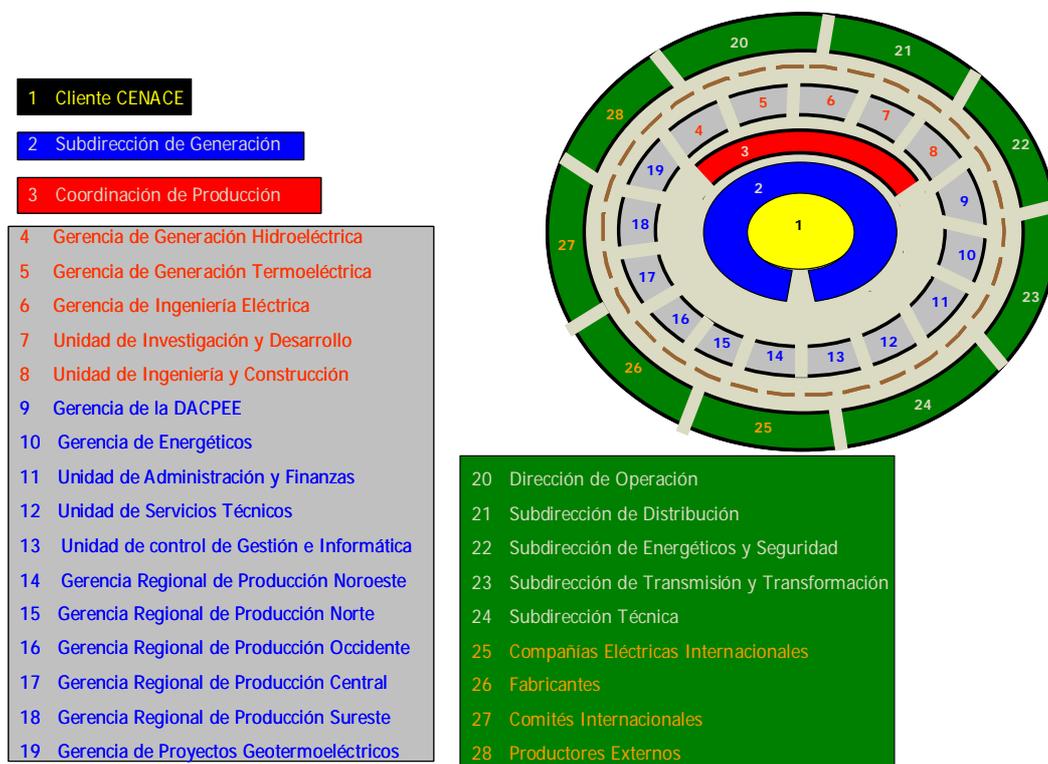


Figura iii.2.4: Modelo Social Holárquico del Proceso de Generación de Energía Eléctrica

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia de la Teoría General de Sistemas de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2004

Para la coordinación y operación de su proceso, la Subdirección de Generación, precisa para su supervivencia intercambio de información y comunicación (interna y externa) con las entidades indicadas en el Modelo Social de la Figura iii.2.4, siendo este intercambio una función específica de las áreas de comunicaciones e informática de la Subdirección de Generación (SDG) en coordinación con las correspondientes de esas entidades y bajo la normatividad de la Gerencia de Informática y Comunicaciones (GIT), misma que depende de la Subdirección Técnica (Ver Figura iii.2.2 del contexto organizacional).

Con el fin de dar mayor claridad a las relaciones internas y externas, sus interacciones más importantes en cuanto al aspecto operativo (Figura iii.2.5) y a la normatividad de las comunicaciones e informática del Proceso de Generación (Figura iii.2.6) se hará uso del Modelo Socio - Técnico Abierto.

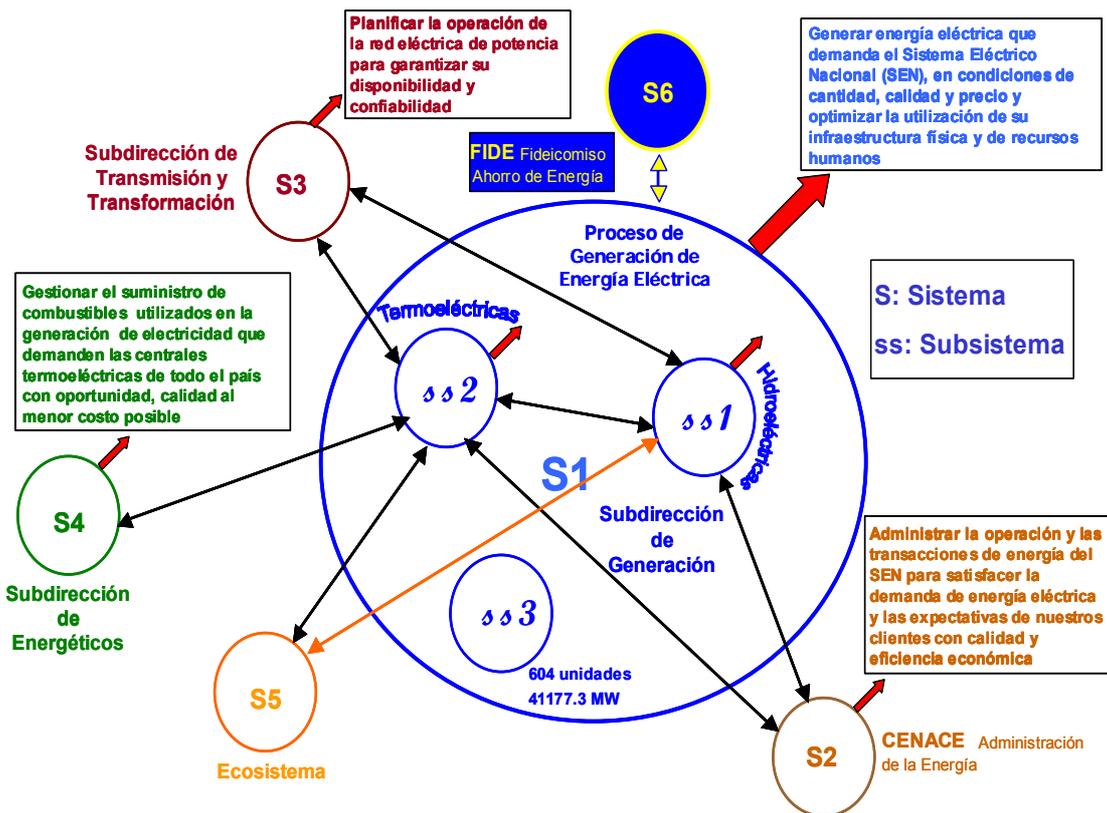


Figura iii.2.5: Modelo Formal Socio – Técnico Abierto del Proceso de Generación de Energía Eléctrica

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia de la Teoría General de Sistemas de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2004

Interrelaciones Externas:

Proceso de Generación de Energía Eléctrica – CENACE (S1-S2)

- Coordinación de los almacenamientos hidráulicos para contar con reservas de energía eléctrica.
- Coordinación técnica para la medición de la energía entregada por Generación al Proceso de Transmisión.
- Análisis de clasificación por orden de prioridad de nuevas obras eléctricas.

Proceso de Generación de Energía Eléctrica – Transmisión (S1-S3)

- Coordinación técnica para la interconexión de los dos Sistemas para la generación y transmisión de la energía eléctrica a los centros de consumo.
- Técnicas para la medición de energía entre ambos Procesos.
- Técnicas para la protección del equipo que conforma el Sistema Eléctrico Nacional, así como mantener la continuidad del servicio.

Proceso de Generación de Energía Eléctrica – Energéticos (S1 – S4)

- En coordinación con el CENACE, establecer los controles en el suministro de combustibles utilizados en la Generación de Electricidad con oportunidad, calidad al menor costo.

Proceso de Generación de Energía Eléctrica – Ecosistema (S1 – S5)

- Derivado de la Misión Institucional, se tienen programas para la reducción de emisiones contaminantes considerando la normatividad marcada por las Áreas Gubernamentales en materia ambiental.

Interrelaciones Internas:

Termoeléctricas – Hidroeléctricas (ss2 - ss1)

- Coordinación en la programación de las unidades generadoras de acuerdo a los requerimientos de Generación de Energía Eléctrica, demandados por el CENACE.

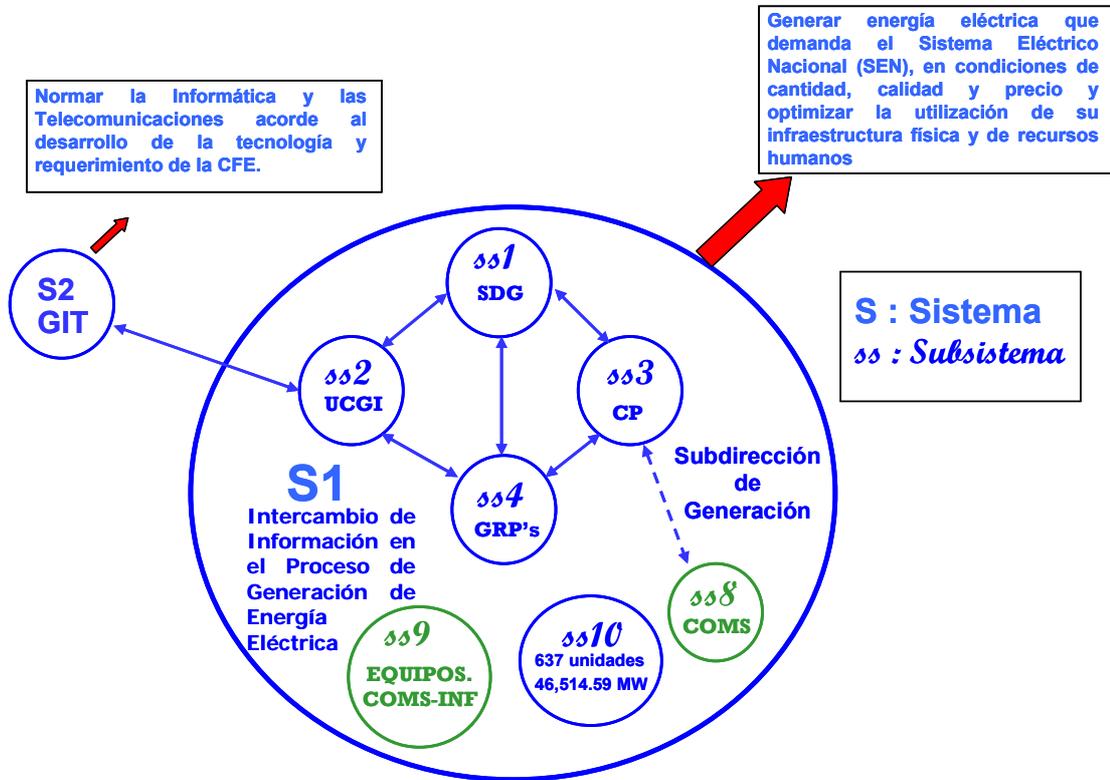


Figura iii.2.6: Modelo Formal Socio – Técnico Abierto de la normatividad de las comunicaciones e informática del Proceso de Generación de Energía Eléctrica.

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia de la Teoría General de Sistemas de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2004

Interrelaciones Externas:

GIT – UCGI (S2 – ss2).

- Vínculo directo, entre la parte técnica de informática de la SDG.

Interrelaciones internas:

SDG – UCGI (ss1 – ss2).

- Vínculo directo, definición de políticas sobre aplicaciones informáticas del Proceso de Generación.

Unidad de Control de Gestión – GRP (ss2 – ss4).

- Vínculo directo, aplicaciones informáticas requeridas del Proceso de Generación.

CP – Comunicaciones (ss3 – ss8).

- Planteamiento de políticas sobre los sistemas de comunicación requeridos, asociados al Proceso de Generación.

iii.3 Físico

En las figura iii.3.1 se muestran los Centros de Producción de Energía Eléctrica (2004) y en la figura iii.3.2 la Red Troncal de Alta Tensión (2004) para la transmisión de la energía a los centros de consumo, en sí, estos dos subsistemas conforman el Sistema Eléctrico Nacional.

Cabe mencionar que los principales centros de consumo se localizan en la parte central del país, destacando las ciudades de México, Monterrey, Guadalajara, Veracruz, Puebla y Tijuana. En la ciudad de México y su zona conurbada se concentra cerca del 25% de la demanda total del país. La demanda de energía es dinámica, cambia a cada instante en forma horaria, diaria, semanal y estacionalmente.

Para la producción de energía eléctrica se aprovechan las fuentes primarias de energía de que se dispone (hidrocarburos, agua, carbón, nuclear, geotérmica y vientos), coordinando su operación para la producción del KWh al más bajo costo.

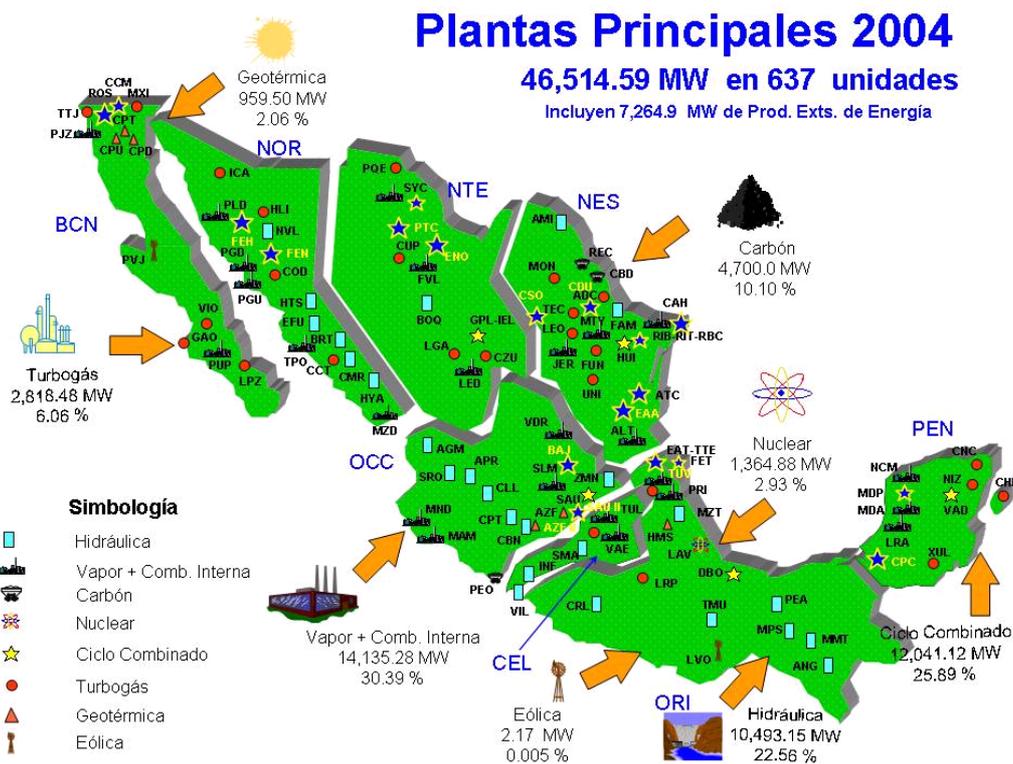


Figura iii.3.1: Centros de Producción de Energía Eléctrica.
Fuente: Portal CFE www.cfmex.com/cenace

Red Troncal del Sistema Eléctrico Nacional 2004

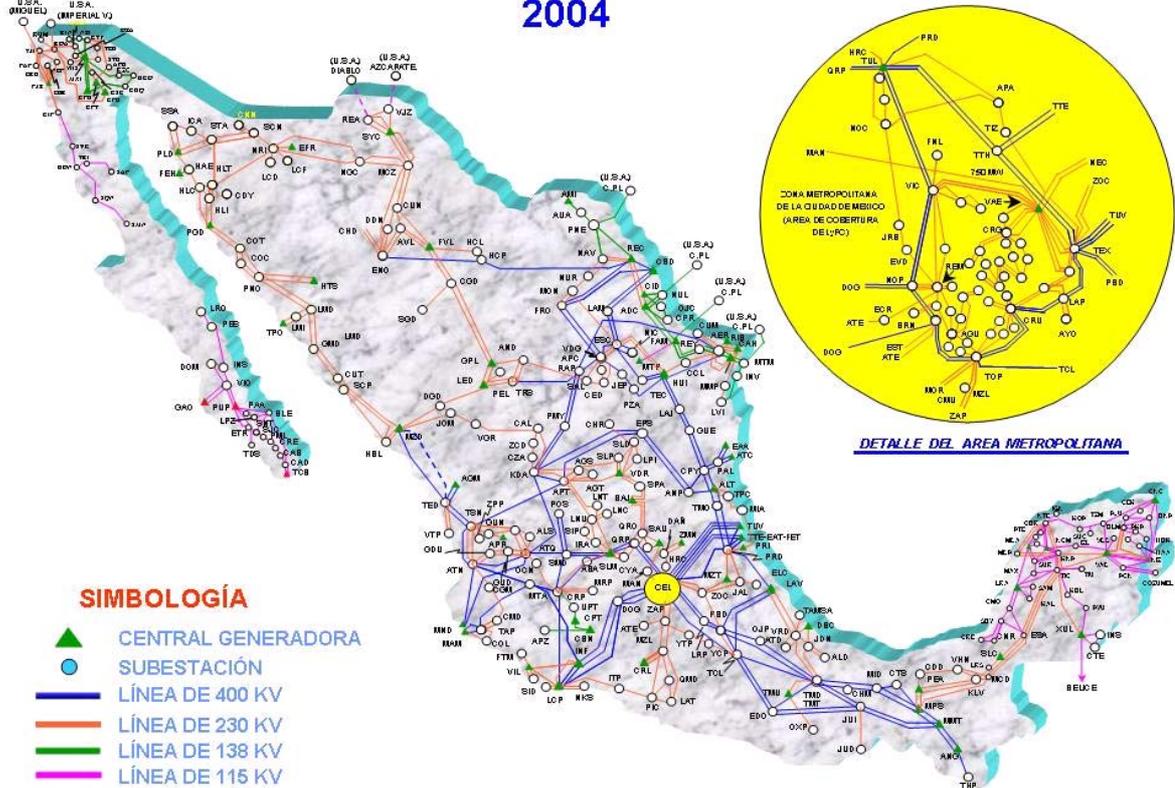


Figura iii.3.2: Red Troncal de Alta Tensión

Fuente: Portal CFE www.cfmex.com/cenace

Dado que la demanda cambia a cada instante es necesario variar continuamente la energía que producen las unidades generadoras, controlando las características de voltaje y frecuencia, además de conservar los límites de operación de cada uno de los elementos del sistema (generadores, transformadores, líneas, etc.), vigilando que se cumplan los objetivos básicos de la operación.

iv HIPÓTESIS

Si se toma en cuenta que Laudon/Laudon (2002) menciona que: *“El desempeño de un sistema de información se optimiza cuando la tecnología y la organización se ajustan recíprocamente hasta encajar de forma satisfactoria”*, un aspecto fundamental en la organización es el de contar con un área de tecnologías de información y comunicaciones acorde a la estrategia de negocios con el propósito de crear una ventaja competitiva.

En este contexto y utilizando como herramienta la Metodología de los Sistemas Suaves de Peter Checkland, se propone para su implantación un modelo de reestructuración de la organización a nivel de las áreas de comunicaciones e informática de la Subdirección de Generación de la Comisión Federal de Electricidad, **esta organización deberá reflejarse en la mejora de los indicadores del Proceso de Generación, dicha mejora se podrá confirmar o negar con la estadística de indicadores de años anteriores.**

v OBJETIVOS

General:

Diseño del modelo de reestructuración de la **organización** a nivel de las áreas de comunicaciones e informática del Proceso de Generación de la CFE:

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación organizacional de las áreas de comunicaciones e informática.
- Diseñar un modelo de organización que articule las áreas de comunicaciones e informática.

CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

Si robas a un autor es plagio; si robas a muchos es investigación.

Wilson Mizner

1.1 Evolución de los sistemas de información

Con el transcurso del tiempo, los sistemas de información han comenzado a desempeñar un papel importante en la vida de las organizaciones. En los años cincuenta las organizaciones dependían de las computadoras para unas cuantas funciones críticas. Para los años sesenta se desarrollaron los grandes centros centralizados de cómputo, con el objetivo de distribuir la información a diversas áreas dentro de la empresa, siendo que a fines de los años setenta y los años ochenta, los sistemas de información incluyeron enlaces de telecomunicaciones para distribuir información de manera remota.

Actualmente (años noventa y después del año 2000) la arquitectura de información ha sido un servicio que engloba toda la empresa y que a su vez está conectada vía Internet y la World Wide Web. (Ver Figura 1.1.1)

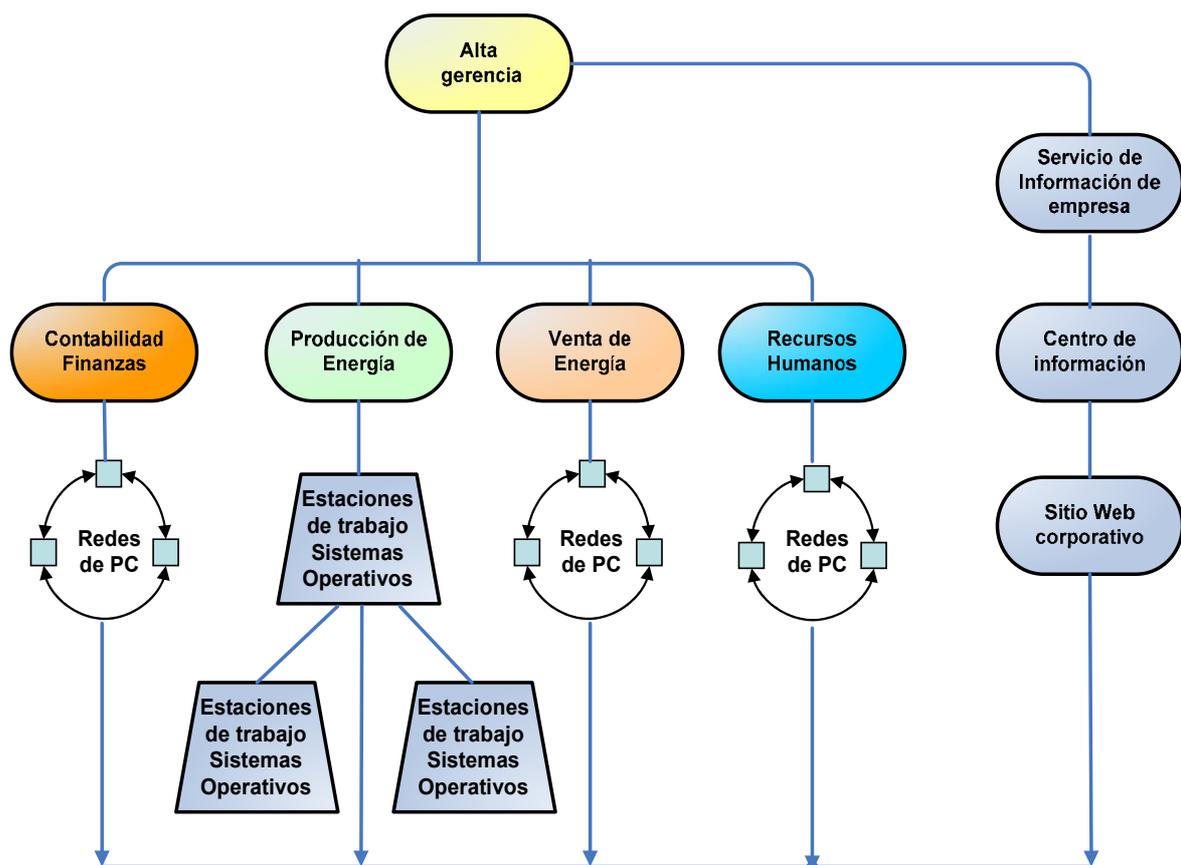


Figura 1.1.1: Intranet corporativa

Fuente: Elaboración propia basado en Laudon/Laudon 2002

1.2 Perspectiva sociotécnica de los sistemas de información

El estudio de los sistemas de información gerencial (MIS, del inglés *management information systems*) surgió en los años 70 para concentrarse en los sistemas de información computarizados.

Los MIS combinan los **enfoques técnico** (ciencias de la computación, ciencias de la administración y la investigación de operaciones) **y del comportamiento** (sociología, psicología y economía) en la construcción de sistemas y aplicaciones, ya que la experiencia de académicos indica que ninguna de las dos perspectivas por sí sola captura la realidad de los sistemas de información.

Esta perspectiva sociotécnica ayuda a evitar que los sistemas de información posean un enfoque exclusivamente tecnológico, ya que el hecho de que el costo de la tecnología de información esté bajando con rapidez al mismo tiempo que aumenta su potencia, no es indicativo o asegura el mejoramiento en la productividad de una empresa o negocio.

Bajo este enfoque las organizaciones pueden afectar los sistemas de información y viceversa, y en su caso las modificaciones tanto en la tecnología como en la organización, de acuerdo a Laudon/Laudon página 14 (2002) **“El desempeño de un sistema de información se optimiza cuando la tecnología y la organización se ajustan recíprocamente hasta encajar de forma satisfactoria”** Lo anterior pone de manifiesto que para mejorar el desempeño de los sistemas de información en su totalidad se precisa poner atención en los aspectos tanto técnicos como de comportamiento.

De lo anterior surge el siguiente cuestionamiento: ¿cuándo la tecnología y la organización se ajustan satisfactoriamente? La respuesta está en el tiempo y en la medida en que los administradores y las organizaciones implanten los “impactos de computación” deseados que satisfagan las necesidades de la organización y de los individuos a efecto de garantizar que las inversiones realizadas se conviertan en hechos reales.

La Figura 1.2.1 muestra el proceso de ajuste mutuo en un sistema sociotécnico.

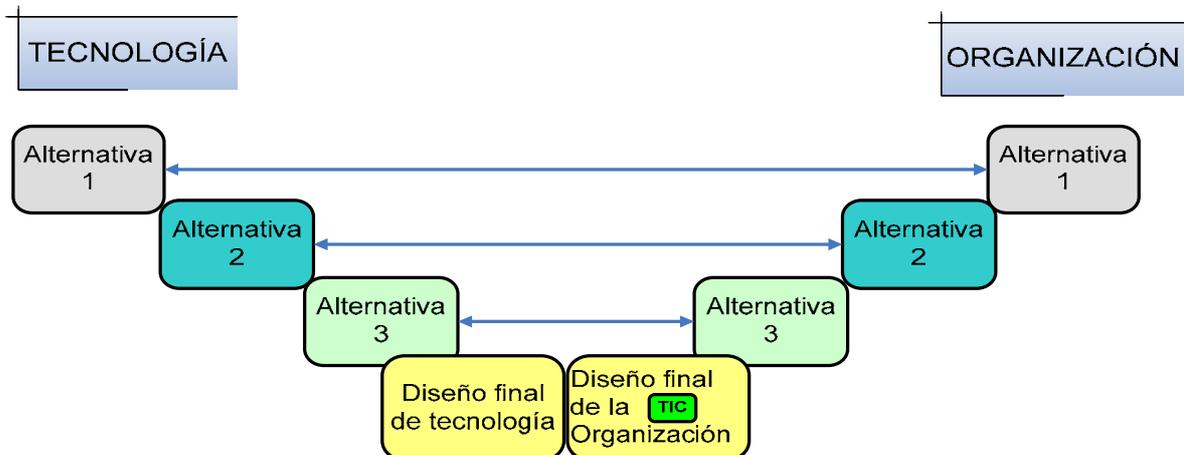


Figura 1.2.1: Perspectiva sociotécnica de los Sistemas de Información

Fuente: Elaboración propia basado en Laudon/Laudon 2002

1.3 Función de los sistemas de información.

Para la evolución de este proceso de ajuste mutuo en el sistema sociotécnico del Proceso de Generación en la CFE y considerando que en una ORGANIZACIÓN la función de los sistemas de información se compone de tres entidades bien definidas (Ver Figura 1.3.1), un paso fundamental en ese sentido enfatiza la necesidad, como primera instancia, ajustar la *organización a nivel de las áreas de comunicaciones e informática*.

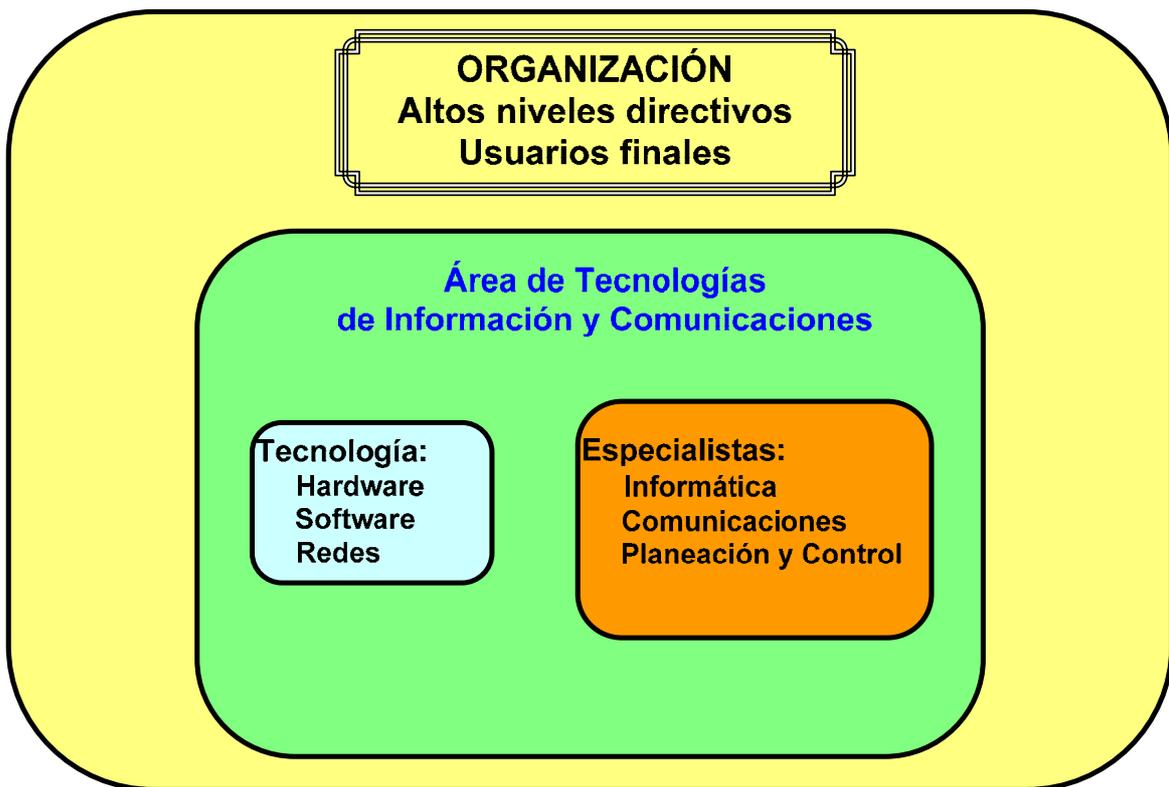


Figura 1.3.1: Función de los Sistemas de Información

Fuente: Elaboración propia basado en Laudon/Laudon 2002

Para tal propósito en la Figura 1.3.2 se muestra el marco conceptual y metodológico, construcción intelectual que será el apoyo para desarrollar el modelo de la **organización** mencionada.

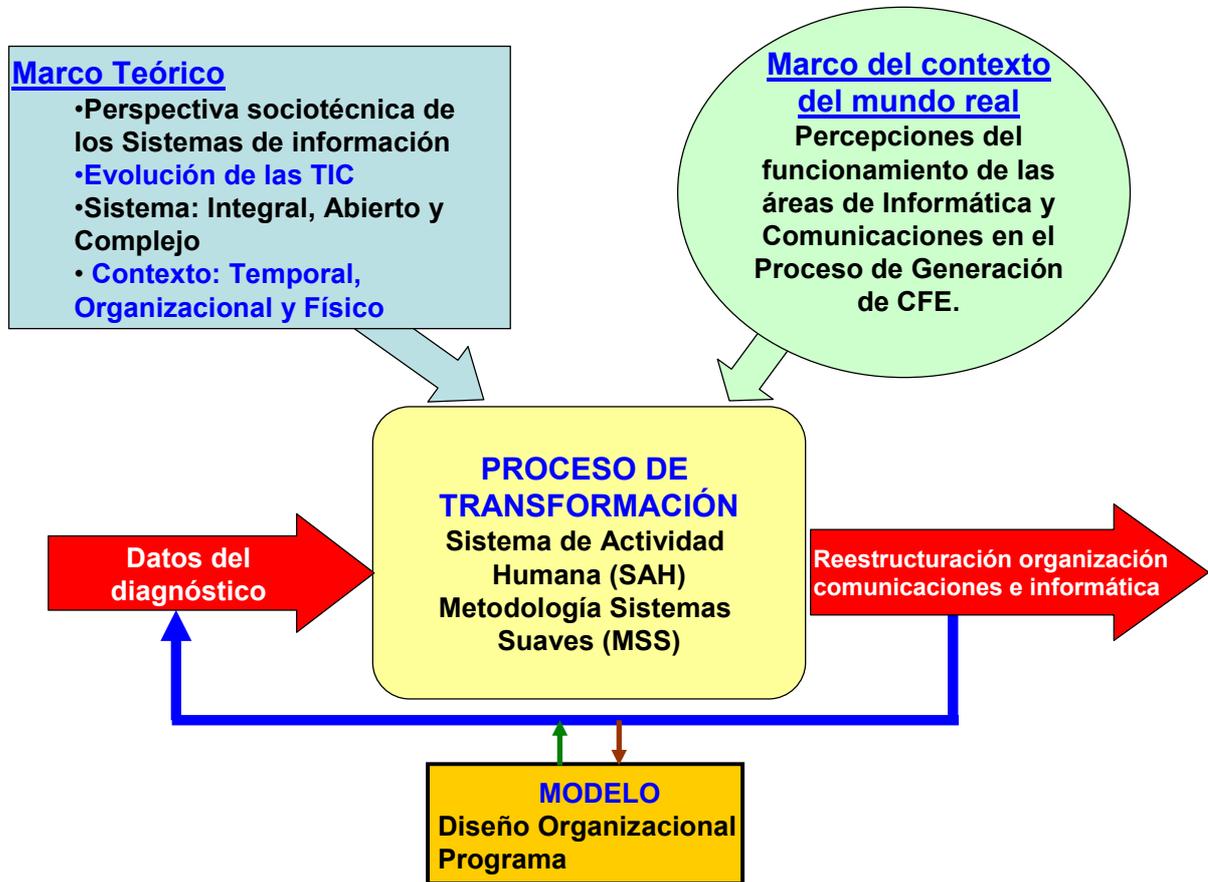


Figura 1.3.2: Marco conceptual y metodológico

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia de la Teoría General de Sistemas de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2004

En el contexto del marco conceptual y metodológico se precisa de una Planeación Acción (PA) participativa multidisciplinaria, teniendo como apoyo la Metodología de los Sistemas Suaves (MSS) de Peter Checkland, ya que esta, es un grupo de principios organizados para tratar de administrar situaciones problemas del mundo real, misma que esta basada en el pensamiento de sistemas y se aplica para la toma de acción con propósito definido.

En la Figura i.1 se mostró la forma básica de la Metodología de los Sistemas Suaves, misma que se expande y se presenta en la Figura 1.3.3 como un modelo convencional de siete etapas.

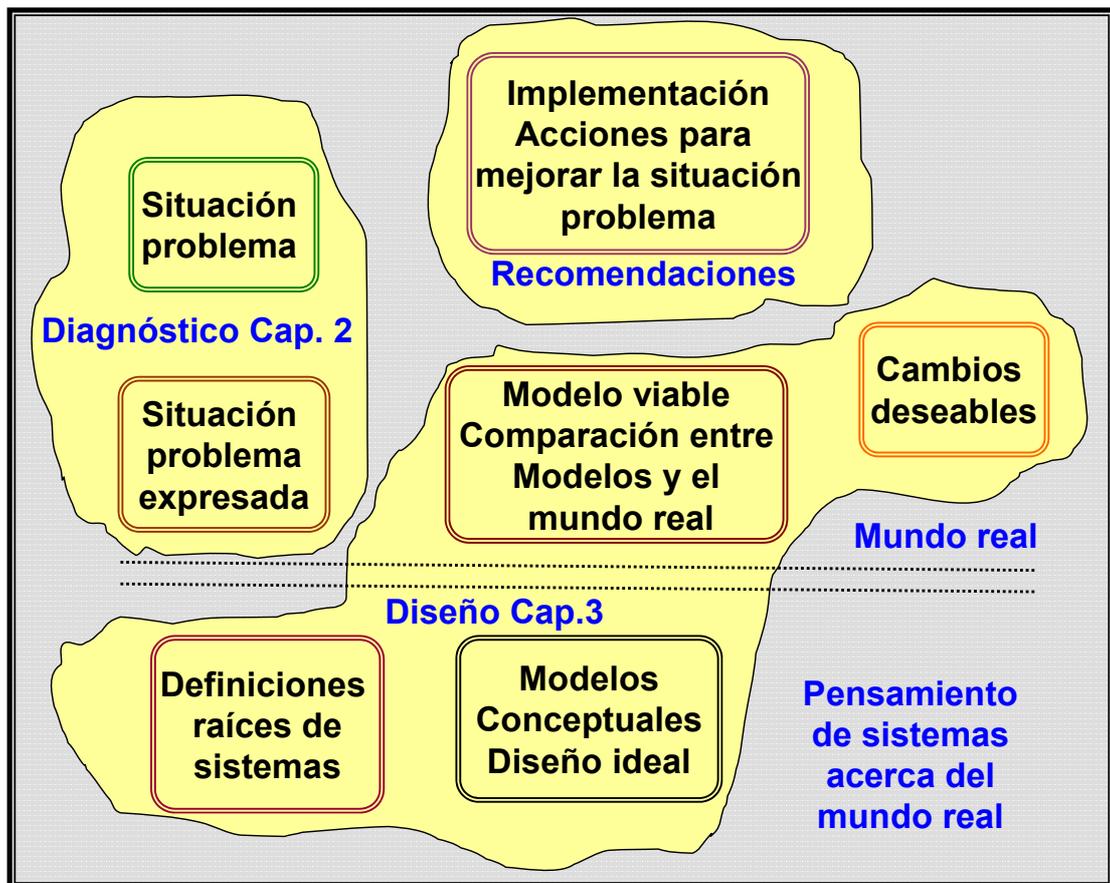


Figura 1.3.3: Modelo convencional de siete etapas de la Metodología de los Sistemas Suaves de Checkland.
Fuente: Checkland – Scholes 1994

El modelo de la Figura 1.3.3 es en esencia la metodología de Checkland, la cual se puede describir como un proceso de siete etapas de análisis que emplean el concepto de un Sistema de Actividad Humana (SAH) a través del cual se consigue tanto **“investigar”** la situación **“como efectuar acciones”** para mejorarla.

CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO

Lo primero que debe hacer es tener las cosas claras y luego podrá distorsionarlas tanto como quiera

Mark Twain

A principios de la década de los 90's la especialidad de informática era incipiente en la Subdirección de Generación y sus Gerencias; se contaba con un mínimo de equipo de cómputo y era utilizado para labores estadísticas y presentación de informes.

Esta especialidad se incorporó a las Unidades de Control de Gestión e Informática de la organización.

En lo que corresponde a la especialidad de comunicaciones en la sede de la Subdirección de Generación, funcionalmente depende de la Subgerencia de Equipo Eléctrico Primario (SEEP) de la Gerencia de Ingeniería Eléctrica (GIE), mientras que en las Gerencias Regionales y de Proyectos Geotermoeléctricos depende del Departamento de Informática (DI) como Oficina de Comunicaciones (OC), ambas con dependencia jerárquica de la Unidad de Control de Gestión (UCGI) correspondiente (Ver figura iii.2.3).

La estructura funcional de la UCGI en la sede de la SDG se compone de tres Departamentos (Ver figura iii.2.3):

1. Departamento de Sistemas (DS)
2. Departamento de Servicios Informáticos (DSI)
3. Departamento de Control de Gestión (DCG)

Las principales funciones del DCG son:

- Formular la normatividad relacionada a la evaluación de la gestión y dar seguimiento a su aplicación en el ámbito del Proceso de Generación.
- Asegurar la realización de la planeación y negociación de proyectos tácticos, operativos y metas.
- Efectuar la evaluación y seguimiento a la gestión del Proceso de Generación.
- Participar funcionalmente en el desarrollo de sistemas informáticos para la administración de la información de control de gestión (esta función se refiere solamente al manejo de los sistemas como usuario).
- Administrar el sistema de incentivos grupales.

2.1 Organizacional

Del organigrama de la Subdirección de Generación (Figura iii.2.3), se desprende la figura 2.1.1 en la cual se muestran los niveles de mando que intervienen en la coordinación de estas especialidades de informática y comunicaciones a nivel de la sede de la Subdirección de Generación y sus Gerencias:

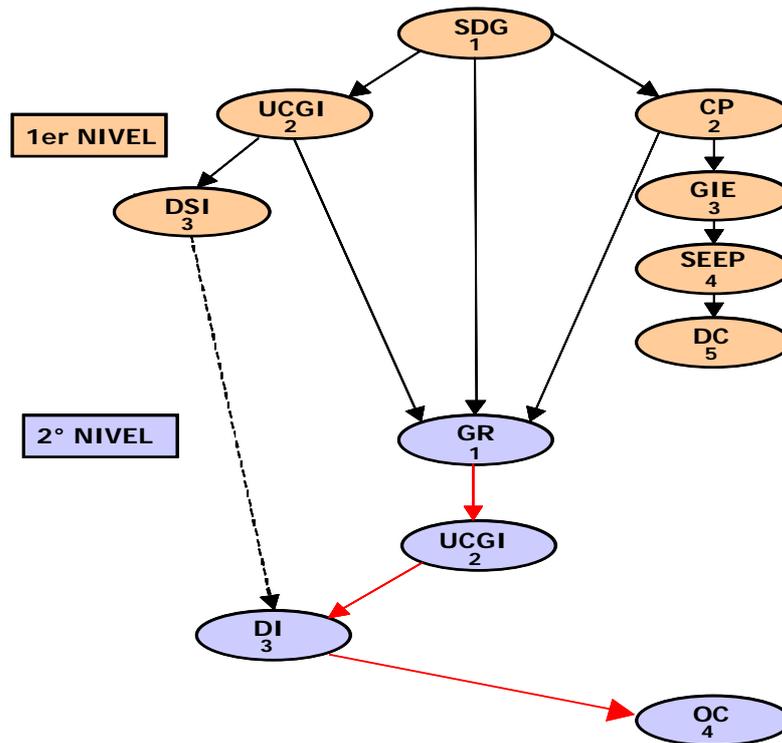


Figura 2.1.1: Niveles de mando en la coordinación de las Áreas de Comunicaciones e Informática a nivel de la SDG y sus Gerencias

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia Sistemas de Información de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2003

1er. NIVEL

SDG	Subdirección de Generación
CP	Coordinación de Producción
UCGI	Unidad de Control de Gestión e Informática
GIE	Gerencia de Ingeniería Eléctrica
SEEP	Subgerencia de Equipo Eléctrico Primario
DSI	Depto. de Sistemas Informáticos
DC	Depto. de Comunicaciones

2º NIVEL

GRP	Gerencias Regionales de Producción
UCGI	Unidad de Control de Gestión e Informática
DI	Departamento de Informática
OC	Oficina de Comunicaciones.

De lo anterior queda de manifiesto lo siguiente:

- Se incrementa en dos niveles el tramo de mando para la toma de decisiones del Departamento de Comunicaciones en la Subdirección de Generación.
- No existe vinculación entre las especialidades de informática y comunicaciones en la sede de la Subdirección de Generación.
- No existe vinculación en la especialidad de comunicaciones de las Gerencias Regionales de Producción y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos con la sede de la Subdirección de Generación.
- En la Subdirección de Generación se tiene una vinculación débil entre la coordinación de las comunicaciones e informática, además de una excesiva línea de mando en comunicaciones.
- En lo que respecta a la especialidad de comunicaciones entre la sede de la Subdirección de Generación y sus Gerencias no existe vinculación alguna.
- Las funciones del Departamento de Control de Gestión no son afines con la especialidad de Informática, en cambio, las funciones de la especialidad de comunicaciones que son afines a la informática no tienen vinculación alguna dentro de esta estructura.

2.2 Fuerza de Trabajo

Como representación, en la Figura 2.2.1 se indica la fuerza de trabajo para la atención de la informática y las comunicaciones de la organización de la Subdirección de Generación, así como también los Centros de Generación por cada Gerencia Regional de Producción y lo correspondiente a la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos.

La fuerza de trabajo se obtuvo del compromiso de la minuta de la reunión de trabajo celebrada el 21 de agosto del 2002 (ver ANEXO 2A) en la sala de juntas de la Subdirección de Generación cuyo acuerdo se registró en la hoja 4 de dicha minuta (se amplía la información en los ANEXOS: 2B, 2C y 2D)

- ANEXO 2B.- Fuerza de trabajo en la SDG
- ANEXO 2C.- Fuerza de trabajo en la sede de la Gerencia y sus centros de generación
- ANEXO 2D.- Centros de generación de las Gerencias

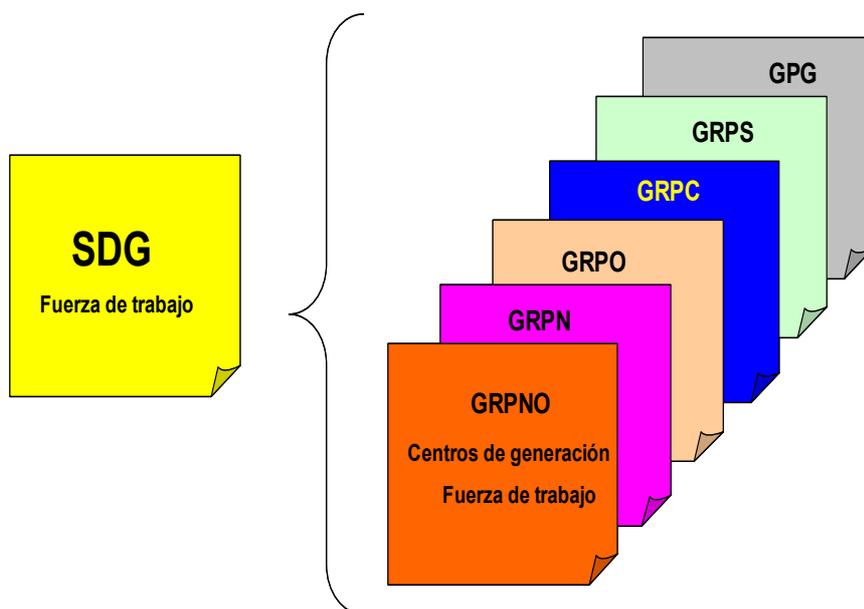


Figura 2.2.1: Representación de los centros de generación y la fuerza de trabajo para la atención de la informática y las comunicaciones de la organización de la SDG.

Fuente: Elaboración propia

El ANEXO 2B se indica la fuerza de trabajo en la sede de la Subdirección de Generación corresponde a la plantilla de personal de la Unidad de Control de Gestión – Comunicaciones.

El ANEXO 2C se indica la fuerza de trabajo en la sedes de la Gerencias y sus Centros de Generación, corresponde a la plantilla de personal de Control de Gestión.

El ANEXO 2D, se muestran los Centros de Generación de Energía Eléctrica en el ámbito nacional de la Subdirección de Generación.

En la tabla 2.2.1 se resume la fuerza de trabajo para la atención de la informática y las comunicaciones de la organización de la Subdirección de Generación, así como también los Centros de Generación por cada Gerencia Regional de Producción y lo correspondiente Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos.

FUERZA DE TRABAJO EN LA SDG

No.	SEDE	Tipo de Contrato	
		Base	Confianza
1	Subdirección de Generación	21	9
2	Gerencia Regional de Producción Noroeste	8	19
3	Gerencia Regional de Producción Norte	1	19
4	Gerencia Regional de Producción Occidente	7	18
5	Gerencia Regional de Producción Central	12	26
6	Gerencia Regional de Producción Sureste	3	18
7	Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos		2
TOTAL		52	111

Tabla 2.2.1: Fuerza de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la fuerza de trabajo en las sedes de la Gerencias y sus centros de generación se concluye lo siguiente:

- No se cuenta con una organización normalizada en los Centros de Generación para la atención de Informática y Telecomunicaciones.
- Su dependencia es directa de la organización particular de esos centros de trabajo.
- Personal sujeto a disponibilidad para la atención de las actividades de comunicaciones e informática.

2.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

La detección de amenazas y oportunidades facilita la adaptación de los procesos de trabajo para el desarrollo de nuevos sistemas y la cobertura de información con otras áreas internas o externas a la CFE. En suma, permite desarrollar una sólida capacidad de respuesta ante las cambiantes y turbulentas condiciones del entorno.

La detección de debilidades y fortalezas facilita visualizar un marco claro y preciso sobre los aspectos clave de la organización, cuyo objetivo es realizar un diagnóstico claro y sencillo en la que se encuentra el área analizada a efecto de mejorar los procesos internos, principalmente en aquellas organizaciones donde la dinámica puede ser tan alta que la situación actual cambie constantemente.

En las tablas 2.3.1 (Amenazas – Oportunidades) y 2.3.2 (Debilidades – Fortalezas) se presenta el análisis de la situación actual de las áreas de comunicaciones e informática en el Proceso de Generación de la Subdirección de Generación.

ENTORNO	
Amenazas	Oportunidades
Debilitamiento de la relación con la Gerencia de Informática y Telecomunicaciones, la cual es el área normativa de comunicaciones e informática en CFE.	Reforzar la representatividad de la Subdirección de Generación ante la Gerencia de Informática y Telecomunicaciones en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
Sin representación ante los comités de Tecnologías de Información y Comunicaciones regionales por parte de las Gerencias de la Subdirección de Generación.	Oficializar Comité de Especialistas de Tecnologías de Información y Comunicaciones en Gerencias de la Subdirección de Generación.
Falta de Planeación Estratégica en Tecnologías de Información y Comunicaciones.	Facilitar el cumplimiento de los objetivos del Proceso de Generación de Energía Eléctrica de la Subdirección de Generación.

Tabla 2.3.1: Amenazas - Oportunidades
Fuente: Elaboración propia

SISTEMA	
Debilidades	Fortalezas
Incremento en dos niveles del tramo de mando de comunicaciones para la toma de decisiones.	Nueva visión de la Subdirección de Generación.
	Personal calificado y con experiencia.
No hay vinculación entre las funciones de informática y comunicaciones en el ámbito de operación del Proceso de Generación.	Apoyo en la obtención de los presupuestos requeridos.
Debilidad en la atención de los sistemas informáticos y de comunicaciones en las centrales de generación.	Modernización basándose en el concepto de Tecnologías de Información.
No existe dependencia orgánica (mando y normatividad) entre los niveles de la Subdirección de Generación Gerencias - Centros de Generación.	Apoyo de la Alta Dirección a nivel de las Gerencias Regionales.
Debilidad entre las áreas técnicas administrativas para la contratación de personal y formulación de convenios laborales.	

Tabla 2.3.2: Debilidades - Fortalezas

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3. DISEÑO

Heredé un cuadro y un violín que resultaron ser un Rembrandt y un Estradivarius.

Desgraciadamente, Rembrandt hacía unos violines terribles y Estradivarius era un pintor espantoso.

Tommy Cooper

Del diagnóstico realizado en los puntos:

Organización actual
Fuerza de Trabajo
Análisis FODA

se requiere, el nombramiento de un sistema pertinente que vincule las áreas de comunicaciones e informática del Proceso de Generación, tanto a nivel de la Subdirección de Generación como en las Gerencias Regionales de Producción y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos.

Las actuales Unidades de Control de Gestión e Informática de las Gerencias tienen en su organización la coordinación de estas áreas, mientras que en la Subdirección de Generación la informática depende de la Unidad de Control de Gestión e Informática y las comunicaciones de la Subgerencia de Equipo Primario.

Partiendo de esta organización, la vinculación de las áreas de comunicaciones e informática no debe tener incidencia en la organización en relación a las funciones de Control de Gestión e Ingeniería Eléctrica, incorporando a esta vinculación personal afín de los Centros de Generación, y de la misma forma, sin detrimento en las funciones operativas de estos centros.

Como restricción en esta reestructuración de la organización es considerar la fuerza de trabajo actualmente contratada y solo en casos justificados asignación de nuevas contrataciones.

3.1 Definición Raíz

El nombramiento del Sistema se considera bajo la siguiente definición raíz:

Un Sistema para vincular las áreas de comunicaciones e informática que permita ser el soporte en la toma de decisiones del Proceso de Generación, partiendo de la estructura organizacional de las Unidades de Control de Gestión, integrando los Centros de Generación e incorporando la fuerza de trabajo actualmente contratada.

3.2 Mnemónico CATWDE

CATWDE (Checkland – Scholes 1994) es un mnemónico de las seis características cruciales que se deben incluir en una Definición Raíz bien formulada, donde:

- C Consumidor.**- beneficiario o víctima de la actividad del sistema.
- A Actor.**- persona que lleva a cabo una o más de las actividades en el sistema.
- T Proceso de Transformación.**- La conversión de entrada en salida.
- W Weltanschauung.**- la visión del mundo que hace a esta T significativa.
- D Poseedor del Sistema.**- aquello que podría detener T.
- E Restricciones del medio.**- las imposiciones que el sistema toma como dadas.

Para la Definición Raíz propuesta, tenemos:

- C Áreas del Proceso de Generación y otros Procesos de CFE.**
- A Especialistas de comunicaciones – Administración.**
- T Vinculación de Áreas de Informática y Comunicaciones.**
- W Soporte integrado para la toma de decisiones del Proceso de Generación.**
- D Subdirección de Generación.**
- E Condiciones del País e Internacionales: tecnología, economía, política, etc.**

3.3 Modelo Conceptual

La Figura 3.3.1 muestra el modelo conceptual, en el cual se ensamblan las actividades necesarias para satisfacer los requerimientos de la definición raíz y de CATWDE, donde la actividad (5) principal en el modelo es **la vinculación de las áreas de informática y comunicaciones** y a esta actividad la rodearán otras actividades que concuerden con CATWDE.

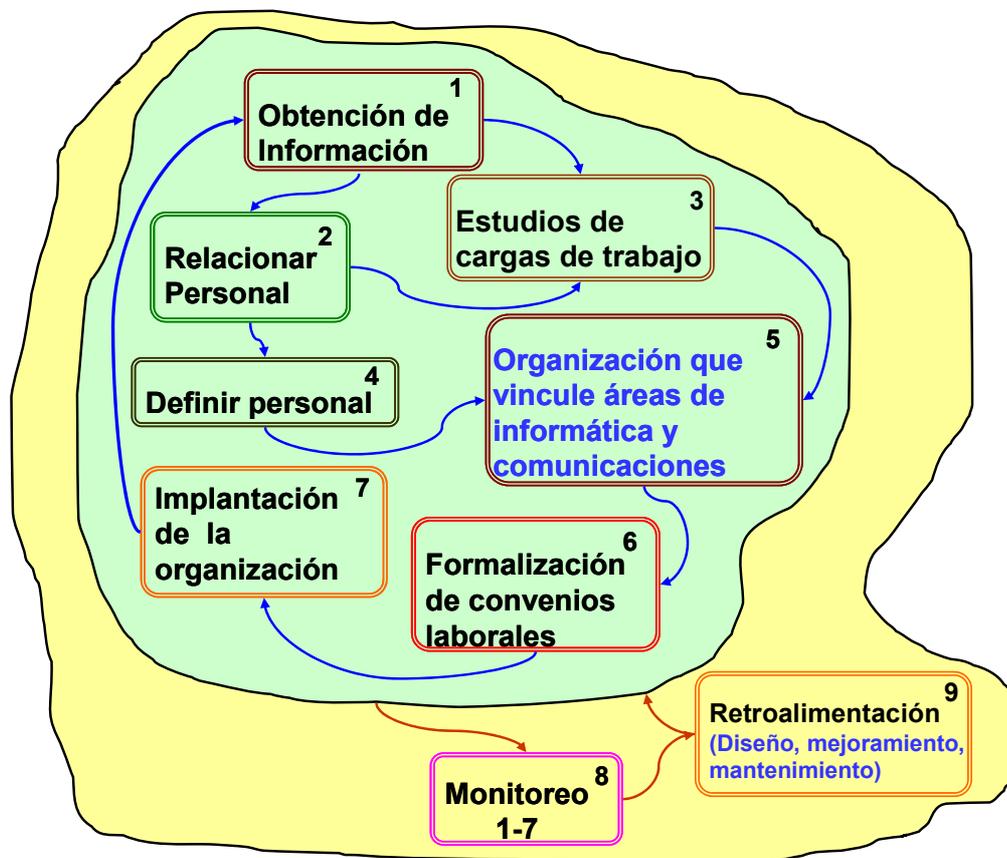


Figura 3.3.1: Modelo a partir de la Definición Raíz
Fuente: Elaboración propia basado en Checkland – Scholes 1994

3.4 Cuestionamiento formal

En el modelo conceptual a partir de la Definición Raíz (Figura 3.3.1) la actividad principal 5: “*Organización que vincule las áreas de informática y comunicaciones*” se derivó de la necesidad del resultado de un análisis desarrollado en una reunión de trabajo celebrada en julio de 2003 (Anexo 3A), la cual se indica en el punto **3 siguiente**:

Utilizando como herramientas los métodos: dinámica de grupos; la lluvia de ideas; de consenso utilizados para la solución de problemas impartidos en la materia de Desarrollo Humano (Dr. Vicente López Rodríguez). En la reunión de julio del 2003 se identificaron las siguientes problemáticas a resolver:

1. **Con 25 votos:** *El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, inseguro, sin redundancia, limitado anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovechan los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución, Sistemas de Comunicación que requieren optimizarse.*
2. **Con 18 votos:** *Contar con el Presupuesto de Inversión de Comunicaciones requerido para cambiar la Infraestructura Tecnológica obsoleta.*
3. **Con 17 votos:** *No se reconoce ni interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación al no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para la toma de decisiones, **sin Estructura Organizacional de la especialidad.***

A la fecha la problemática identificada como 1 se encuentra en vías de solución por medio de un Sistema de Comunicación Integral, cuyo avance es del 70% y se tiene programado su terminación para el año 2006. En el ANEXO 3B se muestra el análisis costo – beneficio de este proyecto.

La problemática identificada como 2, en sí se ha venido resolviendo satisfactoriamente derivada de la visión de la Subdirección de Generación en cuanto a la importancia de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el sector eléctrico. Ver Anexo 3C, relacionado con la autorización de presupuestos por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La problemática identificada como 3, es el propósito de este Tema de Tesis, el cual consiste en una propuesta organizacional que articule las áreas de comunicaciones e informática, así como su implantación.

Los modelos son la fuente de interrogación para comprender el mundo real a través de los cuales, se pueden establecer debates coherentes y estructurados de una situación problema para decidir mejorarla.

En sí, es una comparación entre el modelo y la realidad percibida, esta comparación se puede llevar a cabo de cuatro maneras: (Checkland – Scholes 1994)

- Discusión informal.
- **Cuestionamiento formal.**
- Escritura acerca del escenario basada en la “operación” de los modelos.
- Intento por modelar el mundo real bajo la misma estructura que tienen los modelos conceptuales.

La segunda de ellas (cuestionamiento formal) de la que se hará uso para el desarrollo de este trabajo, es la más común, donde el modelo es el origen de los cuestionamientos a partir de los cuales, se resumen las fuentes de ideas para el cambio en la situación y en su caso la implementación correspondiente.

El modo de comparación se puede llevar a cabo mediante preguntas pertinentes con apoyo del modelo de la figura 3.3.1 y con el llenado de la matriz que se muestra en la Tabla 3.4.1

No.	Actividad	Existe o no	Mecanismo presente	Medida de desempeño	Cambio propuesto	Comentarios
1	Obtención de información:	Existe	Departamentos de personal	Adecuada	Precisar organización y fuerza de trabajo	Información básica para el desarrollo de la reestructuración
2	Relacionar personal	Parcialmente		Adecuada	Relacionar personal	No se ha relacionado el personal para el fin que se persigue
3	Estudios de carga de trabajo	No existe	El estudio de carga de trabajo en áreas no afines a las Tecnologías de Información y Comunicaciones	Inconveniente	Realizar estudio por áreas de especialidad	Integrar las cargas de trabajo por función
4	Evaluar y definir personal	Parcialmente	En base al curriculum y del puesto	Adecuada	Integrar personal por especialidad	Metodología para la definición de personal
5	Propuesta de organización	No existe	Vía el área administrativa Unidad de Administración y Finanzas	Inconveniente	Reestructurar las Unidades de Control de e Informática en Tecnologías de Información y de Comunicaciones y en Centros de Generación	Necesario modificar organización
6	Formalización de convenios laborales	No existe	Vía el área administrativa Unidad de Administración y Finanzas	Adecuada	Elaboración y formulación de convenios	Monitorear y controlar la estructura propuesta en relación con los niveles jerárquicos
7	Implantación de la organización	No existe	Vía el área administrativa Unidad de Administración y Finanzas	Inconveniente	Dependencia jerárquica de Tecnologías de Información y de Comunicaciones y Centros de Generación de nivel superior	Monitorear y controlar la estructura orgánica considerando el punto 4
8 y 9 Monitoreo y retroalimentación						

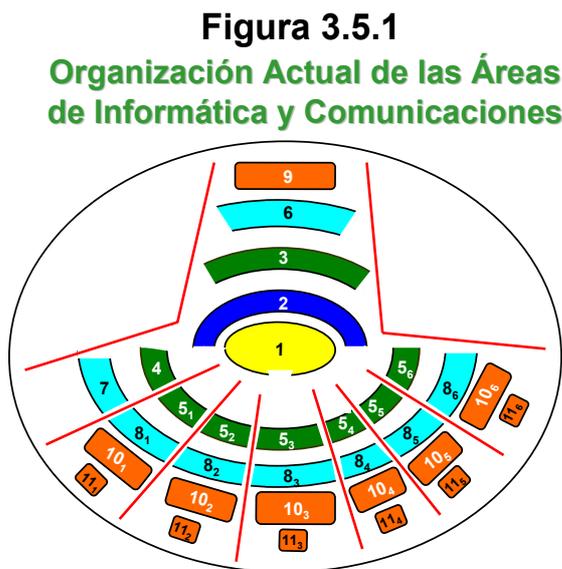
Tabla 3.4.1: Matriz de comparación; modelo contra el mundo real

Fuente: Elaboración propia basado en Wilson 1993

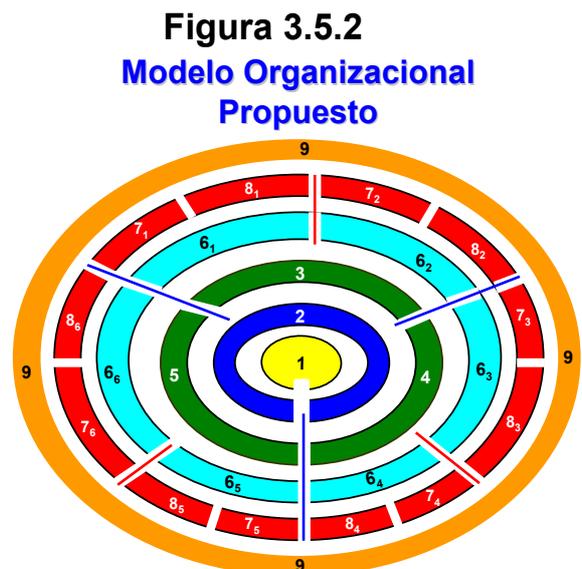
3.5 Modelo organizacional

La actividad principal “organización que vincule las áreas de informática y comunicaciones”, — siendo el punto de partida la organización actual (Ver Figura 3.5.1) —, dependerá de obtener la información de: las estructuras orgánicas; personal de los centros de trabajo y de la decisión sobre la amplitud de la tarea.

El modelo organizacional propuesto se muestra en la Figura 3.5.2.



1	Subdirección de Generación
2	Coordinación de Producción
3	Gerencia de Ingeniería Eléctrica
4	Unidad de Control de Gestión e Informática
5(s)	Gerencias Regionales de Producción
6	Subgerencia de Equipo Primario
7	Departamento de Servicios Informáticos
8(s)	Unidades de Control de Gestión e Informática Regionales
9 (s)	Departamentos de Comunicaciones
10(s)	Departamentos de Informática
11(s)	Oficinas de Comunicaciones



1	Subdirección de Generación
2	Gerencia de Tecnologías de Información y Comunicaciones (nivel Nacional)
3	Subgerencia de Comunicaciones
4	Subgerencia de Informática
5	Subgerencia de Planeación y Control (Subgerencias a nivel Nacional)
6(s)	Subgerencias de Tecnologías de Información y Comunicaciones a nivel Regional
7(s)	Departamentos de Comunicaciones a nivel Regional
8(s)	Departamentos de Informática a nivel Regional
9	Oficinas de Comunicaciones e Informática por Centros de Generación (165)

Figura 3.5.1 y 3.5.2: Organización Actual y Propuesta

Fuente: ESIME, Elaboración propia basado en los apuntes de la materia de la Teoría General de Sistemas de la Maestría de Ingeniería de Sistemas 2004

Al tratarse como sistema se requiere agregar los procesos de monitoreo y control de las actividades del Modelo a partir de la Definición Raíz indicado en la figura 3.3.1, para que inicialmente su desarrollo pueda sobrevivir en un medio cambiante.

Cabe resaltar (en relación al modelo de la figura 3.5.2 a partir de la Definición Raíz) el concepto de **“un sistema para hacer X por medio de Y y así lograr Z”**, donde:

La transformación serán los **Y** medios adecuados para hacer **X** y **Z** los objetivos a largo plazo, en este caso:

Y.- actividades para lograr X.

X.- vinculación de las áreas de informática y comunicaciones

Z.- soporte en la toma de decisiones del Proceso de Generación.

En la Figura 3.5.3, se desglosa la **organización** en cuanto a la Gerencia de Tecnologías de Información y Comunicaciones con dependencia directa de la Subdirección de Generación.

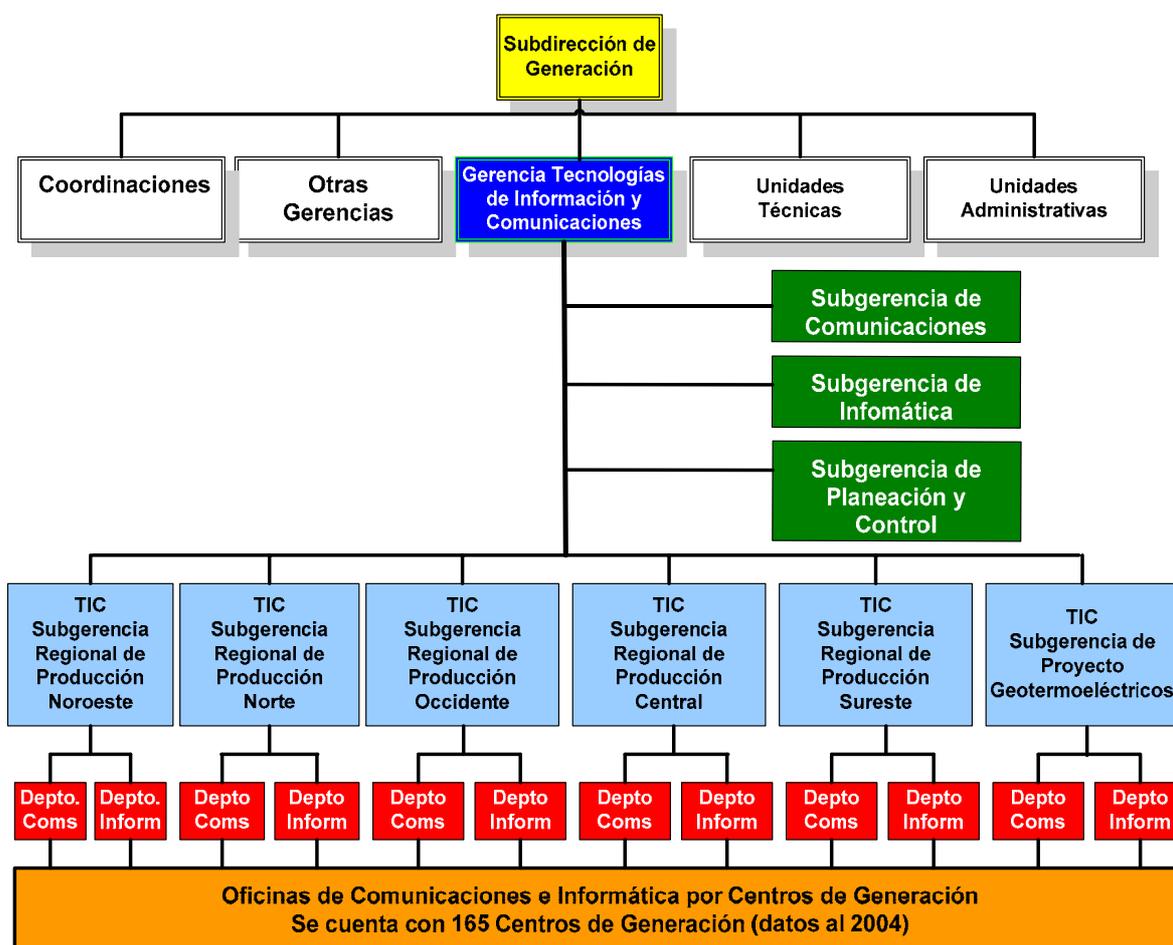


Figura 3.5.3: Modelo Organizacional propuesto de Tecnologías de Información y Comunicaciones en la Subdirección de Generación

Fuente: Elaboración propia

3.6 Costo/Beneficio.

El propósito de este trabajo tiene como finalidad realizar un modelo de reestructuración de la *organización a nivel de las áreas de comunicaciones e informática*, la cual contribuya a conformar un área de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) como servidora del Proceso de Generación.

Ahora bien, se debe precisar que las TIC no son un fin por sí mismas, sólo son medios para la solución de problemas (Marín 2005), es importante por lo tanto, que sean congruentes con el plan de negocios, la planeación estratégica de la alta gerencia y los procedimientos operativos normalizados del negocio.

Si bien el modelo de organización propuesto, no es en sí un proyecto de inversión para aplicar un modelo de presupuestación de capital, — *adónde toma relevancia el concepto del valor del dinero en el tiempo (White, Case et al 2001)*— derivado de que los costos suelen ser inmediatos y los beneficios tienden a ser diferidos e intangibles, estos asociados con los beneficios tangibles durante el proceso de la evolución sociotécnica (ajuste de los enfoques técnico y del comportamiento) de la ORGANIZACIÓN, deben reflejarse en los indicadores del Proceso de Generación, mismos que pueden compararse con el historial de años anteriores. (Ver anexo 3D).

*En John P Van Gigch 2003, página 271 se menciona que: Los llamados factores intangibles o no cuantificables deben definirse e incluirse en el análisis costo/beneficio, en el grado en que sea posible. El análisis final, permaneciendo lo demás constante, éstos pueden influir en el resultado final. **“Tal es la fuerza de la influencia de la subcultura científica en nuestra sociedad, que las cosas cuantificables tienen a tomar precedencia sobre las no cuantificables y de aquí que se tienda a proporcionárseles una importancia indebida a cosas insignificantes que el análisis costo-beneficio puede medir con precisión, mientras se omiten las cruciales que no pueden cuantificarse”.***

3.7 Propuesta de Implementación.

Una vez establecidas las comparaciones entre el “Modelo a partir de la Definición Raíz” Figura 3.3.1 y la “Matriz de comparación; modelo contra el mundo real” Tabla 3.4.1, se cuenta en la columna de comentarios de esta tabla con una serie de recomendaciones que manifiestan como se relacionan con el “**como**” presente, esto es, la utilidad potencial del cambio.

El “Modelo a partir de la Definición Raíz” consta de 7 actividades, las cuáles se muestran en la secuencia de la Figura 3.7.1, la cual será la base para identificar los tiempos en el desarrollo de las actividades, así como de las acciones a seguir para lograr el cambio propuesto en la **ORGANIZACIÓN**:

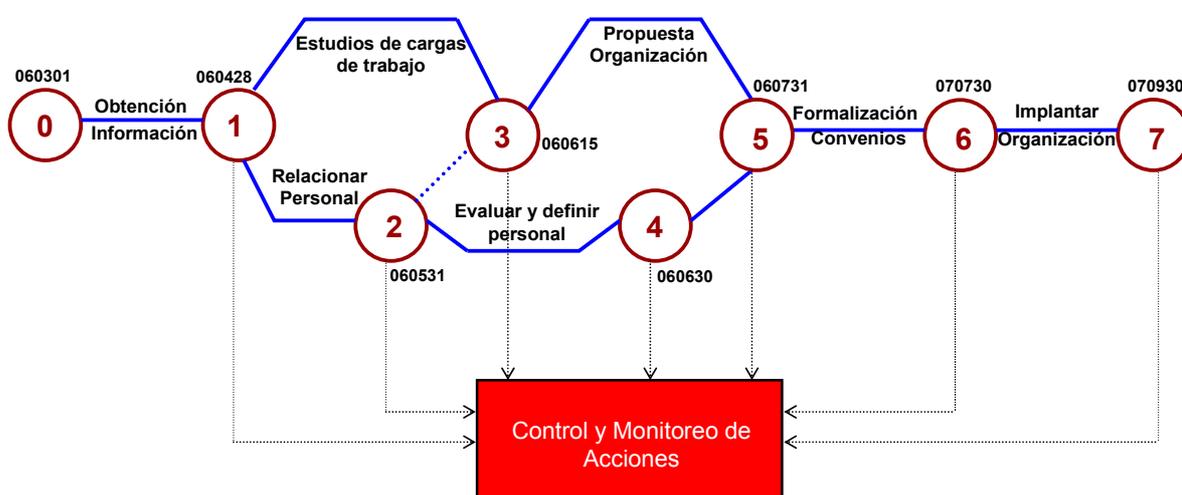


Figura 3.7.1: Secuencia de actividades

Fuente: Elaboración propia, basado en Antill – Woodhead 2002

Acciones a seguir:

- **Reuniones de trabajo en la Subdirección de Generación, Gerencias Regionales de Producción y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, para evaluar y definir acuerdos para llevar acción sobre las dos primeras actividades:**

0-1 Obtener información de organigramas y fuerza de trabajo.

1-2 Relacionar personal.

- **Con la información obtenida en las acciones 0-1 y 1-2, formalizar reuniones de trabajo con la Subdirección de Generación, Gerencias Regionales de Producción y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, para evaluar y definir acuerdos y proceder al desarrollo de las acciones sobre las actividades 1-3 y 2-4.**

1-3 Estudios de cargas de trabajo
2-4 Evaluar y definir personal

- **Con la información obtenida en 1-3 y 2-4, se está en condiciones para formular la propuesta de organización que vincule la informática y las comunicaciones, así como la correspondiente al control de gestión:**

3-4 Propuesta de organización para vincular las áreas de 4-5 comunicaciones e informática del Proceso de Generación.

- **Una vez consensada la propuesta con las partes correspondientes, se llevarían a cabo las acciones de:**

5-6 Trámite y formalización de convenios laborales, previo los siguientes requisitos:

- Autorización de la Dirección de Operación (Junta de Gobierno en su caso).
- Autorización de la Unidad de Desarrollo Organizacional y Evaluación de CFE.
- Registro de autorización en la Secretaría de la Función Pública.
- Proyecto de convenio elaborado por el Departamento de Personal del área usuaria, en este caso la Subdirección de Generación.
- Autorización del convenio por la Subdirección de Generación.
- Autorización del convenio por la Dirección de Operación.
- Autorización del convenio por el Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM).
- Revisión y autorización del convenio por el Área Administrativa de la CFE.
- Registro del convenio en la Junta de Conciliación y Arbitraje.

- **Una vez realizado el trámite de autorización del convenio:**

6-7 El Área Administrativa de la CFE remite el convenio al área usuaria (Subdirección de Generación) para su aplicación.

Como se muestra en la “Secuencia de actividades” de la figura 3.7.1 todas las acciones a implementarse serán monitoreadas con el objetivo de establecer los controles respectivos para su seguimiento y en su caso, de la experiencia adquirida llevar a cabo las adecuaciones pertinentes (investigación – acción).

3.8 Programa de cambio planeado y su proceso de control de avances

Las acciones planteadas en la “Secuencia de actividades” se complementarán con los PROGRAMAS: DE CONTROL Y MONITOREO DE ACCIONES (Figura 3.8.1) y el PROGRAMA DE CONTROL DE AVANCES (Figura 3.8.2).

No.	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA		MONITOREO Y CONTROL
				INICIO	TÉRMINO	
1	0-1	Obtener información de organigramas y fuerza de trabajo	STI - Gerencias UCIGI's - Depto. de personal	060301	060428	
2	1-2	Relacionar personal	STI - Gerencias UCIGI's - Depto. de personal	060428	060531	
3	1-3	Estudios de carga de trabajo	STI - UCIGI's	060428	060615	
4	2-4	Definir y evaluar personal	STI - UCIGI's - Depto. de personal	060531	060630	
5	3-5 4-5	Propuesta de organización para vincular las áreas de comunicaciones e informática	STI - UCIGI's - Depto. de personal	060615	060731	
6	5-6	Trámite y formalización de convenios laborales	Depto. de personal STI - UCIGI's	060731	070730	
7	6-7	Implantación de la organización	Depto. de personal STI - UCIGI's	070730	070930	

Figura 3.8.1: Control y Monitoreo de acciones

Fuente: Elaboración propia

No.	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	P/R	2006	2007
1	0-1	Obtener información de organigramas y fuerza de trabajo	P		
			R		
2	1-2	Relacionar personal	P		
			R		
3	1-3	Estudios de carga de trabajo	P		
			R		
4	2-4	Definir y evaluar personal	P		
			R		
5	3-5 4-5	Propuesta de organización para vincular las áreas de comunicaciones e informática	P		
			R		
6	5-6	Trámite y formalización de convenios laborales	P		
			R		
7	6-7	Implantación de la organización	P		
			R		

Figura 3.8.2: Control de avances

Fuente: Elaboración propia

Programado 
Realizado 

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS ESPERADOS

Conclusiones

Se realizó un diagnóstico sobre la organización de las áreas de informática y comunicaciones en la Subdirección de Generación de la Comisión Federal de Electricidad.

Como resultado de dicho diagnóstico se llevó a cabo el diseño de un modelo organizacional para la atención a nivel nacional de la informática y las comunicaciones con dependencia orgánica de mando y normatividad entre los niveles de la Subdirección de Generación y sus Gerencias.

Para llevar a cabo este diagnóstico y modelo organizacional se utilizó como herramienta principal la Metodología de los Sistemas Suaves de Peter Checkland por ser un grupo de principios organizados para tratar de administrar situaciones problemas del mundo real.

Esta metodología se complementó con el Marco Conceptual y Metodológico del capítulo 1, donde comparando el marco teórico con el marco del contexto del mundo real, se obtuvo la transformación de la organización actual al modelo de **organización**.

Recomendaciones

A este respecto, independientemente de llevar a cabo el plan reestructuración propuesto en la organización Tecnologías de Información dentro de la estructura orgánica del Proceso de Generación, se recomienda un “Sistema de Transformación” que contemple los objetivos estratégicos que se indican:

- Constituir el Sistema Integral de Comunicaciones.
- Constituir el Sistema Informático Integral para la Operación y Administración.
- Constituir los programas permanentes de:
 - Capacitación certificada a especialistas de TIC
 - Fortalecimiento de usuarios
- Crear la Base General de Conocimientos de la Subdirección de Generación.

El alcance de estos objetivos estratégicos depende de su planteamiento ante los niveles directivos así como a la atención de la gestión y autorización de las asignaciones presupuestales.

El modelo presentado es aplicable a otras Áreas de CFE, así como a otras empresas; así mismo es recomendable su **instrumentación** y una vez establecida controlar y mejorar el proceso de ajuste mutuo del sistema sociotécnico entre la Organización de la Subdirección de Generación y la tecnología.

Beneficios esperados

El propósito principal de este trabajo es la implantación del modelo organizacional con el cual se espera mejorar los indicadores del proceso de Generación.

Los beneficios que se esperan de implantarse la organización se enlistan a continuación:

Beneficios tangibles

- Mayor productividad
- Bajos costos operativos
- Menores gastos en computación

Beneficios intangibles

- Mejor aprovechamiento de activos
- Mejor control de recursos
- Mejor planificación de la organización
- Información más oportuna
- Mayor aprendizaje de la organización
- Mayor satisfacción en el trabajo
- Mejor toma de decisiones
- Mejores operaciones
- Mayor satisfacción de los clientes
- Mejor imagen corporativa

REFERENCIAS

- Checkland – Scholes. 1994. *La Metodología de los Sistemas Suaves de Acción*. NORIEGA. MEX.
- Checkland P. 2001. *PENSAMIENTO DE SISTEMAS, PRÁCTICA DE SISTEMAS*. NORIEGA. MEX.}
- Internet. 2005. www.transformando.com
- ESIME. 2004. *Materia Teoría General de Sistemas, Maestría Ingeniería de Sistemas*. IPN. MEX.
- Gutiérrez S. R. 1968. *INTRODUCCIÓN A LA ÉTICA*. ESFINGE. MEX.
- ESIME. 2003. *Materia Desarrollo Humano, Maestría Ingeniería de Sistemas*. IPN. MEX.
- Johansen B. O. 2004. *introducción a la teoría General de Sistemas*. LIMUSA, S.A. de C.V
- Laudon C. K, Laudon P. J. 2002. *Sistemas de información gerencial*. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey.
- CFE. 2004. *4° Informe de Labores*. CFE. MEX.
- CFE. 2004. www.cfemex.com/subdireccióndegeneracion
- CFE. 2004. www.cfemex.com/cenace
- ESIME. 2003. *Materia Sistemas de Información, Maestría Ingeniería de Sistemas*. IPN. MEX.

- Buzan T, Buzan B. 2002. *El libro de los MAPAS MENTALES*. URANO, S. A..
- Wilson B. 1993. *SISTEMAS: CONCEPTOS, METODOLOGÍA Y APLICACIONES*. NORIEGA. MEX.
- White, Case, et al. 2001. *Ingeniería Económica*. LIMUSA. MEX.
- Marín S. R. 2005. *TESIS: DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA SISTÉMICA PARA LAS EMPRESAS DE CONSULTORIA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*. ESIME. IPN. MEX.
- Van Gigch J. P. 2003. *Teoría general de SISTEMAS*. TRILLAS. MEX.
- Antil J, Woodhead R. 2002. *MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA*. NORIEGA. MEX.
- Laudon C. K, Laudon P. J. 2001. *Sistemas de información gerencial*. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey.
- CFE. 2003. *PLAN ESTRATÉGICO 2003 – 2008 DE LA SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN*. CFE. MEX.

ANEXOS

ANEXO III A

La electricidad en México

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes. Tres empresas ofrecían el servicio de energía eléctrica con serias dificultades a siete millones de mexicanos, que representaban el 38% de la población. La oferta no satisfacía la demanda, las interrupciones en el servicio eran constantes y las tarifas muy elevadas, situaciones que no permitían el desarrollo económico del país.

Además, estas empresas se dedicaban principalmente a los mercados urbanos más redituables sin contemplar en sus planes de expansión a las poblaciones rurales, donde habitaba el 67% de la población.

Para dar respuesta a esta situación, el Gobierno de México decide crear el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad, que en una primera etapa se dio a la tarea de construir plantas generadoras para satisfacer la demanda existente.

Los ingenieros Carlos Ramírez Ulloa, Luís F. de Anda, Héctor Martínez D´Meza y Eduardo Nieto Palacios, entre otros fundadores de CFE, comenzaron a cambiar el enfoque regionalista de la electrificación. En las regiones apartadas de las grandes ciudades, la electricidad se convirtió rápidamente en una fuente benefactora para el bombeo de agua de riego, el arrastre y la molienda, pero sobre todo para el alumbrado público.

Los primeros proyectos de CFE se emprendieron en Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate y Xía en Oaxaca, y Ures y Altar en Sonora. En 1938, la empresa tenía apenas una capacidad de 64 Kw., que durante los ocho años posteriores aumentó hasta alcanzar los 45 mil 594 kW. Entonces, las empresas privadas dejaron de invertir y la empresa pública se vio obligada a generar energía para que éstas la revendieran.

En 1960, de los 2 308 MW de capacidad instalada en el país, la CFE aportaba el 54%, la Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12% y el resto de las compañías el 9%. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de generación y electrificación, para estas fechas apenas el 44% de la población contaba con electricidad. Desde la creación de la CFE, la población creció en un 91% (34.9 millones de habitantes), acompañada de un vertiginoso desarrollo de la industria, la agricultura y otras actividades urbanas y rurales.

La situación del Sector Eléctrico Mexicano motivó al entonces Presidente Adolfo López Mateos a nacionalizar la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Para ello, se adhirió al párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos lo siguiente: "Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares, y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines".

La nacionalización de la industria eléctrica respondió a la necesidad de integrar el Sistema Eléctrico Nacional, de extender la cobertura del suministro y de acelerar la industrialización del país. Para ello, el Estado mexicano adquirió los bienes e instalaciones de las compañías privadas que operaban con serias deficiencias por la falta de inversión de capital y por los problemas laborales que enfrentaban.

En 1961 el panorama era diferente. La capacidad total instalada en el país ascendía a 3 250 MW; la CFE vendía el 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de 0% en 1940 al 54%. En poco más de 20 años la CFE había cumplido uno de sus más importantes cometidos: ser la entidad rectora en la generación de energía eléctrica.

En la década de los 60's la inversión pública se destinó en más del 50 % a obras de infraestructura. Con parte de estos recursos se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de Infiernillo y Temascal. En diez años se instalaron plantas generadoras por el equivalente a 1.4 veces lo hecho hasta esta época, alcanzando a 1971 una capacidad instalada de 7 874 MW.

Al finalizar la década de los 70's, se superó el reto de sostener el mismo ritmo de crecimiento al instalarse entre 1970 y 1980 centrales generadoras por el equivalente a 1.6 veces lo hecho anteriormente, que implicó una capacidad instalada de 17 360 MW. En la década de los 80's el crecimiento fue menos espectacular principalmente por la disminución en la asignación de recursos. En 1991 la capacidad instalada ascendía a 26 797 MW.

Actualmente, la capacidad instalada en el país es de 44 787.71 MW*, de los cuales 51.87% corresponde a generación termoeléctrica de CFE, 16.22% a *Productores independientes de energía, 20.91% a hidroeléctrica, 5.81% a centrales carboeléctricas, 2.14% a geotérmica, 3.05% a nucleoelectrica y 0.005% a eoloelectrica.

Por otra parte, el desarrollo de la industria eléctrica en sus inicios propició la construcción y operación de varios sistemas aislados con características diferentes. Debido a la diversidad de normas técnicas, llegaron a coexistir cerca de 30 voltajes de distribución, 7 de alta tensión para líneas de transmisión y 2 frecuencias eléctricas de 50 y 60 hertz.

Estas condiciones dificultaban el suministro de electricidad a todo el país, por lo que la CFE definió y unificó los criterios técnicos y económicos del Sistema Eléctrico Nacional. En primer lugar normalizó los voltajes de operación, con la finalidad de estandarizar los equipos, reducir sus costos y los tiempos de fabricación, almacenaje e inventariado.

Posteriormente, en 1962 inició la integración de los sistemas de transmisión, comenzando con el Sistema de Operación Noroeste y el Sistema de Operación Noreste. En 1967 concluyó la integración de los Sistemas de Operación Norte, Oriental, Occidental y Central. Ese mismo año se logró la primera interconexión de los sistemas Oriente y Occidental en uno solo denominado ORIOC.

En la década de los 70's todos los sistemas estaban interconectados, exceptuando los sistemas eléctricos de las penínsulas de Baja California y de Yucatán. Este último se incorporó al Sistema Interconectado Nacional en 1990, de tal modo que hoy el sistema de transporte de energía cubre casi la totalidad del territorio mexicano.

Paralelamente a la normalización de voltajes y a la interconexión del sistema eléctrico, en 1976 se logró unificar la frecuencia eléctrica de 60 hertz en todo el país. Esta acción de gran trascendencia no fue fácil debido a obstáculos técnicos, sociales y sindicales para convertir o cambiar el equipamiento eléctrico de los productores de electricidad y de los consumidores que operaban con 50 hertz.

El nuestro, era el sistema sujeto a unificación más grande del mundo por lo que se programó un periodo de ocho años para lograr la unicidad de la frecuencia eléctrica en todo el país. Sin embargo, gracias a los aciertos técnicos y de organización la meta se alcanzó en tan sólo cinco años, en los que se visitaron 2 434 810 consumidores para adaptar sus equipos electrodomésticos a la nueva frecuencia; se convirtieron 32 centrales generadoras,

con 87 unidades; y se ajustaron 41 subestaciones.

Otro rubro con logros contundentes, se refiere a la red de transmisión de electricidad que en la actualidad se compone, principalmente, por 42 537 kilómetros de líneas de 400, 230 y 161 kV; 319 subestaciones de potencia con una capacidad de 127 033 MVA y 43 879 kilómetros de líneas de subtransmisión de 138 kV y tensiones menores.

El sistema de distribución se ha venido desarrollando partiendo de cero en 1937, hasta el día de hoy en que contamos con 1 478 subestaciones con 38 099 MVA de capacidad; 6 379 circuitos de distribución con una longitud de 355 248 kilómetros; 905 400 transformadores de distribución con una capacidad de 29 595 MVA; 228 750 kilómetros de líneas secundarias de baja tensión y 547 732 kilómetros de acometidas.

El día de hoy no sólo es posible que 125 934 localidades cuenten con electricidad, sino que sus habitantes reciban una atención más rápida y cómoda a través de 951 oficinas de atención al público y 1 403 cajeros Cfemático, en los que se puede pagar el recibo de luz a cualquier hora, los 365 días del año.

* Incluye 15 Centrales de productores independientes de energía con una capacidad total de 7 264.90 MW, las cuales se incluyen en el apartado de centrales generadoras.

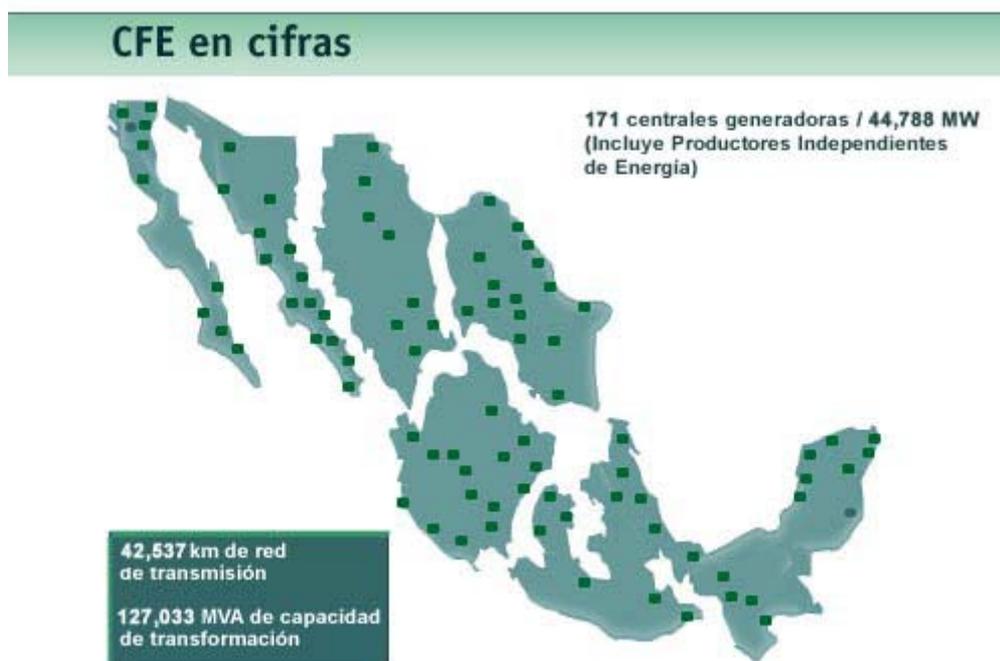
Información actualizada al 30 de junio del 2004.

ANEXO iii B

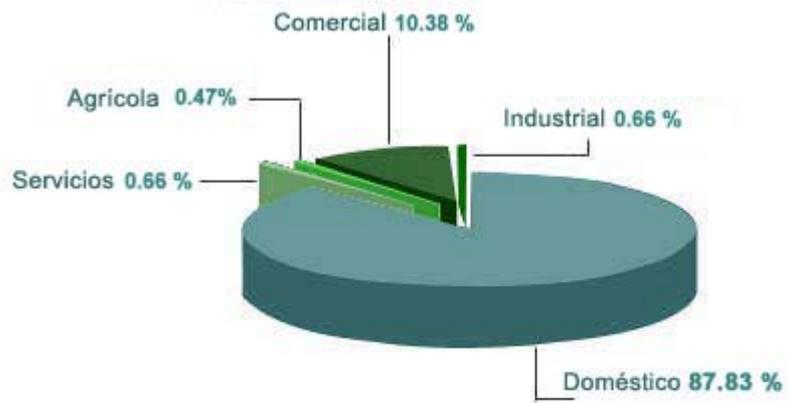
Qué es CFE

Es la empresa que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para 21.8 millones de clientes, lo que representa casi 80 millones de mexicanos.

Un compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia a los clientes, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo.



Clientes por sector



21.826 millones de clientes
(80 millones de mexicanos)
800 mil clientes nuevos cada año

Una empresa con indicadores operativos de clase mundial

Indicador	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Calidad en el servicio							
Plazo de conexión a nuevos usuarios(días)	1.4	1.3	1.3	1.2	1.18	1.12	1.06
Cumplimiento de los compromisos de servicio (%)	93.4	96.9	96.2	96.8	95.39	95.93	96.11
Inconformidades por 1,000 usuarios-mes	5.3	5.2	4.9	4.53	4.23	4.09	3.75
Calidad del suministro de energía eléctrica							
Tiempo de interrupción por usuario (min.) sin afectación	160	134	129	128	124	121	40
Población con acceso al servicio de energía eléctrica (%)	92.5	94.5	94.7	94.7	95.0	95.0	95.4
Operación y productividad							
Generación bruta (GWh)	168,982	179,068	189,995	190,881	177,047	169,316	77,677
Generación bruta (GWh) de Productores Independientes de Energía. (No incluye cogeneradores ni autoabastecedores)	0	0	1,205	4,036	21,829	31,623	22,539
Usuarios por trabajador de operación	294	303	313	320	326	334.54	346.53
Oportunidad de la cobranza (%)	98.5	98.7	98.8	99.2	97.26	98.5	96.15
Certificación de 353 centros de trabajo en ISO 9000 (%)	14.7	28.9	52.0	73.09	84.42	110.2	110.2

*Información al 30 de junio de 2004

La CFE ofrece el servicio de energía eléctrica en la mayor parte del país, con excepción del Distrito Federal y algunas poblaciones cercanas a éste, donde el servicio está a cargo de Luz y Fuerza del Centro.

CFE es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

ANEXO 2A

MINUTA DE LA REUNIÓN DE TRABAJO CELEBRADA EL 21 DE AGOSTO DE 2002, EN LA SALA DE JUNTAS DE LA SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN CON LOS RESPONSABLES DE LAS COMUNICACIONES EN LAS GERENCIAS REGIONALES DE PRODUCCIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS GEOTERMOELÉCTRICOS

Lista de Participantes

No.	Nombre	Adscripción
1	Alfonso Grados Jiménez	SDG / GIE
2	Enrique Oliva Ruiz	SDG / GIE
3	Mariano Gonzalez Arechavaleta	SDG / GIE
4	Francisco O. Oyanguren Cruces	SDG / UCGI
5	Gilberto Reyna Sifuentes	SDG / UCGI
6	Enrique Meinguer Velásquez	SDG / UCGI
7	Juan Gerardo Sosa Aguiluz	GRPOC
8	Gerardo Esparza Rodriguez	GRPOC
9	Antonio Duarte Rodriguez	GRPOC
10	Fernando Favela Coghlan	GRPOC
11	Everardo Tellez Areyzaga	SDG / UCGI
12	Alejandro Garcia Martinez	GPG
13	Sigifredo Martinez Ortega	GRPNO
14	Miguel Angel González López	GRPN
15	Raúl Díaz Fernández	GRPSE
16	Jaime Javier Moctezuma Borges	GRPC
17	Guillermo Salas González	STTyC
16	Jesús Espino Cázares	SDG

4. Presentación de los responsables de Comunicaciones de las Gerencias Regionales de Producción, de conformidad con los temas del anexo A:

Desarrollo: Los responsables de las comunicaciones de las Gerencias Regionales de Producción Central, Occidente, Norte, Noroeste, Sureste y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, ingenieros Jaime Javier Moctezuma Borges, Antonio Duarte Rodríguez, Gerardo Esparza Rodríguez, Fernando Favela Coghlan, Miguel Angel González López, Sigifredo Martínez Ortega, Raúl Díaz Fernández y Alejandro García Martínez respectivamente, presentaron los siguientes temas:

Totalidad del personal que atiende las comunicaciones en el ámbito de su Gerencia, haciendo la diferenciación que personal pertenece a la organización de la SDG y que personal es de apoyo corresponde a otras Subdirecciones.

De este punto se derivó el siguiente Acuerdo:

Los responsables de Comunicaciones elaborarán el organigrama actual del personal que da atención a los sistemas de comunicación en el ámbito geográfico de su Gerencia. Asimismo, llenarán el formato denominado PERSONAL DE COMUNICACIONES (anexo D)

Compromiso a cumplirse a mas tardar en la fecha del programa de visitas técnicas a las Gerencias Regionales de Producción, según oficio No. SDG-00735 de fecha de 15 de agosto de 2002 de la Subdirección de Generación.

Diagrama de las redes actuales de comunicación en su ámbito y su conectividad de larga distancia en los nodos principales de comunicación.

Remitirse al punto 2 donde quedó plasmado el compromiso correspondiente a este punto.

Anteproyectos o Proyectos en su ámbito y de conectividad a los nodos principales de comunicación.

Se realizó la presentación de los proyectos de telecomunicaciones de cada una de las Gerencias, mismos que se analizarán en su oportunidad por ambas partes (Gerencia / SDG) para determinar su factibilidad.

Handwritten signatures of various individuals, including names like 'Julio', 'Favela', 'García', and 'Martínez', arranged in two rows.

Redes actuales de conmutación telefónica en su ámbito y conectividad con la SDG y otras entidades de CFE.

Desarrollo: Cada uno de los responsables de comunicaciones realizó la presentación de las redes de conmutación, coincidiendo en la problemática existente en lo referente al plan de numeración actual, por lo que se precisa hacer un replanteamiento en lo que corresponde a las ESPECIFICACIONES PARA EL PLAN DE MARCACION EN LA RED TELEFONICA CONMUTADA DE LA CFE.

Reunión técnica con los responsables de comunicaciones de las Gerencias con el objeto de elaborar el planteamiento que vía la Gerencia de Ingeniería Eléctrica, se hará llegar a la GIT. Asimismo se aprovechará la citada reunión para elaborar el directorio telefónico de la SDG. Compromiso a llevarse a cabo a mas tardar el 30 de octubre del presente.

Se cierra la presente minuta a las 01:30 hrs. del 22 de agosto de 2002.

ANEXO 2B

Fuerza de trabajo en la SDG (UCGI - COMUNICACIONES)

No.	Denominación del Puesto	Tipo de Contrato	
		Base	Confianza
	Unidad de Control de Gestión e Informática:		
1	Jefe de la Unidad		X
2	Jefe de Departamento de Control de Gestión		X
3	Jefe de Departamento de Recursos Informáticos		X
4	Jefe de Departamento de Análisis y Sistemas		X
5	Jefe de Disciplina de Recursos Informáticos		X
6	Jefe de Disciplina de Control de Gestión		X
7	Secretaria de la Unidad		X
8	Ingeniero II	X	
9	Secretaria de la Unidad	X	
10	Ingeniero I	X	
11	Dibujante I	X	
12	Secretaria de Recursos Informáticos	X	
13	Técnico Especializado II	X	
14	Secretaria I de Análisis de Sistema	X	
15	Ingeniero II	X	
16	Coordinador de sección I	X	
17	Ingeniero II	X	
18	Técnico Especializado II	X	
19	Técnico Programador I	X	
20	Oficinista I	X	
21	Ingeniero II	X	
22	Técnico Programador I	X	
23	Ingeniero II	X	
24	Ingeniero II	X	
25	Técnico Programador I	X	
26	Técnico Superior	X	
27	Profesionista	X	
28	Técnico	X	
	Departamento de Comunicaciones		
29	Jefe de Departamento de Telecomunicaciones		X
30	Jefe de Disciplina de Telecomunicaciones		X

ANEXO 2C

Fuerza de trabajo en la sede de las Gerencias y sus centros de generación

Gerencia Regional de Producción Noroeste

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Supervisor Informática	Sede Gerencia		X
2	Profesionista adicional informática	Sede Gerencia	X	
3	Profesionista adicional informática	Sede Gerencia	X	
4	Profesionista programación y control	CT Puerto Libertad	X	
5	Profesionista instrumentación y control	CT Puerto Libertad	X	
6	Jefe de Departamento de programación y control	Guaymas I		X
7	Jefe de Departamento de programación y control	CT CRR		X
8	Supervisor Departamento Eléctrico	CT CRR		X
9	Supervisor Departamento de programación y control	CT JDBP		X
10	Jefe de Departamento de programación y control	CT JDBP		X
11	Jefe de Departamento de programación y control	CT JAP		X
12	Jefe de Departamento de programación y control	TG Obregón		X
13	Profesionista	TG Culiacán	X	
14	Jefe de Departamento de programación y control	TG Culiacán		X
15	Jefe de Departamento de programación y control	SRGBC		X
16	Jefe de Departamento de programación y control	CT Pte. Juárez		X
17	Profesionista Departamento Eléctrico	CT Pte. Juárez	X	
18	Jefe de Departamento de programación y control	CT Punta Prieta		X
19	Profesionista	CT Punta Prieta	X	
20	Jefe de Departamento de programación y control	CG Cerro Prieto		X
21	Jefe de Departamento Eléctrico	CG Cerro Prieto		X
22	Supervisor Departamento de programación y control	TG Constitución		X
23	Jefe de Departamento de programación y control	El Fuerte		X
24	Jefe de Departamento de Informática	CH Pte. P. Elías C.		X
25	Profesionista Eléctrico	CH Pte. P. Elías C.	X	
26	Jefe de Departamento de Informática	DH Pac. Norte		X
27	Jefe de instrumentación y control	Gen. H. Culiacán		X

Gerencia Regional de Producción Norte

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Jefe de oficina comunicaciones	CCC Huinalá		X
2	Jefe Departamento central	CCC Huinalá		X
3	Jefe Departamento central	CCC Gómez Palacio		X
4	Profesionista adicional informática	CCC Gómez Palacio	X	
5	Jefe Departamento central	CCC Chihuahua		X
6	Supervisor central	CCC Chihuahua		X
7	Jefe Departamento central	CT Carbón		X
8	Supervisor central	CT Carbón		X
9	Jefe Departamento central	CT Fco. Villa		X
10	Jefe Departamento central	CT Gpe. Victoria		X
11	Supervisor central	CT Gpe. Victoria		X
12	Jefe Departamento central	CT La Laguna		X
13	Jefe Departamento central	CT Monterrey		X
14	Supervisor central	CT Monterrey		X
15	Jefe Departamento central	CT Río Bravo		X
16	Supervisor central	CT Río Bravo		X
17	Jefe Departamento central	CT Río Escondido		X
18	Supervisor central	CT Río Escondido		X
19	Jefe Departamento central	CT Samalayuca		X
20	Supervisor central	CT Samalayuca		X

Gerencia Regional de Producción Occidente

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Jefe de oficina (EF)	Sede Gerencia		X
2	Jefe de oficina	Sede Gerencia		X
3	Técnico	Sede Gerencia	X	
4	Jefe de Departamento	CG Los Azufres		X
5	Técnico	CG Los Azufres	X	
6	Jefe de Departamento (EF)	CT General MAM		X
7	Supervisor (EF)	CT General MAM		X
8	Técnico	CT General MAM	X	
9	Jefe de Departamento	CT Petacalco		X
10	Supervisor (EF)	CT Petacalco		X
11	Supervisor (EF)	CT Petacalco		X
12	Técnico	CT Petacalco	X	
13	Supervisor	CT Petacalco		X
14	Jefe de Departamento de Informática	SRGT Manzanillo		X
15	Jefe de Departamento	CT Villa de Reyes		X
16	Supervisor Área	CT Villa de Reyes		X
17	Supervisor Área	CT Villa de Reyes		X
18	Profesionista	CT Villa de Reyes	X	
19	Profesionista	CT Villa de Reyes	X	
20	Supervisor Regional	SRGH Balsas Santg.		X
21	Jefe de turno	CH Infiernillo	X	
22	Jefe de Departamento	CH Aguamilpa		X
23	Supervisor técnico	CH La Villita		X
24	Auxiliar superintendente	CHBG V. G. Farías		X
25	Auxiliar administrativo	CH Botello		X

Gerencia Regional de Producción Central

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Jefe Departamento Regional Informática	Sede Gerencia		X
2	Supervisor Regional	Sede Gerencia		X
3	Supervisor Regional	Sede Gerencia		X
4	Supervisor Regional	Sede Gerencia		X
5	Supervisor Regional	Sede Gerencia		X
6	Auxiliar Administrativo	CH CRU		X
7	Supervisor Regional II	CH CRU		X
8	Jefe Departamento Técnico II	CH CRU		X
9	Jefe Departamento Técnico I	SHMA		X
10	Técnico Superior I	SHMA	X	
11	Supervisor Técnico I	SHMA		X
12	Superintendente Central	CH La Venta	X	
13	Técnico Superior	CH Colotlipa	X	
14		CH Zimapán		
15	Jefe Departamento Análisis y Resultados	CH Zimapán		X
16	Técnico Superior	DH Pacífico Sur	X	
17	Supervisor Regional	SRGTC		X
18	Supervisor Regional	SRGTC		X
19	Supervisor Técnico	CT FPR		X
20	Supervisor Técnico	CT FPR		X
21	Jefe Departamento	CT FPR		X
22	Supervisor Técnico II	CT SLM		X
23	Técnico Superior	CT SLM	X	
24	Supervisor Técnico II	CT SLM		X
25	Supervisor Técnico II	CT SLM		X
26	Jefe Departamento Técnico	CT VAE		X
27	Jefe Departamento Técnico ii	CT VAE		X
28	Jefe Departamento Técnico ii	CT VAE		X
29	Jefe de Turno	CT Tula	X	
30	Técnico Superior Programación y Control	CTCC El Sauz	X	
31	Técnico Superior Programación y Control	CTCC El Sauz	X	
32	Técnico Superior Programación y Control	CTCC El Sauz	X	
33	Técnico Superior Programación y Control	CTCC El Sauz	X	
34	Jefe Departamento Técnico	CNCLY		X
35	Supervisor Técnico			X
36	Supervisor Técnico			X
37	Técnico Superior		X	
38	Técnico Superior		X	
39	Jefe Departamento Técnico II			X

Gerencia Regional de Producción Sureste

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Supervisor	Sede Gerencia		X
2	Técnico Superior	Sede Gerencia	X	
3	Supervisor	CT Altamira		X
4	Supervisor	CCC Dos Bocas		X
5	Supervisor Técnico	CG Humeros		X
6	Técnico Superior	CT Poza Rica	X	
7		CT Poza Rica		
8	Jefe Departamento Técnico	Complejo Tuxpan		X
9	Supervisor	Complejo Tuxpan		X
10	Supervisor	Complejo Tuxpan		X
11	Jefe Departamento Técnico	Complejo Tuxpan		X
12	Técnico Superior	Complejo Tuxpan		X
13	Jefe Departamento Informática	SRGTP		X
14	Jefe Departamento Eléctrico	SRGTP		X
15	Profesionista	SRGTP	X	
16	Jefe de Departamento Informática	CTG Cancún - Nizuc		X
17	Jefe de Oficina Informática	SRGH Grijalva		X
18	Jefe de Departamento	SRGH Grijalva		X
19	Jefe de Oficina Informática	CHMMT (Chicoasén)		X
20	Jefe de Oficina Informática	CH Malpaso		X
21	Jefe de Oficina Informática	CH Angostura		X
22	Jefe de Oficina Informática	CH Peñitas		X

Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos

No.	Denominación del Puesto	Adscripción	Tipo de Contrato	
			Base	Confianza
1	Jefe de Oficina	Sede Gerencia		X
2	Jefe de Departamento de Informática	Cerro Prieto		X
3	Investigar categoría	Los Azufres		
4	Investigar categoría	Los Humeros		
5	Investigar categoría	Tres Vírgenes		
6	Investigar categoría	La Primavera		

ANEXO 2D

Centros de generación de las Gerencias

Gerencia Regional de Producción Noroeste

No.	Central	Capacidad MW
	Hidroeléctrica	
1	Luis Donaldo Colosio (Huites)	422.00
2	Plutarco Elías Calles (El Novillo)	135.00
3	Raúl J. Marsal (Comedero)	100.00
4	Bacurato	92.00
5	Humaya	90.00
6	27 de Septiembre (El fuerte)	59.40
7	Oviachic	19.20
8	Salvador Alvarado (Sanalona)	14.00
9	Mocuzari	9.60
	Total	941.20
	Vapor	
1	Presidente Juárez (Tijuana)	620.00
2	Punta Prieta II	112.50
3	Puerto Libertad	632.00
4	J. A. Pozos (Mazatlán II)	616.00
5	C. Rodríguez R. (Guaymas II)	484.00
6	Juan D. Batiz (Topolobampo)	360.00
7	Guaymas I	70.00
	Total	2894.50
	Ciclo Combinado	
1	Presidente Juárez (Rosarito)	496.00
	Total	496.00
	Turbogas	
1	Mexicali	62.00
2	Presidente Juárez (Tijuana)	210.00
3	Ciprés	54.86
4	Punta Prieta I (La Paz)	43.00
5	Ciudad Constitución	33.22
6	Los Cabos	30.00
7	Caborca Industrial	42.00
8	Culiacán	30.00
9	Ciudad Obregón	28.00
10	Hermosillo	131.89
	Total	664.97
	Combustión Interna	
1	A. Olachea (San Carlos)	104.12
2	Ciudad Constitución	9.50
3	Santa Rosalía	10.60
4	Guerrero Negro	11.25
5	Yécora	1.10
	Total	136.57
	Eoloeléctrica	
1	Guerrero Negro (Pto. Viejo)	0.60
	Total	0.60
	Geotermoeléctrica	
1	Cerro Prieto I	180.00
2	Cerro Prieto II	220.00
3	Cerro Prieto III	220.00
4	Cerro Prieto IV	100.00
5	Tres Vírgenes	10.00
	Total	730.00

Gerencia Regional de Producción Norte

No.	Central	Capacidad MW
	Hidroeléctrica	
1	Boquilla	25.00
2	Colina (Boquilla)	3.00
3	La Amistad	66.00
4	Falcón	31.50
	Total	125.50
	Vapor	
1	Francisco Villa (Delicias)	399.00
2	Guadalupe Victoria (Lerdo)	320.00
3	Benito Juárez (Samalayuca)	316.00
4	La Laguna	39.00
5	Monterrey	465.00
6	Emilio Portes Gil (Río Bravo)	375.00
7	San Jerónimo	75.00
	Total	1,989.00
	Ciclo Combinado	
1	Gómez Palacio	200.00
2	Benito Juárez (Samalayuca II)	521.76
3	Chihuahua II (El Encino)	423.30
4	Huinalá	377.66
5	Huinalá II	450.20
	Total	1,972.92
	Turbogas	
1	Parque Juárez	87.00
2	Chihuahua I	64.00
3	Chávez (La Laguna)	56.00
4	Chávez	28.00
5	Parque Juárez (Industrial)	18.00
6	Chaveña	0.00
7	Chihuahua II (Unidad "El Encino")	130.80
8	Monclova	48.00
9	Tecnológico (Monterrey)	26.00
10	Universidad (Monterrey)	24.00
11	Arroyo de Coyote	24.00
12	Leona (Monterrey)	24.00
13	Esperanzas	12.00
14	Fundidora (Monterrey)	12.00
15	E. Portes Gil (Unidad Río Bravo)	145.12
16	Huinalá (Unidad)	139.69
	Total	838.61
	Combustión Interna	
1	Esmeralda	0.00
	Total	0.00
	Carboeléctrica	
1	Río Escondido	1,200.00
	Carbón II	1,400.00
	Total	2,600.00

Gerencia Regional de Producción Occidente

No.	Central	Capacidad MW
Hidroeléctrica		
1	Infiernillo	1,000.00
2	Aguamilpa (Solidaridad)	960.00
3	José Ma. Morelos (La Villita)	295.00
4	Valentín G. Farías (Agua Prieta)	240.00
5	Cupatitzio	72.45
6	M. M. Dieguez (Santa Rosa)	61.20
7	Cóbano	52.02
8	Colimilla	51.20
9	Puente Grande	17.40
10	Las Juntas	15.00
11	El Platanal	9.20
12	Botello	8.10
13	Zumpimito	6.40
14	Luis M. Rojas (La Intermedia)	5.32
15	San Pedro Porúas	2.56
16	Jumatán	2.18
17	Trio	1.10
18	Bartolinas	0.75
19	Itzicuaró	0.70
Total		2,800.58
Vapor		
1	M. Álvarez M. (Manzanillo I)	1,200.00
2	M. Álvarez M. (Manzanillo II)	700.00
3	San Luis Potosí (Villa de Reyes)	700.00
Total		2,600.00
Dual		
1	Plutarco E. Calles (Petacalco)	2,100.00
Total		2,100.00
Turbogas		
1	El Verde	24.00
Total		24.00
Combustión Interna		
1	Huicot (16 Unidades)	1.18
Total		1.18
Geotermoeléctrica		
1	Los Azufres	194.50
Total		194.50

Gerencia Regional de Producción Central

No.	Central	Capacidad MW
	Hidroeléctrica	
1	Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol)	600.00
2	Fernando Hiriart B. (Zimapán)	292.00
3	Miguel Alemán (Tingambato)	0.00
4	Miguel Alemán (Ixtapantongo)	0.00
5	Santa Bárbara	0.00
6	Ambrosio Figueroa (La Venta)	30.00
7	El Durazno	0.00
8	Tepazolco	0.00
9	Colotlipa	8.00
10	Portezuelo I	2.00
11	Las Rosas	0.00
12	Portezuelo II	1.06
	Total	933.06
	Vapor	
1	Francisco Pérez Ríos (Tula)	1,500.00
2	Salamanca	866.00
3	Valle de México	750.00
	Total	3,116.00
	Ciclo Combinado	
1	Francisco Pérez Ríos (Tula)	489.00
	El Sauz	218.00
	Total	707.00
	Turbogas	
1	Las Cruces	43.00
2	El Sauz (Unidades)	251.00
3	Valle de México (Unidades)	249.30
	Total	543.30

Gerencia Regional de Producción Sureste

No.	Central	Capacidad MW
	Hidroeléctrica	
1	Mezatepec	220.00
2	Temascal I	354.00
3	Tuxpango	0.00
4	Chilapan	26.00
5	Camilo Arriaga (El Salto)	18.00
6	Minas	15.00
7	Encanto	10.00
8	Texolo	1.60
9	Huazuntlán	0.00
10	Electroquímica	1.44
11	Ixtaczoquitlán	0.79
12	Micos	0.69
13	Manuel M. Torres (Chicoasen)	1,500.00
14	Malpaso	1,080.00
15	B. Domínguez (La Angostura)	900.00
16	Angel Albino Corzo (Peñitas)	420.00
17	J. C. DEL Valle (El Retiro)	21.00
18	Bombaná	5.24
19	Tamazulapan	2.48
20	Schpoiná	2.24
	Total	4,578.48
	Vapor	
1	Adolfo López Mateos (Tuxpan)	2,100.00
2	Altamira	800.00
3	Poza Rica	117.00
4	Mérida II	168.00
5	Campeche II (Lerma)	150.00
6	Felipe Carrillo Puerto (Valladolid)	75.00
7	Nachi-cocóm	49.00
	Total	3,459.00
	Ciclo Combinado	
1	Dos Bocas	452.00
2	Felipe Carrillo Puerto (Valladolid)	220.00
	Total	672.00
	Turbogas	
1	Cancún	102.00
2	Nizuc	88.00
3	Mérida II	30.00
4	Nachi-cocóm II	30.00
5	Chankanaab	51.50
6	Ciudad del Carmen	14.00
7	Xul-há	14.00
	Total	329.50
	Combustión Interna	
1	Holbox	2.57
	Total	2.57
	Eoloeléctrica	
1	La Venta	1.61
	Total	1.61
	Geotermoeléctrica	
1	Los Humeros	35.00
	Total	35.00

Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos

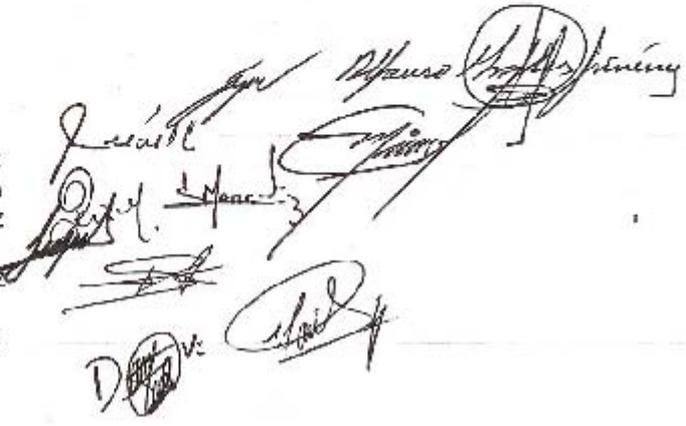
No.	Central	Capacidad MW
	Geotermoeléctrica	
1	Cerro Prieto I	180.00
2	Cerro Prieto II	220.00
3	Cerro Prieto III	220.00
4	Cerro Prieto IV	100.00
5	Tres Vírgenes	10.00
6	Los Azufres	194.50
7	Los Humeros	35.00
	Total	959.50

ANEXO 3A

MINUTA DE LA REUNION DE TRABAJO CELEBRADA EN LA SALA DE JUNTAS DE LA GERENCIA DE INGENIERÍA ELECTRICA DEL 14 AL 18 DE JULIO DE 2003 CON EL PROPOSITO DE DETERMINAR LOS ENLACES DE COMUNICACIÓN DE LAS GERENCIAS REGIONALES PARA CONFORMAR UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL DE LA SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN.

Participantes:

Ing. Alfonso Grados Jiménez
Ing. Enrique Oliva Ruiz
Ing. Jesús Espino Cázares
Ing. Miguel A. González López
Ing. Sigifredo Martínez Ortega
Ing. Alejandro García Martínez
Lic. Fernando Favela Coghlan
Ing. Antonio Duarte Rodríguez
Ing. Raúl Díaz Fernández
Ing. Jalme Moctezuma Borges
Lic. Daniel Tenorio Vargas
Mariano González A.



Acuerdos.

Del análisis de las Redes de Comunicaciones de las Gerencias Regionales se identificaron las condiciones actuales de operación, resumiéndose esta problemática como se indica:

"El Sistema de Comunicación Actual, Inconfiable, Inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución, Sistema de Comunicación que requieren optimizarse."

Otro aspecto que resalta, es que a nivel de la Organización de Comunicaciones para el Proceso de Generación es la falta de personal especialista y facultado en materia de Telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones.

Se acordó tomar como Plan Piloto las Gerencias Regionales de Producción Central y Norte, a fin de conformar los formatos formalizados a elaborarse en las Gerencias restantes, bajo los siguientes conceptos:

Causas claves que confirman lo inadecuado de las Redes de Comunicación: Sin redundancia, sitios incomunicados, disponibilidad inadecuada, tecnología inadecuada, falta de atención, dependencia de terceros y puntos interconectados al Sistema Mayor (ATM), así como la normalización de los diagramas de Comunicación, tomando como base los correspondientes a la GRPN, mismos que forman parte de la presentación de este

Proyecto, que se le hará al Subdirector de Generación para la definición estratégica del mismo y se someta a consenso de los Gerentes Regionales. De los análisis de cada uno de los enlaces, a continuación se indican los requerimientos para conformar el Sistema de Comunicación Integral de la SDG.

Sede	Estaciones Terrenas	Costo aproximado (M.N.)
SDG	1	\$ 3,900,000.00
GRPNO	19	\$ 10,560,000.00
GRPN	17	\$ 9,840,000.00
GRPO	29	\$ 12,480,000.00
GRPC	16	\$ 7,440,000.00
GRPSE	18	\$ 10,080,000.00
GPG	5	\$ 3,600,000.00
Total	105	\$ 57,900,000.00

Compromisos.

1. Para lograr el éxito de este Proyecto de Telecomunicación es requerimiento indispensable llevar a cabo actividades paralelas en las Gerencias Regionales a la instalación de los enlaces Satelitales, mismas que se indican a continuación:

- Adecuación de sitios y locales para instalación y montaje de los equipos
- Alimentación de los equipos
- Plan de numeración, para la red de telefonía
- Requerimientos o adecuaciones de conmutadores telefónicos
- Configuración de la videoconferencia (determinación de sitios)
- Requerimientos o adecuación de equipos de videoconferencia
- Definición de la capacidad de transmisión, para la transmisión de datos, así como los requerimientos o adecuación de: equipos, redes locales e interfases entre los Sistemas de datos contemplando su crecimiento, para su integración al Sistema de Comunicación.
- Integrar los requerimientos de estaciones hidrométricas y climatológicas
- Coordinación con la Subdirección de Transmisión y Transformación y la Gerencia de Informática y Telecomunicaciones para la integración de este Sistema de Comunicación a las troncales actual (ATM) y futura (Fibra Óptica OPGW México - Guadalejara)

2. Bajo el Plan Piloto establecido para las Gerencias Regionales de Producción Central y Norte, las Gerencias Regionales restantes, elaborarán la documentación correspondiente a sus áreas.

Handwritten signatures and initials:
 - Large signature on the left: *León*
 - Initials: *DO*
 - Signature: *[Handwritten]*
 - Signature: *[Handwritten]*

Conclusiones.

Beneficios de este Sistema de Comunicación:

- 1.- Integración de las funciones de Telecomunicación del Proceso de Generación.
- 2.- Red Independiente del Sistema de Transporte ATM, lo que permite la redundancia.
- 3.- Se garantizan capacidades de transmisión entre enlaces de 512 Kbps, 256 Kbps, 128 Kps y 64 Kbps, según sea el caso, con lo que se obtendrá dinamismo en las redes de:
 - Telefónica.
 - Datos.
 - Sistema de aplicaciones Informáticas
 - Videoconferencia flexible a cualquier sitio de la Subdirección.
- 4.- Beneficios potenciales:
 - Ahorro en larga distancia.
 - Ahorro en viáticos
 - Mercado de Energía
 - Soporte Técnico remoto
 - Análisis de vibraciones, etc.
- 5.- Para el caso de la GRPC se elaboró la Evaluación Económica considerando la modernización del Sistema Satelital actual lo que implica ventajas considerables tanto en costo como en tecnología, pudiéndose intuir que se tendrá similares resultados en el caso de las GRPO y GRPSE.
- 6.- El caso de las GRPN, GRPNO y GPG se espera que con este Proyecto se aumente la capacidad de transporte de información, disponibilidad y confiabilidad de los enlaces de telecomunicaciones con la mejora sustantiva de contar con una Red redundante e integrada a nivel Nacional
- 7.- De las actividades paralelas a realizar en las Gerencias Regionales que resaltan, son las correspondientes a la Informática, con relación a la optimización de las Redes Locales, así como la definición de las capacidades de transmisión hacia las redes de área amplia, coordinación que deberá llevarse a cabo de forma inmediata con la especialidad de Informática.

Se cierra la presente minuta a las 15:00 horas.

J. J. J.
DA
[Signature] *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

Proyecto de Comunicación Integral SDG - Gerencias

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

- Lentitud y falta de confiabilidad en el Sistema de Comunicaciones
- Falta de Infraestructura de Comunicaciones
- Recursos Humanos
- Medios de Comunicación
- Equipos de Conmutación
- Equipos de Medición
- Falta de coordinación entre las Gerencias
- Falta de difusión e integración de Proyectos Institucionales
- Falta de confiabilidad
- Lentitud
- Falta de Planeación Estratégica
- Falta de Medios
- Capacitación
- Falta de Recursos Financieros
- Presupuesto de años futuros

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué deseamos cambiar?

1. [Quitar la lentitud de las aplicaciones] 16
2. [Mejorar la confiabilidad de los medios de comunicación al 99.99%] 16
3. [Soportar aplicaciones como Videoconferencia, etc.] 16
4. [Eliminar la dependencia de terceros (proveedores)] 16
5. Aumentar la calidad de los Sistemas de Comunicación, según Plan Estratégico de la SDG.
6. [Contar con medios propios de Comunicación] 16
7. Contar con más y mejor personal en las áreas de Comunicación
8. Tener una Red de Comunicación que se integre al Proceso de Generación
9. [Disminuir el arrendamiento de medios de comunicación a terceros] 16
10. Integrar distintas tecnologías
11. Contar con sistemas de comunicación que ofrezcan características de seguridad
12. Cambiar Infraestructura Tecnológica obsoleta
13. Contar con Sistemas de Comunicación redundantes
14. [Contar con Normatividad adecuada a las necesidades a las áreas] 24
15. [Sistemas de Comunicación no homologados] 24
16. El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, limitado, anchos de banda pequeños, que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución.
17. Poca cooperación que hay entre las áreas de la SDG y otras áreas del Proceso
18. Optimización de los Servicios de Comunicación actuales
19. [Mayor inversión en Tecnología] 20
20. Poco Presupuesto en Gasto de Inversión de Comunicaciones
21. Desintegración de los Recursos Instituciones (económicos, humanos y de Infraestructura)
22. Estructura Organizacional, referente a la especialidad de comunicaciones en la SDG
23. Conformar una Red de Comunicación que integre al Proceso de Generación
24. La normatividad a nivel de Proceso para que tenga vigencia a nivel CFE
25. [Agilizar el proceso de adquisición, mediante una modificación en el procedimiento de asignación de avales técnicos] 24
26. Falta de integración entre Procesos referentes a los Proyectos de Comunicaciones
27. [Dependencias para la administración de los enlaces] 16
28. La toma de decisiones por personal ajeno a las necesidades y a la especialidad
29. La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación
30. El no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones
31. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación

- [5. Aumentar la calidad de los Sistemas de Comunicación, según Plan Estratégico de la SDG] 8
7. Contar con más y mejor personal en las áreas de Comunicación
8. Tener una Red de Comunicación que se integre al Proceso de Generación Contar con una Red de Comunicación que integre el Proceso de Generación aumentando la calidad de los sistemas según Plan Estratégico de la SDG
- [10.Integrar distintas tecnologías] 8
- [11.Contar con sistemas de comunicación que ofrezcan características de seguridad] 16
12. Cambiar Infraestructura Tecnológica obsoleta, 20 Poco Presupuesto en Gasto de Inversión de Comunicaciones
- [13.Contar con Sistemas de Comunicación redundantes] 16
16. El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, limitado, anchos de banda pequeños, que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución. El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución.
17. Poca cooperación que hay entre las áreas de la SDG y otras áreas del Proceso
18. Optimización de los Servicios de Comunicación actuales
- [20.Poco Presupuesto en Gasto de Inversión de Comunicaciones] 12
21. Desintegración de los Recursos Instituciones (económicos, humanos y de Infraestructura)
22. Estructura Organizacional, referente a la especialidad de comunicaciones en la SDG
23. Conformar una Red de Comunicación que integre al Proceso de Generación
24. La normatividad a nivel de Proceso para que tenga vigencia a nivel CFE
26. Falta de integración entre Procesos referentes a los Proyectos de Comunicaciones
- [28. La toma de decisiones por personal ajeno a las necesidades y a la especialidad] 30
29. La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación
30. El no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones
31. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación

- [7. Contar con más y mejor personal en las áreas de Comunicación] 31
8. Contar con una Red de Comunicación que integre el Proceso de Generación aumentando la calidad de los sistemas según Plan Estratégico de la SDG
12. Cambiar Infraestructura Tecnológica obsoleta, 20 Poco Presupuesto en Gasto de Inversión de Comunicaciones
16. El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución.
- [17.Poca cooperación que hay entre las áreas de la SDG y otras áreas del Proceso] 29
18. Optimización de los Servicios de Comunicación actuales
21. Desintegración de los Recursos Instituciones (económicos, humanos y de Infraestructura)
- [22.Estructura Organizacional, referente a la especialidad de comunicaciones en la SDG] 31
23. Conformar una Red de Comunicación que integre al Proceso de Generación
24. La normatividad a nivel de Proceso para que tenga vigencia a nivel CFE
- [26.Falta de integración entre Procesos referentes a los Proyectos de Comunicaciones] 29
29. La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación. La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación da como resultado falta de integración de los diferentes Proyectos de cada Proceso y poca cooperación entre todos los Procesos.
- [30.El no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones] 31
31. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación al no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones, sin Estructura Organizacional de la especialidad.

8. Contar con una Red de Comunicación que integre el Proceso de Generación aumentando la calidad de los sistemas según Plan Estratégico de la SDG

12. Contar con el Presupuesto de Inversión de Comunicaciones requerido para cambiar la Infraestructura Tecnológica obsoleta.

16. El Sistema de Comunicación actual, inconfiable, inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución, Sistemas de Comunicación que requieran optimizarse.

[18.Optimización de los Servicios de Comunicación actuales] 16

21. Desintegración de los Recursos Instituciones (económicos, humanos y de Infraestructura)

[23.Conformar una Red de Comunicación que integre al Proceso de Generación] 8

24. La normatividad a nivel de Proceso para que tenga vigencia a nivel CFE

29 La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación da como resultado falta de integración de los diferentes Proyectos de cada Proceso y poca cooperación entre todos los Procesos.

31. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación al no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones, sin Estructura Organizacional de la especialidad.

I. Contar con una Red de Comunicación que integre el Proceso de Generación aumentando la calidad de los sistemas según Plan Estratégico de la SDG

II. Contar con el Presupuesto de Inversión de Comunicaciones requerido para cambiar la Infraestructura Tecnológica obsoleta.

III. El Sistema de Comunicación actual, **inconfiable**, inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución, Sistemas de Comunicación que requieran optimizarse.

IV. Desintegración de los Recursos Instituciones (económicos, humanos y de Infraestructura)

V. La normatividad a nivel de Proceso para que tenga vigencia a nivel CFE

VI. La falta de formalización con los proveedores internos de servicios de Telecomunicación da como resultado falta de integración de los diferentes Proyectos de cada Proceso y poca cooperación entre todos los Procesos.

VII. No se reconoce interna ni externamente la relevancia de la especialidad de comunicaciones para el Proceso de Generación al no contar con personal especialista y facultado en materia de telecomunicaciones a nivel SDG y Gerencias para toma de decisiones, sin Estructura Organizacional de la especialidad.

Votación 8 participante, 7 opciones $7*1.5 = 11$ votos

VOTACIÓN

	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	3	-	4	-	-	4	-
B	-	-	2	-	4	-	5
C	-	4	4	-	-	-	3
D	3	4	-	-	-	4	-
E	-	-	4	3	-	-	4
F	-	3	4	-	-	-	4
G	4	4	3	-	-	-	-
H	-	3	4	-	-	3	1
Total	10	18	25	3	4	11	17
Total de votos 88							



**COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN**

SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL

**ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO SIMPLIFICADO
PROGRAMA DE ADQUISICIONES**

MONTO TOTAL 100,576,000 DE PESOS

EJERCICIO 2005

CONTENIDO

1. Resumen Ejecutivo	3
2. Diagnóstico de la situación actual y posibles soluciones	5
2.1 Estudio de Mercado	5
2.2 Análisis de la oferta	9
2.3 Situación del Sistema de Comunicación actual y posibles soluciones	11
3. Descripción del programa	13
4. Situación con programa	16
5. Evaluación del programa o proyecto	17
6. Análisis de sensibilidad	19
7. Conclusiones	20

1. RESÚMEN EJECUTIVO

Actualmente la infraestructura de comunicaciones de Comisión Federal de Electricidad a nivel nacional esta soportada por TELMEX, sin embargo, la cobertura de esta empresa no cubre la totalidad de los Centros de Generación de Comisión Federal de Electricidad.

Bajo este panorama y aunado a la evolución de los procesos: administrativos, aplicaciones Informáticas, Videoconferencia, Internet; Hidrometría, entre otros, la Subdirección de Generación requiere de una plataforma de comunicación que integre sus Centros de Trabajo a nivel nacional que cubra con suficiencia las necesidades de comunicación de datos, voz y videoconferencia, con un adecuado nivel de confiabilidad, disponibilidad y oportunidad.

Dentro de las opciones analizadas encontramos que la comunicación vía satélite es la mejor alternativa tecnológica pues nos permite una gran flexibilidad en cobertura, menor tiempo de implantación, inversión y gasto operativo.

La infraestructura propuesta, permitirá mediante su interconexión con la Red Nacional de Transporte de CFE, contribuir con una ampliación de la cobertura, incremento en la capacidad de transmisión de voz, datos y videoconferencia, en las redes de Telecomunicación de la Subdirección de Generación, así como dotar de la redundancia (vías alternas) necesaria para mejorar sustancialmente la disponibilidad de las comunicaciones.

La tecnología satelital de punta considerada, permite optimizar el uso del ancho de banda mediante una asignación dinámica del mismo, bajo esquemas multipunto. A diferencia de la Infraestructura de la red satelital de CFE actual que da muestras de obsolescencia, al ser punto a punto y con una capacidad muy limitada que resulta ineficiente, excesivamente costosa en su operación y mantenimiento.

El Sistema propuesto se compara con el Sistema actual (reforzado para impedir que tenga un colapso). La evaluación económica se lleva a cabo mediante un análisis costo – beneficio simplificado, obteniéndose una TIR de 15% en términos reales, destacándose que aún sin tomar en cuenta otros beneficios económicos de difícil cuantificación, el proyecto propuesto se justifica únicamente por los ahorros esperados en costos de operación.

El Sistema de Comunicación Integral consta de 106 terminales terrenas con un costo de 100,576,000 pesos de 2004 que incluye la adquisición y puesta en operación.

Requerimientos de telecomunicación a cubrir:

- Comunicación de cada Gerencia Regional de Producción, con cada uno de sus centros de trabajo.
- Comunicación entre cualquiera de los Centros de Trabajo de la Subdirección de Generación.
- Comunicación de la sede de la SDG (México, D.F.) a cada una de sus Gerencias Regionales y/o a cada centro de trabajo de generación en el ámbito Nacional.

Funciones de telecomunicación a cubrir:

- Comunicación telefónica entre todos los centros de trabajo en el ámbito Nacional de la Subdirección de Generación.
- Transmisión de datos (aplicaciones técnicas- administrativas de la Subdirección de Generación e Institucionales).
- Videoconferencia en el ámbito de la Gerencias, entre Gerencias y de estas con la Subdirección de Generación.
- Hidrometría y Estaciones Climatológicas.
- Telecontrol.

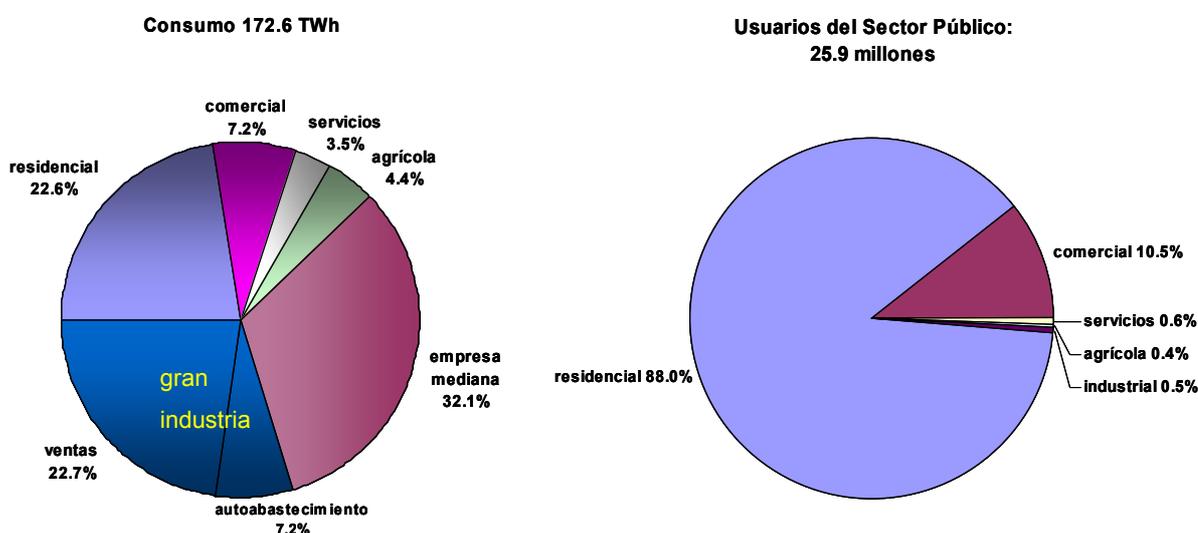
Tomando en cuenta únicamente la diferencia de costos entre ambas alternativas (Sistema Satelital actual reforzado y el Sistema de Comunicación Integral propuesto) y sin considerar los muy importantes beneficios adicionales del sistema propuesto (de difícil contabilización), el valor presente neto es de 8,180,751 pesos y la TIR de 14.1% en términos reales. Los parámetros relevantes de costos pueden, según el caso, ser entre 16% y 99% superiores a los estimados en el escenario base y el proyecto sigue siendo atractivo.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y POSIBLES SOLUCIONES.

2.1 ESTUDIO DE MERCADO.- Análisis del Consumo Nacional de Electricidad y de las Ventas del Sector Público.

En el año 2002 el Consumo Nacional de energía eléctrica en México fue de 172.6 TWh. Este consumo es la suma de 160.2 TWh suministrados por las empresas eléctricas de Servicio Público a los 25.9 millones de usuarios de los sectores industrial, comercial, servicios, residencial y agrícola; y de 12.4 TWh consumidos por 201 autogeneradores registrados actualmente en el país.

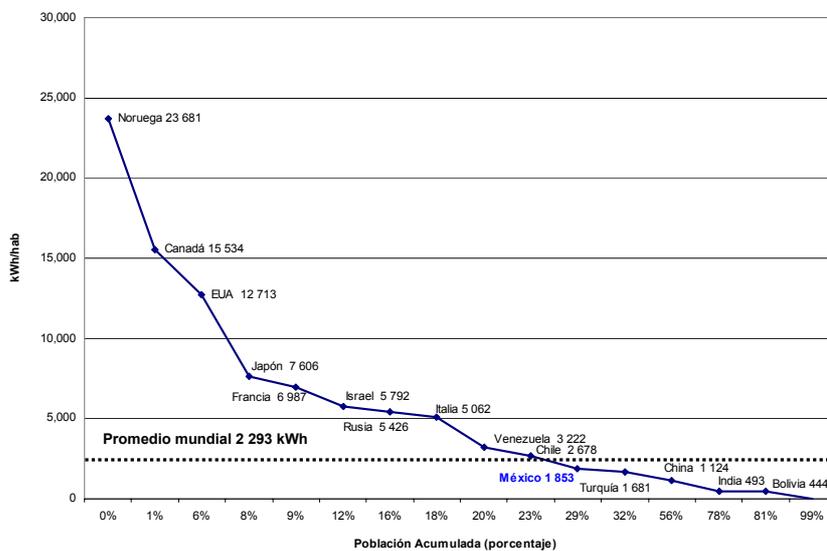
Consumo Nacional de Electricidad durante 2002



De acuerdo con los datos más recientes se estima que el consumo anual per cápita en el país es cercano a 1 853 kWh. Poco menos de la quinta parte del consumo anual por habitante en los países más desarrollados y un poco más bajo que el observado en países con economías en desarrollo similares a México como Argentina, Brasil y Chile.

No obstante, en los últimos diez años el Sector Eléctrico ha experimentado una evolución muy dinámica. El crecimiento del consumo nacional de electricidad fue de 5.0% al año, superior al crecimiento real anual de la economía que fue de 2.7% real al año y al de la población, que creció al 1.6% anual en promedio. En ese mismo periodo el precio medio anual de la electricidad descendió – 1.1%; y la electricidad suministrada por las empresas del Sector Público también creció al 5.1 % al año, tasa a la que correspondió un crecimiento de la demanda máxima del Sistema Eléctrico Nacional del orden del 5.0 %.

Consumo per cápita de energía eléctrica en países seleccionados 2002



Fuente: DOE. International Energy Annual 2002. Electricity.

<http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/elec.html>

*Nota: Para México se presentan los datos del 2002, estimados con datos y procedimiento del IOF

El crecimiento del consumo y de la demanda máxima de electricidad está sujeto, principalmente, a cinco factores primordiales:

Determinantes del consumo y de la demanda

➤ **Crecimiento económico:** Con el crecimiento económico aumenta el consumo y la demanda de electricidad. Este es un insumo esencial para la producción de bienes y servicios

➤ **Estructura económica:** El consumo de electricidad se ve fuertemente influenciada por la intensidad energética en el sector industrial

➤ **Crecimiento poblacional:** Una población en aumento implica un mayor número de usuarios potenciales de un sistema eléctrico. Este elemento está positivamente correlacionado con el crecimiento del consumo y de la demanda de electricidad

➤ **Estacionalidad:** Los ciclos económicos y los factores climáticos – temperaturas extremas- tienden a elevar el nivel de la demanda del sistemas y con ella, el consumo de electricidad.

➤ **Niveles tarifarios:** El precio observado por los usuarios de un sistema eléctrico puede modificar en forma importante el ritmo de crecimiento tanto del consumo de electricidad como de la demanda máxima.

➤ En un país en desarrollo, como es el caso de México, el consumo de electricidad y la demanda máxima del Sistema crecen a ritmos mayores que la economía y la población.

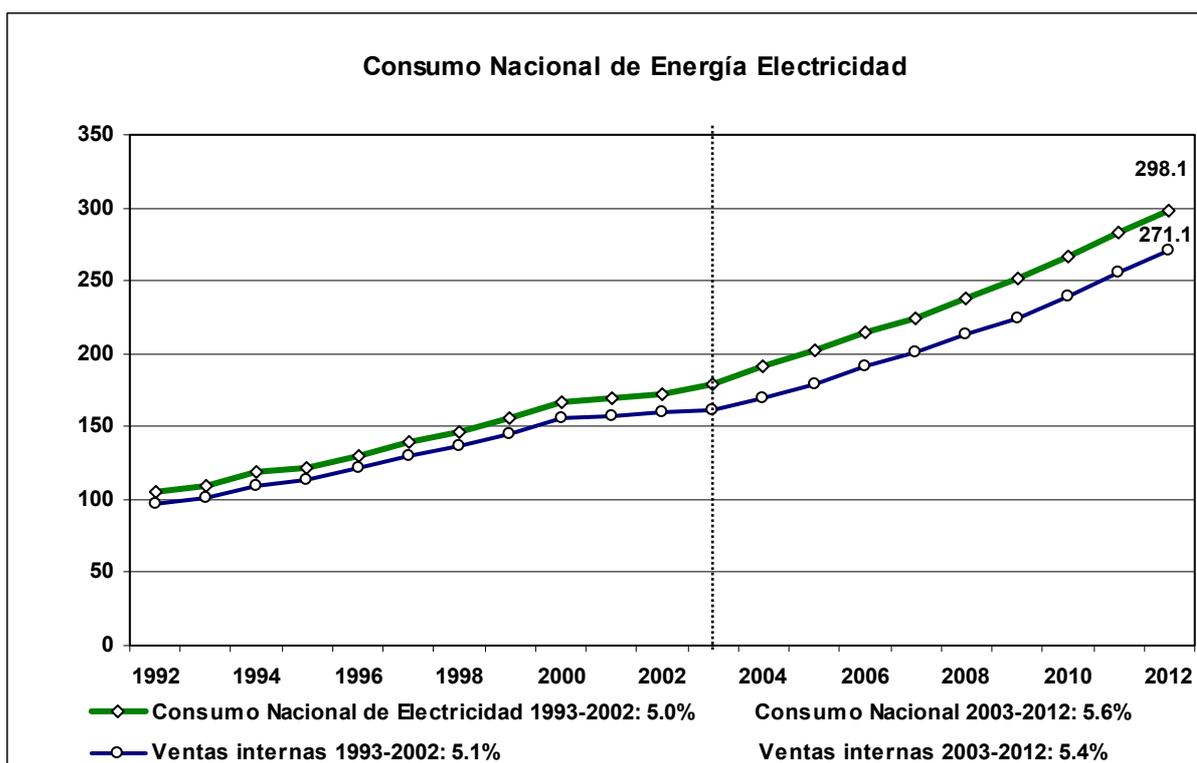
➤ El crecimiento del consumo del sector doméstico crece de manera estable y sus picos diarios de demanda se explican básicamente por iluminación, en tanto sus picos estacionales se explican por el aire acondicionado. El resto de los sectores ve afectado su consumo, principalmente, por la evolución de la economía. Todos tienen la posibilidad de modificar sus patrones de consumo para reducir su demanda en las horas pico y así reducir sus costos totales de energía.

➤ En zonas con temperaturas extremas (por ejemplo la región norte del país), se observa una mayor variabilidad en la demanda (como son picos extremos observados durante algunos días del año).

Prospectiva 2003-2012

Mayores niveles de desarrollo económico implican un mayor consumo de electricidad. Según el documento de Prospección del Sector Eléctrico para el periodo 2003-2012, es previsible que el consumo nacional de electricidad crezca ligeramente por encima de la economía y más rápidamente que la población. Para una tasa media anual esperada del 4.7 % en el PIB y del 1.1% de la población para el periodo, se prevé una tasa media anual del 5.6% en el consumo nacional de electricidad y de 5.4% en las ventas del Sector Público.

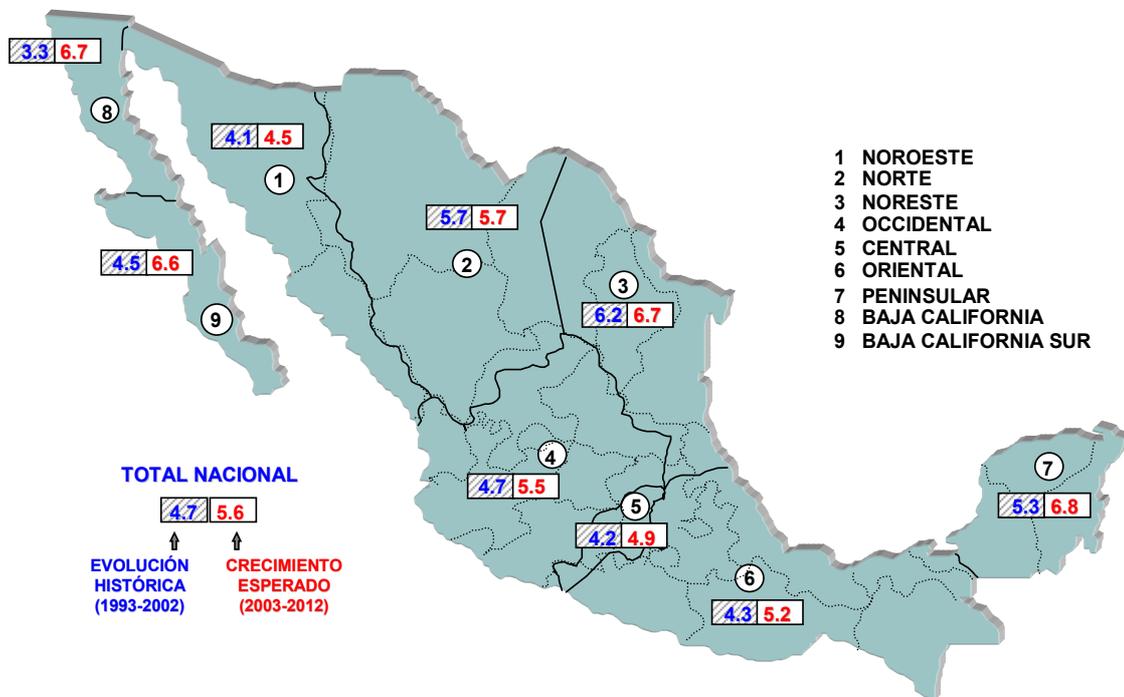
Como consecuencia de estos crecimientos, se espera que el Consumo Nacional de electricidad alcance los 298.1 TWh al final del año 2012; que la autogeneración crezca 8.2% en esos años y en el 2012 tenga un nivel de 27.2 TWh, un poco más del doble del nivel del año 2002 (12.4 TWh). Consecuentemente, se estima que las ventas internas de electricidad, que en 2002 fueron de 160.2 TWh, llegarán a 271.0 TWh en el año 2012, expresión del crecimiento medio anual del 4.7% del PIB y de una evolución ligeramente ascendente del precio medio de electricidad, del orden del 0.3% al año, derivada de una reducción parcial de los subsidios del precio de la electricidad en los sectores residencial y agrícola.



En la determinación de los requerimientos de infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional se requiere convertir la proyección del consumo energía eléctrica (TWh) a potencia (MW), para de esta forma determinar por un lado los requerimientos de capacidad y por otro las necesidades de la red de transmisión que distribuirá la energía generada a los centros de consumo.

El crecimiento estimado de la demanda para cada una de las áreas no es uniforme. Se observa que las regiones Peninsular, Noreste y Baja California tendrán un mayor dinamismo, debido principalmente al incremento esperado en los sectores de la mediana y gran industria.

ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA POR ÁREA (%)



2.2 Análisis de la oferta

Para hacer frente al crecimiento de las ventas del Sector Público y de la Demanda Máxima del Sistema, la CFE a través de la Subdirección de Programación define el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE). Este programa identifica aquellos proyectos que permitirán satisfacer los requerimientos de energía y de potencia proyectados al menor costo de suministro. La definición de este programa de inversiones, se basa en la política sectorial para inversiones establecida por la Secretaría de Energía, en la política de uso de combustibles y en las proyecciones de costos de operación y mantenimiento de obras de generación y transmisión (COPAR^{1/}).

Esta información es incorporada a modelos de simulación del Sistema Eléctrico Nacional (WASP, MEXICO, PSSE, OPF, WSCC y CORTO, entre otros), lo que permite en función del análisis de diferentes opciones, en el contexto de diferentes puntos de operación determinar y/o cuantificar la evolución de la red de transmisión con sus inversiones, que minimice el costo de suministro de energía en México. La central generadora Samalayuca y su red asociada, fueron identificadas utilizando éstos métodos y están registradas en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico, aprobado por la Junta de Gobierno de la CFE y por la Secretaría de Energía.

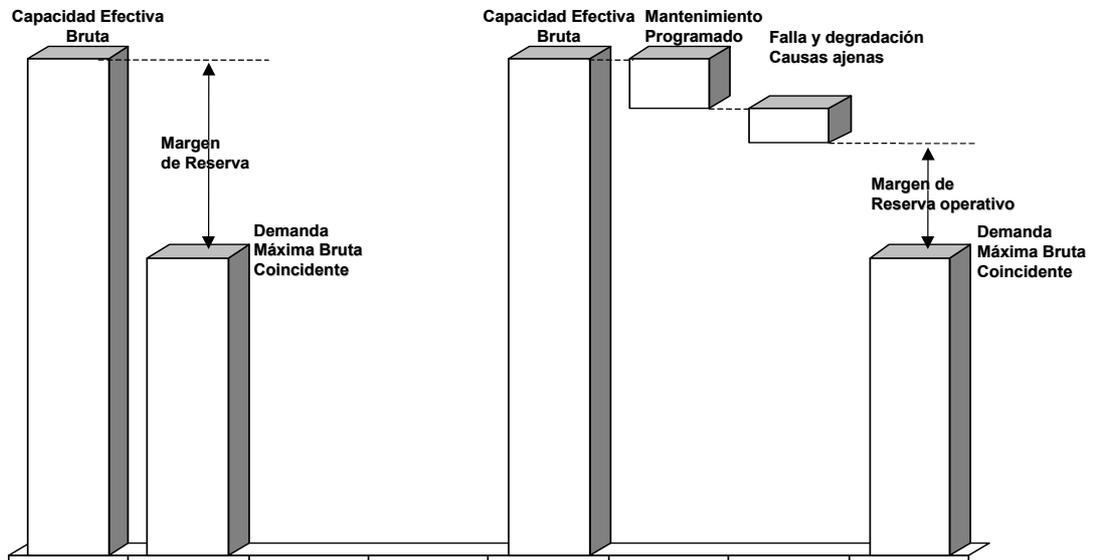
De acuerdo con el análisis de la demanda presentado en la sección anterior, se estima que la Demanda Máxima del Sistema crecerá al 5.6 % anual durante los próximos diez años. En específico, se estima que el Área Norte del país tendrá un crecimiento promedio anual de 6.2% durante el periodo 2003-2012, por lo que en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico de CFE (POISE), se contempla instalar para satisfacer este incremento en la demanda, 267 MW ($\pm 10\%$) adicionales de capacidad media anual bruta en sitio que serán aportados por la central Samalayuca.

El proyecto permitirá mantener la oferta de energía económica requerida por el sistema, apoyando un año crítico (2005), es decir un año en el que fallas imprevistas del equipo pudieran ocasionar cortes de suministro; sin embargo, si se construyera esta central, y no se realizaran las obras de transmisión y transformación asociadas, no se alcanzarían los beneficios esperados, por lo que la evaluación de los proyectos de generación y su red de transmisión asociada deben realizarse en forma conjunta.

Un proyecto de generación es necesario cuando el margen de reserva en el área es menor al requerido para un suministro confiable, de acuerdo con las tasas de indisponibilidad de los equipos del sistema. Existen varios conceptos que determinan el margen de reserva y que es necesario definir.

^{1/} COPAR: Costos y Parámetros de Referencia para la formulación de Proyectos de Inversión del Sector Eléctrico. Comisión Federal de Electricidad.

Margen de Reserva y Margen de Reserva Operativo



$$\text{Margen de reserva} = \frac{\text{Capacidad efectiva bruta} - \text{Demanda máxima bruta coincidente}}{\text{Demanda máxima bruta coincidente}}$$

$$\text{Margen de reserva operativo} = \frac{\text{Capacidad efectiva bruta disponible} - \text{Demanda máxima bruta coincidente}}{\text{Demanda máxima bruta coincidente}}$$

Donde :

Capacidad efectiva bruta disponible = Capacidad efectiva bruta - capacidad indisponible

Para el Sistema Interconectado (SI) y el área Noroeste, se adoptan los siguientes valores mínimos :

Margen de reserva = 27%

Margen de reserva operativo = 6 %

Estos niveles se consideran adecuados cuando no hay restricciones en la red de transmisión

Para el área Baja California se adopta como valor mínimo de margen de reserva, después de descontar la capacidad en mantenimiento, lo que sea mayor de : a) La capacidad de la unidad mayor ó (b) el 15% de la demanda máxima.

Para el área Baja California sur, se adopta como valor mínimo el total de la capacidad de las dos unidades mayores.

2.3 Situación del Sistema de Comunicación actual y posibles soluciones

Del análisis de las Redes de Comunicaciones de las Gerencias Regionales se identificaron las condiciones actuales de operación, resumiéndose, entre otras, la problemática siguiente:

- Contar con una Red de Comunicación que integre el Proceso de Generación aumentando la calidad de los sistemas de comunicación actuales.
- El Sistema de Comunicación actual: inconfiable, inseguro, sin redundancia, limitado, anchos de banda pequeños que depende de terceros y que no aprovecha los esfuerzos realizados por otras áreas de la Institución, Sistemas de Comunicación que requieran optimizarse.

Tomando como piloto la Gerencia Regional de Producción Central, en la tabla 2.1 se muestran las causas clave que confirman lo inadecuado de las Redes de Comunicación: sin redundancia, sitios incomunicados, disponibilidad inadecuada, tecnología inadecuada, falta de atención, dependencia de terceros, siendo que esta problemática en los sistemas de comunicación esta presente en el ámbito de las Gerencias Regionales que conforman la Subdirección de Generación.

No.	SITIOS	Enlaces sin redundancia	Sitios incomunicados	Disponibilidad inadecuada	Sitios aislados	Ancho de banda	Falta de atención (dependencia de terceros)	Tecnología inadecuada
1	GRPC - SRGHI						*	
2	SRGTC						*	
3	FPR - TUL	*		*	*	*		*
4	C.T. SLM						*	
5	C.T. VAE					*	*	
6	C.C SAUZ					*	*	
7	C.C. Sn.Lorenzo	*	*			*		
8	C.H. FHB	*		*	*	*		
9	C.H. FHB (Ofna.)	*		*	*	*		
10	C.H. CAR	*		*	*			
11	S.H.M.A.	*			*			
12	C.H. TING	*			*		*	
13	C.H. STB	*			*		*	
14	C.H. IXT	*	*		*			
15	C.H. PORT	*					*	
16	C.H. LA VENTA	*		*	*			
17	C.H. COL	*		*	*			
18	CTG CRU	*					*	
19	D.H.P.S.	*					*	

Gerencias y Subgerencias

Centrales Termoelectricas mayores a 700 MW

Centrales Ciclos Combinados

Centrales Hidroeléctricas de alta capacidad

Centrales Hidroeléctricas de mediana capacidad, menores de 700 MW

Centrales menores

Tabla 2.1 Causas claves que confirman lo inadecuado del Sistema de Comunicación

Del análisis anterior, la Subdirección de Generación requiere de una plataforma de comunicación que integre sus Centros de Trabajo a nivel nacional que cubra con suficiencia las necesidades de comunicación de datos, voz y videoconferencia, con un adecuado nivel de confiabilidad, disponibilidad y oportunidad, siendo la comunicación vía satélite la mejor alternativa tecnológica pues nos permite una gran flexibilidad en cobertura, menor tiempo de implantación, inversión y gasto operativo.

Posibles soluciones:

Una de las alternativas evaluadas y que actualmente es una realidad, es el medio de comunicación vía fibra óptica integrada al hilo de guarda (OPGW) utilizando la infraestructura de transmisión de Comisión Federal de Electricidad, por lo que las líneas de transmisión se convertirían en enlaces de comunicación de alta capacidad para el transporte de información. En este contexto la Institución ocuparía el ancho de banda requerido para necesidades presentes y futuras, y el excedente de esta capacidad se negociaría para fines de comunicación a escala nacional.

El conformar un Proyecto Integral de Comunicaciones para la CFE considerando la tecnología OPGW requiere de una planeación a nivel Nacional, lo que implica tiempo e inversiones, siendo este aspecto una perspectiva a mediano y largo plazo que la CFE debe tomar en cuenta para proporcionar una solución integral en las comunicaciones que requiere la Institución.

Otra alternativa es el reforzar el Sistema Satelital actual, lo que implica gastos de inversión para asegurar su operación y control, ya que actualmente esta función depende de un solo punto (control centralizado), el cual es crítico ya que ante una falla de este el sistema en su totalidad es inoperable.

Por otro lado implica rentas del segmento satelital, rentas de enlaces de comunicaciones a la empresa TELMEX u otras para la transmisión de datos y pago de telefonía para tratar de solventar los requerimientos actuales e incrementándose sus costos para requerimientos futuros de transporte de información y comunicación de voz, conociéndose de antemano que no se dará solución a esta problemática con la capacidad y calidad suficientes derivado de la obsolescencia de la tecnología satelital actual en operación.

No obstante las alternativas de solución evaluadas, es necesario considerar los requerimientos presentes de telecomunicación de la Institución que permitan el flujo de información para la toma de decisiones en los procesos técnicos – administrativos en relación con la producción de la energía eléctrica.

Con respecto a los proyectos futuros y sistemas actuales en operación de Fibra Óptica, éstos serán inicialmente complementarios a éste Sistema de Comunicación Integral vía satélite, el cual tendrá la capacidad de interconectar los servicios de comunicación (voz, datos y videoconferencia) de éstas redes de fibra óptica.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA.

a) IDENTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.- El Sistema de Comunicación Integral está clasificado como TIPO DE PROYECTO 6, esto es de “PROGRAMA DE ADQUISICIONES”.

b) El proyecto se desarrollará en el ámbito geográfico de las Gerencias Regionales de Producción y la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos. En el anexo 3.1 se muestra la relación de centros de trabajo que intervienen en el proyecto.

La influencia del proyecto es nacional, regional y local por cada centro de trabajo, esto es, se proyecta una comunicación tipo malla.

c) El costo total del programa es de 100,576,000 pesos de 2004.

d) En el Anexo 3.1 se indica el calendario de inversiones por Etapas, su distribución y el costo por estación satelital terrena.

Anexo 3.1 Relación de Centros de trabajo que intervienen en el proyecto

DISTRIBUCION DE ESTACIONES TERRENAS POR CENTRO GESTOR, DOMICILIO, TIEMPO DE ENTREGA E INSTALACION

ETAPA 1 (36 ESTACIONES)

IMPORTES EN PESOS

No.	CENTRO DE TRABAJO	LOCALIZACION	COSTO	CENTRO GESTOR	TIEMPOS		CALENDARIZACIÓN
					ENTREGA DE BIENES	PUESTA EN SERVICIO	
1	Gerencia Regional de Producción Noroeste	Hermosillo, Son.	1,130,067	2010	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	
2	C.T. Presidente Juárez	Tijuana, B.C.	1,130,067	2032			
3	C.T. Puerto Libertad	Pitiquito, Son.	753,378	2023			
4	C.H. Presidente Plutarco Elías Calles	Soyopa, Son.	753,378	2012			
5	T.G. Los Cabos	Los Cabos, B.C.S.	753,378	2043			
6	Gerencia Regional de Producción Norte	Monterrey, N.L.	1,130,067	2044	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	
7	Gerencia Reg. de Producción Occidente	Zapopan, Jal	6,121,199	2070	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	
8	Subdirección de Generación	México, D.F.	6,121,199	2001	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	"JUNIO 2005"
9	Estación Satelital Móvil (SNG)	México, D.F.	4,708,614	2001			
10	Gerencia Regional de Producción Central	México, D.F.	1,130,067	2089			
11	C.H. Fdo Hiriart. Balderrama (casa de máq.)	Zimapan, Hgo.	753,378	2097			
12	C.H. Fdo Hiriart Balderrama (ofnas)	San Joaquín, Qro.	753,378	2097			
13	C.T. Francisco Pérez Ríos - CCC Tula	Tula, Hgo.	1,130,067	2101			
14	C.T. Salamanca	Salamanca, Gto.	1,130,067	2102			
15	C.T. Valle de México	Acolman, Edo. Mex.	1,130,067	2103			
16	CCC El Sauz	Pedro Escobedo, Qro.	753,378	2106			
17	C.H. Carlos Ramírez Ulloa	El Caracol, Gro.	753,378	2091			
18	Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán	Colorines, Edo. Mex.	376,689	2092			
19	C.H. La Venta	Tierra Colorada, Gro.	376,689	2093			
20	C.H. Colotipa	Colotipa, Gro.	376,689	2095			
21	Gerencia Reg. de Producción Sureste	Medellín del Bravo, Ver.	1,130,067	2110	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	
22	Complejo Termo. Pde. Adolfo López Mateos	Tuxpan, Ver.	1,130,067	2113			
23	C.T. Altamira	Altamira, Tamps.	1,130,067	2112			
24	C.T. Poza Rica	Tihuatlan, Ver.	753,378	2115			
25	C.H. Camilo Arriaga	Cd. Del Maiz, S.L.P.	753,378	2138			
26	C.H. El Encanto	Tapacoyan, Ver.	753,378	2139			
27	C.H. Mazatepec	Tlatlaucuitepec, Pue.	753,378	2133			
28	C.H. Temascal	San Miguel Soyaltepec, Oax.	753,378	2134			
29	C.H. Chilapan	Catemaco, Ver.	753,378	2137			
30	C.H. Tuxpango	Ixtaczoquitlan, Ver.	753,378	2136			
31	C.H. Belisario Domínguez	Venustiano Carranza, Chis.	753,378	2150			
32	C.H. José Cecilio del Valle	Tapachula, Chis.	753,378	2152			
33	C.H. Malpaso	Tecpatan, Chis.	753,378	2149			
34	C.H. Manuel Moreno Torres	Chicoasen, Chis.	753,378	2148			
35	C.H. Ángel Albino Corzo	Ostuacan, Chis.	753,378	2151			
36	Gcia. de Proy. Geotermoelectricos	Morelia, Mich	1,130,067	2159	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	
SUBTOTAL			44,826,007		60 días naturales posterior a la formalización del contrato	105 días naturales posterior a la formalización del contrato	

**DISTRIBUCION DE ESTACIONES TERRENAS POR CENTRO GESTOR, DOMICILIO, TIEMPO DE ENTREGA E INSTALACION
ETAPA 2 (30 ESTACIONES)
IMPORTES EN PESOS**

No.	CENTRO DE TRABAJO	LOCALIZACION	COSTO	TIEMPO		CALENDARIZACION
				ENTREGA DE BIENES	PUESTA EN SERVICIO	
Gerencia Regional de Producción Noroeste						
37	Subgerencia Reg. de Gen. Baja California	Mexicali, B.C.	1,130,067	110 días naturales posterior a la formalización del contrato	140 días naturales posterior a la formalización del contrato	
38	Área de Generación Ouliacán	Ouliacán, Sin.	1,130,067			
39	C.T. Punta Prieta	La Paz, B.C.	1,130,067			
40	C.T. José Aceves Pozos	Mazatlán, Sin.	1,130,067			
41	C.T. Carlos Rodríguez Rivero	Guaymas, Son.	753,378			
42	CDE. Gral. Agustín Olachea Avilés	Cómodo, B.C.	753,378			
Gerencia Regional de Producción Norte						
43	Subgía Regional de Generación Centro Norte	Gómez Palacio, Dgo.	1,130,067	110 días naturales posterior a la formalización del contrato	140 días naturales posterior a la formalización del contrato	
44	Área de Centrales de Carbón en Nava, Coah.	Nava, Coah.	1,130,067			
45	C.T. Río Bravo	Od. Río Bravo, Tamps.	1,130,067			
46	C.T. Samalayuca	Od. Juárez, Chih.	1,130,067			
47	C.T. Guadalupe Victoria	Od. Lerdo, Dgo.	1,130,067			
48	CCC Gómez Palacio	Gómez Palacio, Dgo.	1,130,067			
49	C.T. Francisco Villa	Od. Delicias, Chih.	1,130,067			
50	CCC Chihuahua	Chihuahua, Chih.	1,130,067			
Gerencia Regional de Producción Occidente						
51	C.H. Aguamilpa (Oficina)	Tepic, Nay.	1,130,067	110 días naturales posterior a la formalización del contrato	140 días naturales posterior a la formalización del contrato	"AGOSTO 2005"
52	Subgía Reg. de Gen. Hid. Balsas - Santiago	Uruapan, Mich.	1,130,067			
53	Subgía Reg. de Gen. Termo C.T. Manzanillo	Manzanillo, Col.	1,130,067			
54	C.T. Polte. Plutarco Elías Calles (Petacalco)	Lazaro Cardenas, Mich.	1,130,067			
55	CT. Villa de Reyes	Villa de Reyes, S.L.P.	1,130,067			
56	C.H. Infiernillo	Infiernillo, Mich.	1,130,067			
Gerencia Regional de Producción Central						
57	CCC San Lorenzo	Puebla, Pue.	753,378	110 días naturales posterior a la formalización del contrato	140 días naturales posterior a la formalización del contrato	
58	Subgía Reg. Termoelectrica Central	Tenayuca, Edo. Mex.	1,130,067			
Gerencia Regional de Producción Sureste						
59	Subgía. Reg. de Gen. Hidro. Hidrogolfo	Jalapa, Ver.	1,130,067	110 días naturales posterior a la formalización del contrato	140 días naturales posterior a la formalización del contrato	
60	Subgía Reg. de Gen. Hidro. Hidrogrjalva	Tuxtla Gutierrez, Chis.	1,130,067			
61	Subgía Reg. de Gen. Termo. Peninsular	Mérida, Yuc.	1,130,067			
Gerencia de Proyectos Geotermoelectricos						
62	Residencia General Cerro Prieto	Del cerro Prieto, B.C.	1,130,067	60 días naturales posterior a la formalización del contrato	90 días naturales posterior a la formalización del contrato	
63	Residencia Los Humeros	Los Humeros, Pue.	1,130,067			
64	Residencia Las Tres Virgenes	Santa Rosalia, B.C.S.	1,130,067			
65	Residencia La Primavera	Morelia, Mich.	1,130,067			
66	CGT Los Azúfres	Agua Fria, Mich.	1,130,067			

SUBTOTAL 32,771,955

DISTRIBUCION DE ESTACIONES TERRENAS POR CENTRO GESTOR, DOMICILIO, TIEMPO DE ENTREGA E INSTALACION

ETAPA 3 (19 ESTACIONES)
IMPORTE EN PESOS

No.	CENTRO DE TRABAJO	LOCALIZACION	COSTO	CENTRO GESTOR	TIEMPO		CALENDARIZACION	
					ENTREGA DE BIENES	PUESTA EN SERVICIO		
Gerencia Regional de Producción Noroeste								
67	C.T. Juan de Dios Batis Paredes	Ahome, Sin.	753,378	2026	145 días naturales posterior a la formalización del contrato	175 días naturales posterior a la formalización del contrato	"SEPTIEMBRE 2005"	
68	C.H. Luis Donaldo Colosio Murrieta	Shoix, Sin.	753,378	2020				
69	T.G. Caborca	Caborca, Son.	753,378	2028				
70	T.G. Hermosillo	Hermosillo, Son.	753,378	2176				
71	T.G. Obregón	Cajeme, Son.	753,378	2029				
Gerencia Regional de Producción Norte								
72	C.T.G. Monclova	Monclova, Coah.	753,378	2064	145 días naturales posterior a la formalización del contrato	175 días naturales posterior a la formalización del contrato		
73	C.T.G. Chihuahua	Chihuahua, Chih.	753,378	2050				
74	C.T.G. Juárez	Cd. Juárez, Chih.	753,378	2052				
75	C.H. Falcón	Cd. Miguel Alemán, Tamps.	753,378	2068				
Gerencia Regional de Producción Occidente								
76	C.H. Aguamilpa	Tepic, Nay.	753,378	2078	145 días naturales posterior a la formalización del contrato	175 días naturales posterior a la formalización del contrato		
77	C.H. La Villita	Lazaro Cárdenas, Mich.	753,378	2073				
78	C.H. Manuel M. Dieguez	Amatitlan, Jal.	753,378	2077				
79	C.H. Valentín Gómez Farías	Zapopan, Jal.	753,378	2079				
80	C.H. Valentín Gómez Farías (Oficina)	Zapopan, Jal.	753,378	2079				
81	C.H. El Cóbano	Gabriel Zamora, Mich.	753,378					
82	C.H. Cupatitzio	Charampendo, Mich.	753,378	2074				
Gerencia Regional de Producción Central								
83	C.H. Tingambato	San Martín Otzoloapan, Edo. Mex.	376,689	2092	145 días naturales posterior a la formalización del contrato	175 días naturales posterior a la formalización del contrato		
84	C.H. Santa Bárbara	Santo Tomas de los Platanos, Edo. Mex.	376,689					
85	C.H. Ixtapantongo	Santo Tomas de los Platanos, Edo. Mex.	376,689					
SUBTOTAL			13,184,120					

DISTRIBUCION DE ESTACIONES TERRENAS POR CENTRO GESTOR, DOMICILIO, TIEMPO DE ENTREGA E INSTALACION

ETAPA 4 (21 ESTACIONES)

IMPORTE EN PESOS

No.	CENTRO DE TRABAJO	LOCALIZACION	COSTO	TIEMPO		CALENDARIZACION	
				ENTREGA	INSTALACION		
Gerencia Regional de Producción Noroeste							
86	T.G. Cipres	Ensenada, B.C.	753,378	180 días naturales posterior a la formalización del contrato	210 días naturales posterior a la formalización del contrato	"NOVIEMBRE 2005"	
87	T.G. Mexicali	Mexicali, B.C.	753,378				
88	T.G. Constitución	Cd. Constitución, B.C.	753,378				
Gerencia Regional de Producción Norte							
89	C.H. La Amistad	Cd. Acuña, Coah.	753,378	180 días naturales posterior a la formalización del contrato	210 días naturales posterior a la formalización del contrato		
90	C.H. Boquilla	Cd. Camargo, Chih.	753,378				
91	C.T.G. Esperanzas	Sabinas, Coah.	376,689				
92	C.T.G. Laredo	Laredo, Tamps.	376,689				
Gerencia Regional de Producción Occidente							
93	C.H. Botello	Panindicuro, Mich.	376,689	180 días naturales posterior a la formalización del contrato	210 días naturales posterior a la formalización del contrato		
94	C.H. Platanal	Zamora, Mich.	376,689				
95	C.H. Itzicuro	Los Reyes, Mich.	376,689				
96	C.H. Tino	Santiago Undameo, Mich.	376,689				
97	C.H. San Pedro Porúa	Villa Madero, Mich.	376,689				
98	C.H. Bartolinas	Tacambaro, Mich.	376,689				
99	C.H. Juntas	Huentitán, Jal.	376,689				
100	C.H. Luis Manuel M. Rojas	Huentitán, Jal.	376,689				
101	C.H. Colimilla	Huentitán, Jal.	376,689				
102	Superintendencia Alto y Bajo Santiago	Huentitán, Jal.	376,689				
103	C.H. Puente Grande	Tonala, Jal.	376,689				
104	C.H. Jumatán	Tepic, Nay.	376,689				
105	C.H. Zumpimito	Uruapan, Mich.	376,689				
106	C.T. El Verde	El Salto, Jal.	376,689				
SUBTOTAL			9,793,918				

SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL
PRESUPUESTO DE INVERIONES 2005
DISTRIBUCIÓN DE IMPORTES POR ÁREA EN PESOS DE 2004

ETAPA	SDG	GRPNO	GRPN	GRPO	GRPC	GRPSE	GPG	TOTAL	CALENARIO DE INVERSIÓN
Primera	10,829,813	4,520,270	1,130,067	6,121,199	8,663,850	12,430,742	1,130,067	44,826,007	Jun-05
Segunda	0	6,027,026	9,040,539	6,780,404	1,883,446	3,390,202	5,650,337	32,771,955	Ago-05
Tercera	0	3,766,891	3,013,513	5,273,648	1,130,067	0	0	13,184,120	Sep-05
Cuarta	0	2,260,135	2,260,135	5,273,648	0	0	0	9,793,918	Nov-05
TOTAL	10,829,813	16,574,322	15,444,255	23,448,899	11,677,363	15,820,944	6,780,404	100,576,000	

4. SITUACIÓN CON PROGRAMA.

El desempeño del Sistema Satelital actual está limitado a 64 Kbps asignados a enlaces punto a punto para transmisión de datos y aplicaciones específicas aisladas. Esta capacidad de transmisión ocupa el espectro radioeléctrico satelital sea utilizada o no.

Con el sistema satelital actual se podría llegar a establecer videoconferencia de muy baja calidad (entre solo dos localidades) a costa de limitar muy significativamente el resto de los servicios de telefonía y datos, esto es la red conjunta.

Aún con el sistema reforzado no existe comunicación directa entre estaciones de la red debido al principio de operación del sistema, lo cual limita la conectividad para el transporte de información oportuna y confiable

El sistema actual reforzado continúa dependiendo de una estación maestra centralizada que tiene el control operativo de la red, a la falla de este el sistema en su totalidad es inoperable.

Beneficios del Programa propuesto:

- La capacidad de transmisión llegaría a ser 16 veces superior a la actual tecnología reforzada, adicionalmente, permite el aprovechamiento de caminos alternos simultáneos utilizando el mismo recurso de la frecuencia satelital, reduciéndose significativamente los costos por enlaces y telefonía rentados a la empresa TELMEX.
- Permitiría 18 videoconferencias simultáneas, reduciéndose costos en capacitación y reuniones de trabajo (honorarios de instructor, viáticos de personal, pasajes, etc.).

- El sistema propuesto permitirá la comunicación entre una estación y cualquier otra del sistema, siendo una topología mallada un 100%.
- Con el uso del nuevo Sistema, aunque existe una estación que determina el control y sincronía de la red, a la falta de esta, cualquiera del resto de las estaciones puede tomar esta función de manera automática impidiendo con ello el colapso de la red, lo que significa una alta seguridad en la operación de la red de comunicación.
- La tecnología propuesta permite optimizar el uso del ancho de banda mediante una asignación dinámica del mismo, bajo esquemas multipunto, a diferencia de la Infraestructura de la red satelital de CFE actual que da muestras de obsolescencia, al ser punto a punto y con una capacidad muy limitada que resulta ineficiente, excesivamente costosa en su operación y mantenimiento. Este gasto de mantenimiento seguirá ejerciéndose, con la ventaja de que se estará aplicando a un sistema de comunicación confiable y de mayor cobertura tanto geográficamente como en capacidad de transmisión.
- Ahorros en servicios de larga distancia y viáticos.
- Capacidad para ofrecer servicio de videoconferencia a nivel Nacional.
- Red autónoma de la Subdirección de Generación, pero integrada a la red corporativa.
- Aumento de la disponibilidad y confiabilidad de los enlaces.
- Calidad de servicio.
- Aseguramiento de la comunicación en caso de contingencias (fenómenos meteorológicos).
- Capacidad para ofrecer servicio de capacitación a distancia.
- Transmisión de eventos Multicast a los centros de trabajo remotos.

Cabe señalar que de llevarse a cabo la implementación del Sistema de Comunicación Integral de la S.D.G. mediante una red de comunicación satelital autónoma pero integrada a la actual Red Nacional de Transporte se estará en la posibilidad de eliminar o reducir los costos por capacidad de los enlaces de Telmex, ya que en la mayoría de los Centros de Trabajo los enlaces del proyecto brindarán la redundancia requerida para la transmisión de información.

Con la puesta en servicio del Sistema de Comunicación Integral propuesto, el cual contempla las acciones técnicas encaminadas a integrar los servicios de voz del ámbito de la Subdirección de Generación, permitirá la comunicación telefónica entre sus Centros de Trabajo, con una reducción en la facturación por este concepto.

Estas acciones técnicas marcarán la pauta para atender los compromisos institucionales para reestructurar la Red Nacional de Marcación Telefónica, orientada a reducir en nuestra Institución los costos de telefonía ofertada por terceros.

5. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA O PROYECTO.

La evaluación económica se lleva a cabo mediante un análisis costo beneficio simplificado. En una primera etapa, se estiman los ahorros en costos a través de un análisis incremental entre los flujos de efectivo del sistema propuesto y los del sistema actual (reforzado para impedir que tenga un colapso). De esta manera, se obtienen ahorros fuertemente crecientes en los costos de operación, desde 5,453,440 pesos en 2006 hasta 38,987,720 pesos en 2012, los cuales permiten pagar la inversión, obtener una ganancia normal anual de 12% en términos reales (tasa de descuento) y una ganancia sobre normal de 8,180,751 pesos (valor presente de los flujos de efectivo netos), que equivale a 8 anualidades uniformes de 1,646,808 pesos. Visto de otra forma, el proyecto tiene una TIR de 14.1% en términos reales, 2.1% superior a la tasa de rendimiento mínima atractiva.

Es importante destacar que, aún sin tomar en cuenta otros beneficios económicos de difícil cuantificación, el proyecto propuesto se justifica únicamente por los ahorros esperados en costos de operación.

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que los indicadores de rentabilidad se elevarían en forma significativa si fuese posible contabilizar los beneficios adicionales.

CFE - SUBDIRECCION DE GENERACION SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL EVALUACIÓN ECONÓMICA								
FLUJOS DE COSTOS SIN PROYECTO								
(pesos)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estación de respaldo	- 9,000,000.0							
Renta satélite	- 3,014,000.0	- 3,014,000.0	- 5,000,000.0	- 5,500,000.0	- 6,000,000.0	- 7,000,000.0	- 8,000,000.0	- 8,000,000.0
Mantenimiento	- 374,000.0	- 4,000,000.0	- 5,000,000.0	- 5,000,000.0	- 6,000,000.0	- 6,500,000.0	- 6,500,000.0	- 7,000,000.0
Renta de enlaces Telmex	- 10,720,000.0	- 11,000,000.0	- 14,000,000.0	- 16,000,000.0	- 16,000,000.0	- 16,000,000.0	- 18,000,000.0	- 18,000,000.0
Gasto por servicios de telefonía	- 20,560,700.0	- 21,000,000.0	- 22,000,000.0	- 23,000,000.0	- 25,000,000.0	- 25,000,000.0	- 28,000,000.0	- 30,000,000.0
TOTAL	- 43,668,700.0	- 39,014,000.0	- 46,000,000.0	- 49,500,000.0	- 53,000,000.0	- 54,500,000.0	- 60,500,000.0	- 63,000,000.0
Valor Presente (en 2005)	- 274,163,074.4							
Costo Anual Equivalente	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9	- 55,189,805.9
FLUJOS DE COSTOS CON PROYECTO								
(pesos)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Presupuesto de Inversión	- 100,600,000							
Renta satélite	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000	- 8,000,000
Mantenimiento	-	-	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Renta de enlaces Telmex	- 10,720,000	- 9,112,000	- 7,504,000	- 5,360,000	- 4,824,000	- 4,288,000	- 4,288,000	- 4,288,000
Gasto por servicios de telefonía	- 20,560,700	- 16,448,560	- 12,336,420	- 10,280,350	- 9,252,315	- 8,224,280	- 8,224,280	- 8,224,280
TOTAL	- 139,880,700	- 33,560,560	- 30,840,420	- 26,640,350	- 25,076,315	- 24,012,280	- 24,012,280	- 24,012,280
Valor Presente (en 2005)	- 265,982,323							
Costo Anual Equivalente	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997	- 53,542,997
FLUJOS DE EFECTIVO NETOS								
(pesos)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Presupuesto de Inversión	- 91,600,000							
Renta satélite	- 4,986,000	- 4,986,000	- 3,000,000	- 2,500,000	- 2,000,000	- 1,000,000	-	-
Mantenimiento	374,000	4,000,000	2,000,000	2,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,500,000
Renta de enlaces Telmex	-	1,888,000	6,496,000	10,640,000	11,176,000	11,712,000	13,712,000	13,712,000
Gasto por servicios de telefonía	-	4,551,440	9,663,580	12,719,650	15,747,685	16,775,720	19,775,720	21,775,720
TOTAL	- 96,212,000	5,453,440	15,159,580	22,859,650	27,923,685	30,487,720	36,487,720	38,987,720
Valor Presente (en 2005)	8,180,751							
Anualidad Equivalente	1,646,808	1,646,808	1,646,808	1,646,808	1,646,808	1,646,808	1,646,808	1,646,808
TIR	14.1%							
Tasa de Descuento Real	12%							

Beneficios y costos del programa

AÑO	INGRESOS	COSTOS OP Y MAN	INVERSION A VPN	FLUJO
2005			- 96,212,000.0	- 96,212,000.0
2006	9,453,440.0	4,000,000.0		5,453,440.0
2007	17,159,580.0	2,000,000.0		15,159,580.0
2008	24,859,650.0	2,000,000.0		22,859,650.0
2009	30,923,685.0	3,000,000.0		27,923,685.0
2010	33,487,720.0	3,000,000.0		30,487,720.0
2011	39,487,720.0	3,000,000.0		36,487,720.0
2012	42,487,720.0	3,500,000.0		38,987,720.0
VPN 2005				8,180,751

6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

El análisis de sensibilidad muestra que se trata de un proyecto robusto ante la incertidumbre sobre los posibles valores futuros de los parámetros relevantes. Así, aún sin tomar en cuenta los beneficios adicionales, el proyecto propuesto todavía sería atractivo (valor presente neto = 0 y TIR = 12%) si la renta de capacidad en satélite es 26% más alta que la estimada en el escenario base. Este límite alcanza 99% en los gastos de mantenimiento, 30% en la renta de los enlaces a pagar a Telmex y 16% en los desembolsos por servicios de telefonía. Aunque el monto de inversión puede ser sólo 12% superior para alcanzar el nivel mínimo de rentabilidad, no es un aspecto importante a considerar ya que el monto estimado constituye el valor máximo que puede aceptarse en las ofertas de los participantes en la licitación.

Sistema de Comunicación Integral				
Análisis de Sensibilidad de la Evaluación Económica				
(pesos de 2004 y tasas reales)				
	VPN en 2005	AE 8 años	TIR	
	\$	\$	%	
Caso Base	8,180,751	2,090,000.00	14.1	
Variaciones				
Inversión	- 20 %	23,850,000.00	5,710,000.00	21,700,000.00
	- 10 %	19,370,000.00	3,900,000.00	18,100,000.00
	+ 10 %	1,430,000.00	29,000.00	12,400,000.00
	+ 11.6 %	0.00	0.00	12,000,000.00
	+ 20 %	-7,550,000.00	-1,520,000.00	10,100,000.00
Renta satélite	- 20 %	18,350,000.00	3,690,000.00	17,300,000.00
	- 10 %	14,370,000.00	2,890,000.00	16,200,000.00
	+ 10 %	6,420,000.00	1,290,000.00	13,900,000.00
	+ 20 %	2,450,000.00	49,000.00	12,700,000.00
	+ 26.2 %	0.00	0.00	12,000,000.00
Mantenimiento	- 20 %	12,500,000.00	2,520,000.00	15,600,000.00
	- 10 %	11,450,000.00	2,300,000.00	15,300,000.00
	+ 10 %	9,350,000.00	1,880,000.00	14,700,000.00
	+ 20 %	8,300,000.00	1,670,000.00	14,400,000.00
	+ 98.9 %	0.00	0.00	12,000,000.00
Renta enlaces Telmex	- 20 %	17,230,000.00	3,470,000.00	17,100,000.00
	- 10 %	13,820,000.00	2,780,000.00	16,000,000.00
	+ 10 %	6,980,000.00	1,410,000.00	14,000,000.00
	+ 20 %	3,570,000.00	72,000.00	13,000,000.00
	+ 30.4 %	0.00	0.00	12,000,000.00
Gastos servicios telefonía	- 20 %	20,050,000.00	4,640,000.00	18,900,000.00
	- 10 %	16,720,000.00	3,370,000.00	16,900,000.00
	+ 10 %	4,070,000.00	82,000.00	13,200,000.00
	+ 16.4 %	0.00	0.00	12,000,000.00
	+ 20 %	-2,250,000.00	-45,000.00	11,400,000.00

7. CONCLUSIONES

Aún sin considerar los beneficios de difícil contabilización, los ahorros en costos de operación producirían un nivel de rentabilidad superior al mínimo deseable, el cual es suficientemente robusto ante la incertidumbre en los parámetros clave del proyecto, evidentemente la rentabilidad del proyecto de comunicación está asociada al desempeño del Sistema de Comunicación, esto es, lo que puede hacer, de ahí la importancia de verificar y validar su operación. No obstante, lo anterior es consecuencia de la planeación correspondiente.

Los aspectos técnicos – económicos expuestos están estrechamente relacionados con las necesidades a cubrir por el proyecto y la tecnología asociada tendiente a cubrir dichos requerimientos.

ANEXO 3C

DIRECCION DE OPERACION

"2003. Año del CCL Aniversario del Natalicio de Don Miguel Hidalgo y Costilla, Padre de la Patria"

Oficio No. JBH-382 /2003.

México, D.F. a 13 de Octubre de 2003.

ING. NESTOR F. MORENO DIAZ
SUBDIRECTOR DE GENERACION
PRESENTE

Con relación a las autorizaciones emitidas por la SHCP para afectar ejercicios futuros, la Gerencia de Presupuestos nos informa sobre las otorgadas a la fecha correspondientes al área a su cargo que se describe a continuación:

(miles de pesos)

Oficios del Área	Oficio de la Gerencia de presupuestos	Oficio de autorización de SHCP	Acuerdo de Junta de Gobierno	Gasto Corriente	Inversión
CRB- 00912 04-Ago-2003	1014.A.-357 08-Oct-2003	312.A. E.-1581 11-Sep.-2003	Pendiente	888,212.9	357,767.7
Total				888,212.9	357,767.7

Cabe mencionar que los compromisos futuros incluidos en esta relación serán sometidos a la consideración de la Honorable Junta de Gobierno de CFE en su próxima sesión.



ATENTAMENTE

[Handwritten Signature]

LIC. JOSE BUSTANI HID
COORDINADOR DE PROGRAMACIÓN
Y ANALISIS ADMINISTRATIVO



Ing. Arturo Hernández Álvarez.- Director de Operación.
Lic. Guadalupe Mateos Ortiz.- Subdirectora de Operación Financiera.
Cp. Leobardo Orozco Osorio.- Gerente de Presupuestos.
LAE. Carlos Rovira Barker.- Jefe de la Unidad de Administración y Finanzas de la S. de Gen.
EOC/ JMSF Se atiende volante No. CPAA-6060



COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
COMPROMISOS QUE AFECTARAN PRESUPUESTOS DE EJERCICIOS FUTUROS

SUBDIRECCIÓN DE GENERACION

(MILES DE PESOS)

CONSECUTIVO	NÚMERO	CENTRO GESTOR NOMBRE	AÑO	MES	POSICIÓN FINANCIERA	FONDO	TIPO DOCTO.	No. DOCTO.	REF.	IMPORTE DEL GASTO		AVANCE		CONCEPTO
										CORRIENTE	INVERSIÓN	FIN. %	FÍSICO %	
	20001	SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN	2004							0	54,070.6			VER AÑEJO
	20010	SEKE SUBDIRECCIÓN	2004							600.0	4,875.0			VER AÑEJO
	20060	GRP MORCOSTE	2004							0	10,555.0			VER AÑEJO
	20090	GRP MORTE	2004							545,777.5	8,100.0			VER AÑEJO
	20120	GRP OCCIDENTE	2004							179,885.4	10,785.0			VER AÑEJO
	20150	GRP CENTRAL	2004							161,950.0	9,300.0			VER AÑEJO
	20380	GRP SURESTE	2004							0	12,600.0			VER AÑEJO
	20390	GRP SURESTE ELECTRICOS	2004							0	3,400.0			VER AÑEJO
TOTAL 2004										888,212.9	115,685.6			
	20001	SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN	2005							0	4,187.1			VER AÑEJO
	20010	SEKE SUBDIRECCIÓN	2005							0	20,201.0			VER AÑEJO
	20060	GRP MORCOSTE	2005							0	2,645.0			VER AÑEJO
	20090	GRP MORTE	2005							0	4,200.0			VER AÑEJO
	20120	GRP OCCIDENTE	2005							0	3,915.0			VER AÑEJO
TOTAL 2005										0	43,348.1			
	20001	SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN	2006							0	99,367.0			VER AÑEJO
TOTAL 2006										0	99,367.0			
	20001	SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN	2007							0	49,683.5			VER AÑEJO
TOTAL 2007										0	49,683.5			
	20001	SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN	2008							0	49,683.5			VER AÑEJO
TOTAL 2008										0	49,683.5			
TOTAL										888,212.9	357,767.7			

REFERENCIA	TIPO DE MONEDA	MONEDA EXTRANJERA	MONTO
1	DOLAR	TIPO DE CAMBIO	
2	YENES		
3	LIBRAS		

TIPO DE DOCUMENTO	MONEDA EXTRANJERA	MONTO
CONTRATO		
PEDIDO		
REQUERCIÓN		
SOLICITUD DE CONTINATO		

SOLICITA

AUTORIZA

[Handwritten signature]
ING. NÉSTOR F. MORENO DÍAZ
SUBDIRECTOR DE GENERACION

[Handwritten signature]
ING. ANTONIO HERNÁNDEZ ALVAREZ
DIRECTOR DE OPERACION



COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
COMPROMISOS QUE AFECTARÁN PRESUPUESTOS DE EJERCICIOS FUTUROS

SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN

(MILES DE PESOS)

CONSECUTIVO	NÚMERO	CENTRO GESTOR NOMBRE	AÑO	MES	POSICIÓN FINANCIERA	FONDO	TIPO DOCTO.	No. DOCTO.	REF.	IMPORTE DEL GASTO		AVANCE		CONCEPTO
										CORRIENTE	INVERSIÓN	FIN. %	FÍSICO %	
7	20010	SEDE SUBDIRECCIÓN	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	4,825.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
8	20010	GRP NOROCCIDENTE	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	10,555.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
9	20090	GRP NOROCCIDENTE	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	10,100.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
10	20170	GRP CENTRAL	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	10,285.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
11	20150	GRP SURESTE	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	9,300.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
12	20200	GRP GEOTERMIA ELECTRICOS	2004	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	12,600.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
TOTAL 2004										0	61,615.0			

13	20010	SEDE SUBDIRECCION	2005	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	28,201.0	100%	100%	OPTIMIZACION DE TELECOMUNICACIONES
14	20070	GRP NOROCCIDENTE	2005	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	2,645.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
15	20060	GRP NOROCCIDENTE	2005	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	3,200.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
16	20090	GRP NOROCCIDENTE	2005	1-12	5204	024	R	EN PROCESO	1	0	3,313.0	100%	100%	ADQUISICION DE SISTEMA DE COMUNICACION INTEGRAL
TOTAL 2005										0	38,961.0			
TOTAL										0	100,576.0			

10,760.0

72,375.0

TIPO DE DOCUMENTO		MONEDA EXTRANJERA	
C	CONTRATO		
P	PEDIDO		
R	REQUISICION		
S	SOLICITUD DE CONTRATO		
		TIPO DE MONEDA	MONTO
		DÓLAR	10.50
		YENS	
		EURO	
			9,578.7

TIPO DE MONEDA		MONEDA EXTRANJERA	
		TIPO DE MONEDA	MONTO
		DÓLAR	10.50
		YENS	
		EURO	
			9,578.7

ANEXO 3D

INDICADORES DE DESEMPEÑO

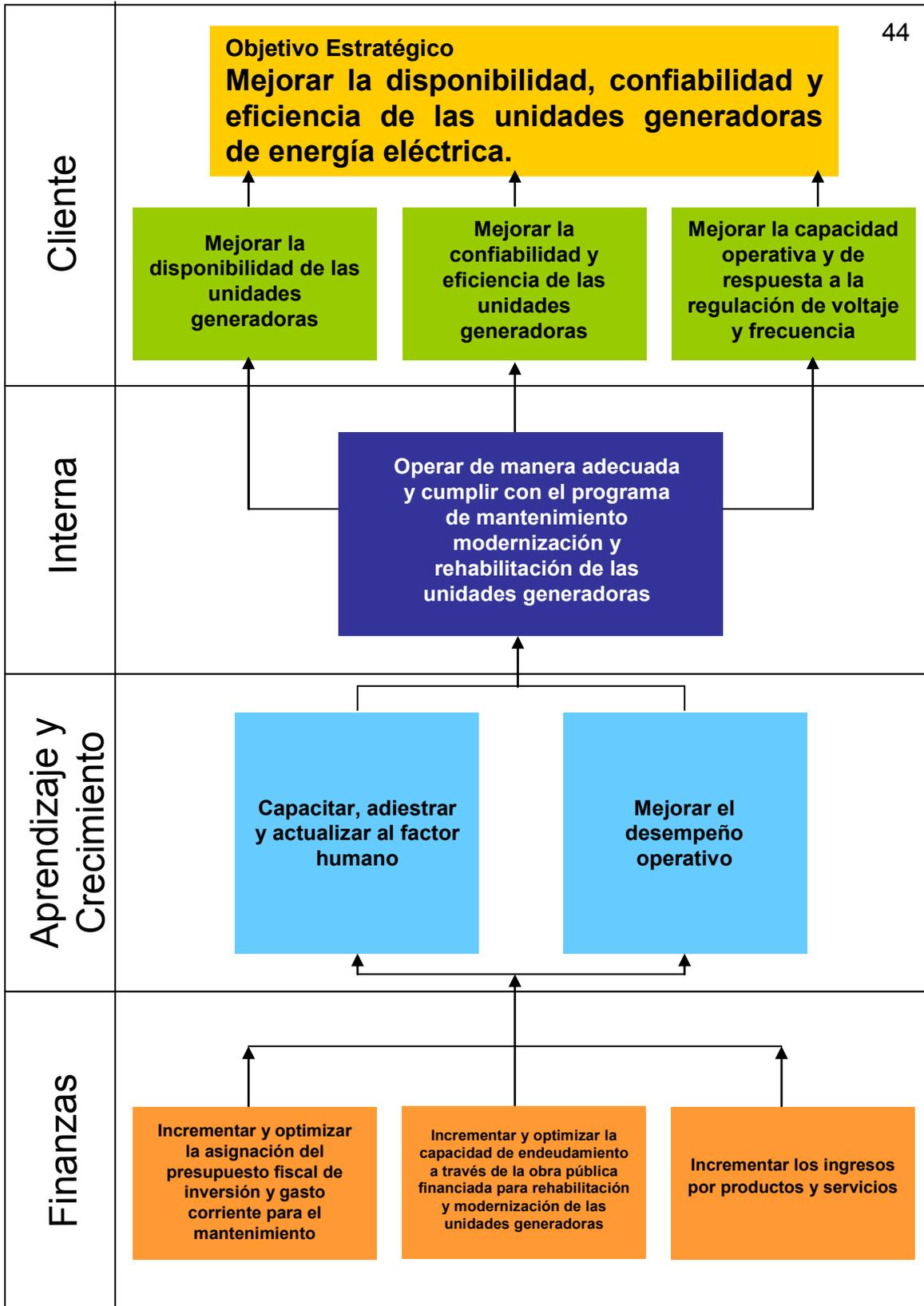
Fuente: CFE. 2003. *PLAN ESTRATÉGICO 2003 – 2008 DE LA SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN*. CFE. MEX

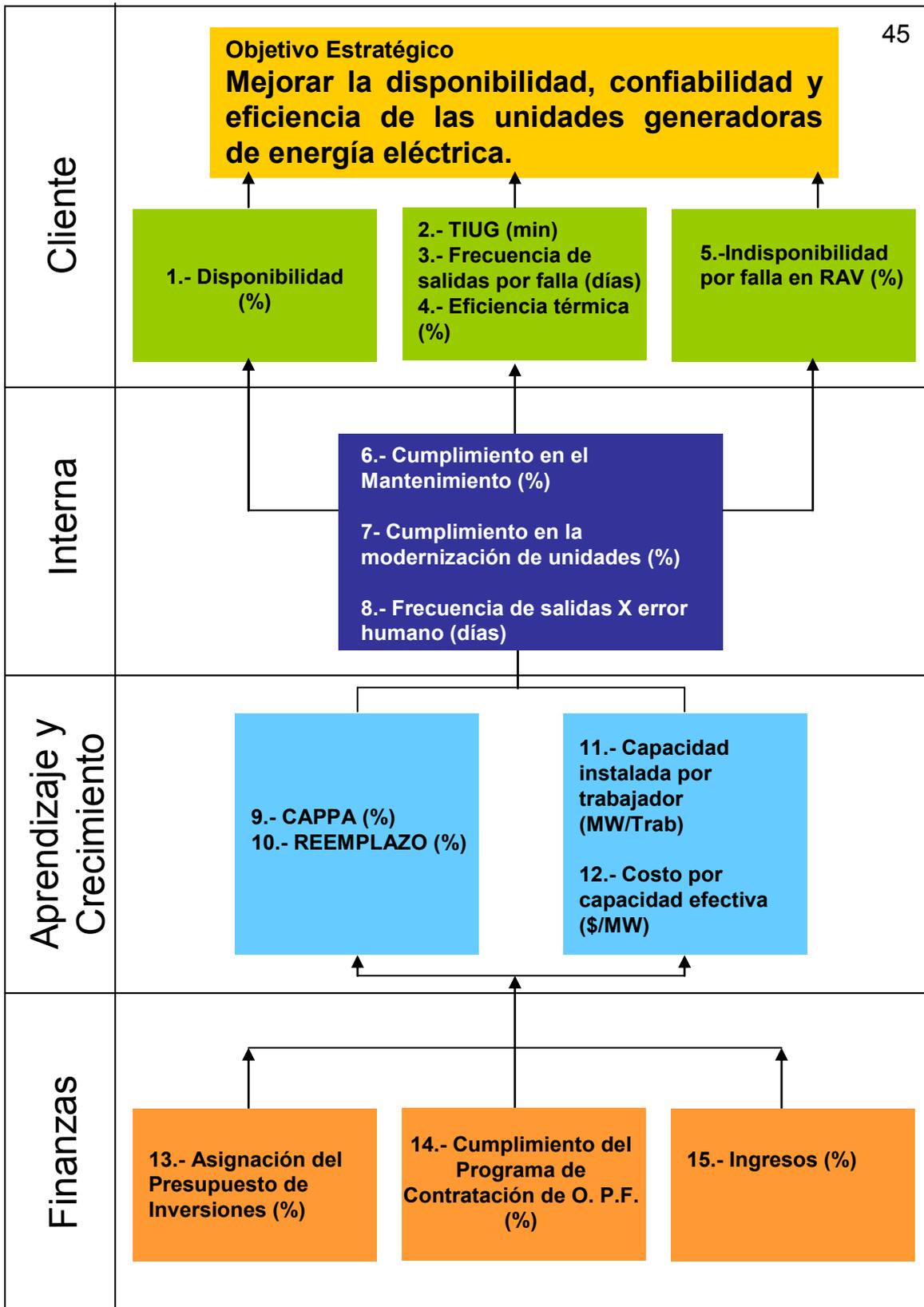
Los indicadores de desempeño muestran con claridad el grado en el que se cumple el objetivo estratégico.

Éstos, dependen a su vez de la compleja interrelación que existe entre las diferentes perspectivas estratégicas de la Subdirección.

Con base en la aplicación de la herramienta **Balanced Scorecard** (Cuadro de Mando Integral), se identifican cuatro grandes perspectivas estratégicas: **Cliente** (que tiene que ver con el grado de satisfacción de quién recibe los servicios de generación de energía eléctrica), **Interna** (que hace referencia a la eficiencia de la operación, mantenimiento y modernización de la generación de energía eléctrica), **Aprendizaje y Crecimiento** (que concierne a la productividad del personal y a la eficacia de la infraestructura física y tecnológica de las unidades generadoras) y **Financiera** (que identifica los aspectos clave de costo, inversión y requerimientos presupuestales para el crecimiento).

Tomando como referencia metodológica lo anterior, a continuación se muestran los “mapas de interrelación secuencial” para medir y evaluar el alcance del objetivo estratégico de la Subdirección.





1. Disponibilidad (%)

Descripción:

Es el porcentaje relativo de energía disponible, independientemente de que ésta sea o no demandada.

Fórmula

$$D = \frac{HP - (HFSF + HFSM + HEFSD + HEFSCA)}{HP} \times 100$$

Descripción de las variables de la fórmula:

D= Disponibilidad

HP= Horas del Periodo

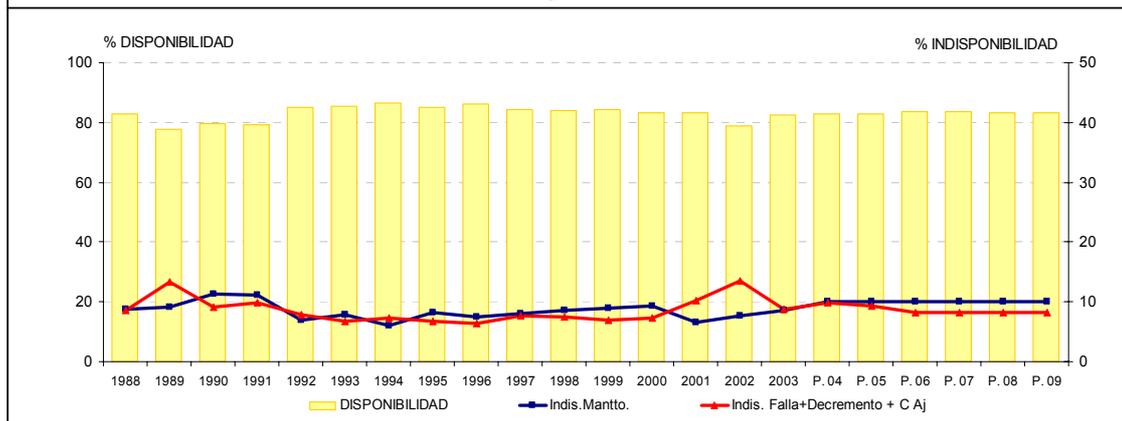
HFSF= Horas Fuera de Servicio por Falla

HFSM= Horas Fuera de Servicio por Mantenimiento

HEFSD= Horas Equivalentes Fuera de Servicio por Decremento

HEFSCA= Horas Equivalentes Fuera de Servicio por Causas Ajenas

Evolución y Tendencia



2. TIUG (min)

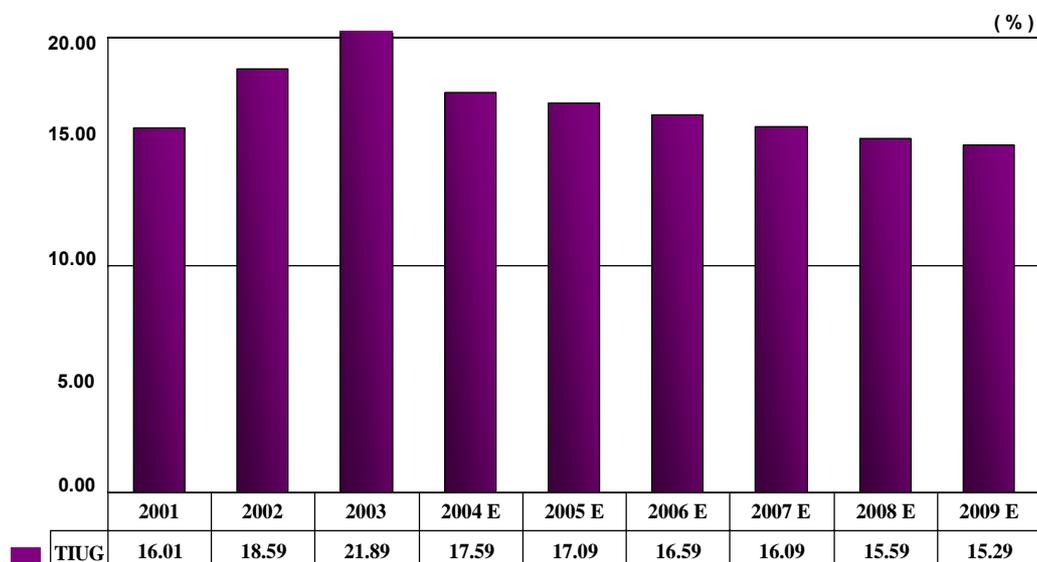
Descripción: Es el tiempo de interrupción por usuario debido a fallas de Generación, cuando la generación se entrega directamente a Distribución y es la relación de la suma de duración en minutos de las interrupciones ocurridas en un período, entre el promedio de usuarios totales en el mismo período, expresado en minutos.

Fórmula

$$TIUG = \frac{DEM * NUA}{UTM * 1 / N}$$

Descripción de las variables de la fórmula:
 TIUG=Tiempo de Interrupción por Usuario por Generación.
 DEM=Duración en Minutos de la Interrupción.
 NUA=Número de Usuarios Afectados.
 UTM=Usuarios Totales Mensuales
 N=Número de Mes.

Evolución y Tendencia



3. Frecuencia de Salidas por Falla (Días)

Descripción:

Es la relación que existe entre las horas de operación y el número de salidas por falla en un periodo determinado y expresado en días.

Fórmula

$$FSF = \frac{HO}{24 * NSF}$$

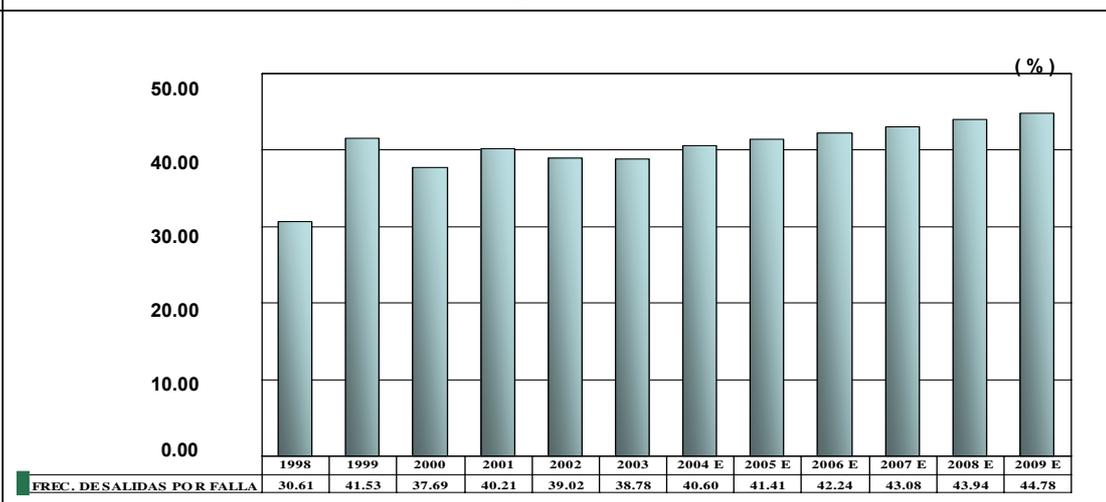
Descripción de las variables de la fórmula:

FSF=Frecuencia de Salidas por Falla

HO=Horas de Operación

NSF=Número de Salidas por Falla (A + AA + B)

Evolución y Tendencia



4. Eficiencia Térmica (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre la energía calorífica proporcionada a una unidad generadora y la energía eléctrica bruta que ésta proporciona expresada en por ciento.

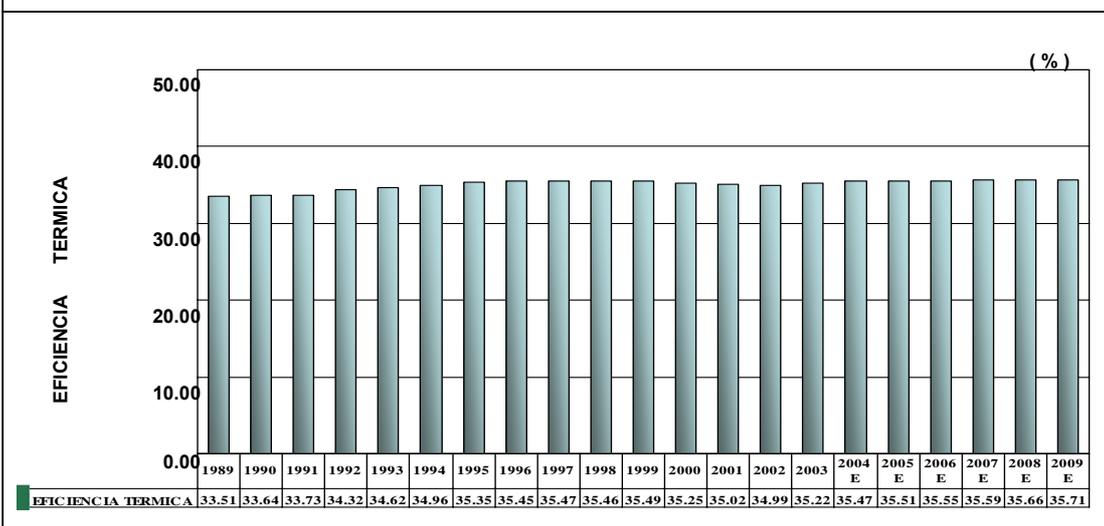
Fórmula

$$ET = \frac{860 \cdot GB}{RT} \times 100$$

Descripción de las variables de la fórmula:

ET= Eficiencia Térmica
GB= Generación Bruta
RT= Régimen Térmico

Evolución y Tendencia



5. Indisponibilidad por falla en Regulador Automático de Voltaje (%)

Descripción:

Es la relación entre la energía no generada por falla en los reguladores automáticos de voltaje y la generación teórica anual.

FÓRMULA :

$$IFAVR = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ENOGFAVR}{GENTEORICA} \right) * 100$$

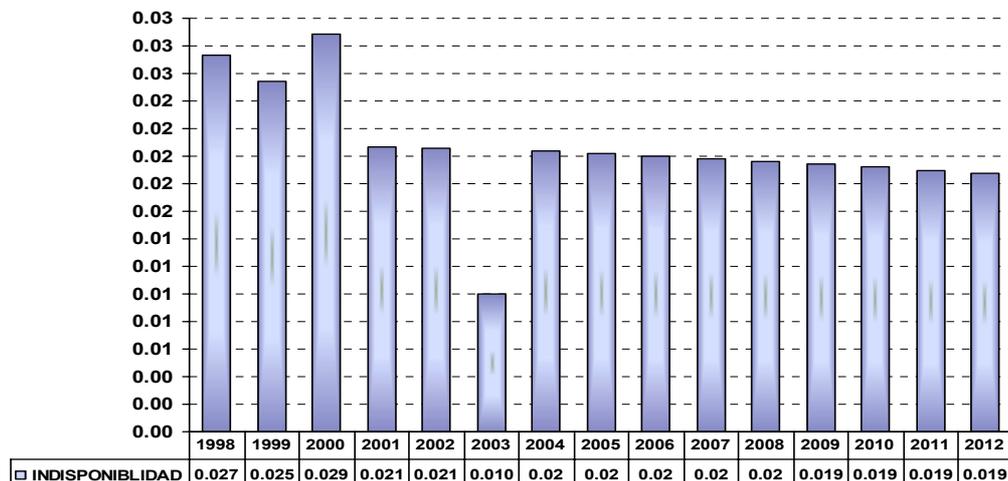
Descripción de las variables de la fórmula

IFAVR: Indisponibilidad por falla en regulador automático de voltaje

GENTEORICA: Generación Teórica

ENOGFAVR: Energía no generada por falla en regulador automático de voltaje

Evolución y Tendencia



6. Cumplimiento en el Mantenimiento (%)

Descripción:

Es el promedio de la suma de las relaciones: horas de mantenimiento realizado entre horas de mantenimiento programado, más el costo de mantenimiento programado entre el costo de mantenimiento realizado, más el número de actividades programadas entre el número de actividades realizadas y expresada en por ciento.

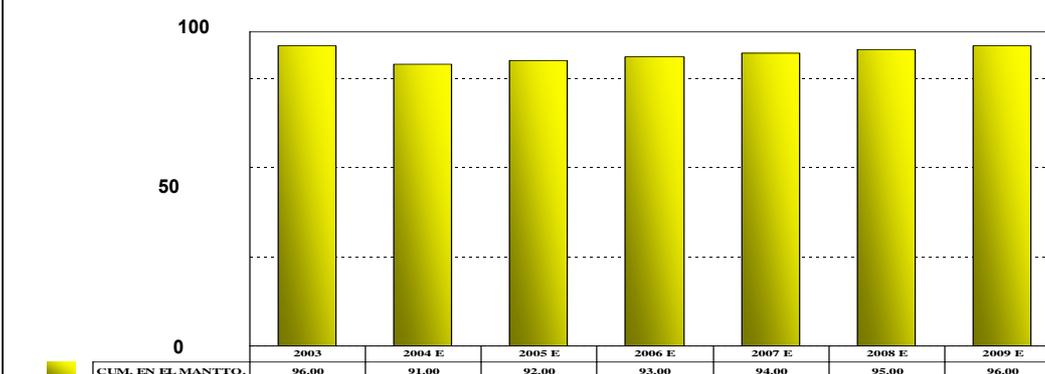
Fórmula

$$CM = \left(\frac{HMR}{HMP} + \frac{CMP}{CMR} + \frac{NAR}{NAP} \right) \times \frac{100}{3}$$

Descripción de las variables de la fórmula:

CM= Cumplimiento del Mantto
HMR=Horas de Mantto Realizadas
HMP=Horas de Mantto Prog.
CMP= Costo de Mantto. Prog.
CMR=Costo de Mantto Realizado
NAP= Número de Activ. Prog.
NAR=Núm Activ. Realizadas

Evolución y Tendencia



7. Cumplimiento en la Modernización de Unidades (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre el número de unidades modernizadas entre el número de unidades programadas a modernizar expresada en por ciento.

Fórmula

$$\text{CMU} = \frac{\text{NUM}}{\text{NUPM}} \times 100$$

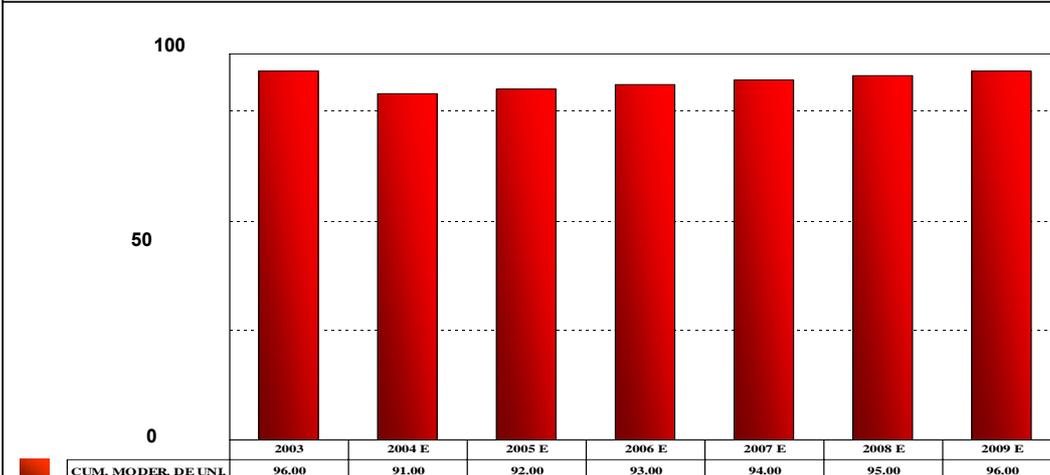
Descripción de las variables de la fórmula

CMU= Cumplimiento en la Modernización de Unidades

NUM= Número de Unidades Modernizadas

NUPM= Número de Unidades Programadas a Modernizar

Evolución y Tendencia



8. Frecuencia de Salidas por Error Humano (Días)

Descripción:

Es la relación que existe entre las horas de operación y el número de salidas debidas a error humano expresada en días.

$$\text{FSEH} = \frac{\text{HO}}{24 * \text{NSEH}}$$

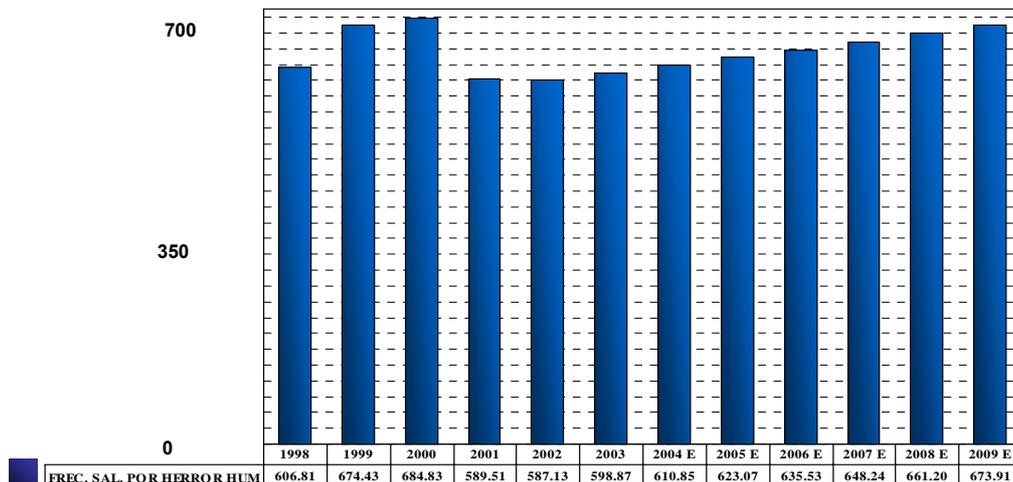
Descripción de las variables de la fórmula:

FSEH= Frecuencia de Salidas por Error Humano

HO=Horas de Operación

NSEH= Número de Salidas por Error Humano

Evolución y Tendencia



9. Capacitación en el Puesto Actual (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre el número de cursos acreditados y el número de cursos de la batería para un puesto dado y expresado en por ciento.

Fórmula

$$CAPPA = \frac{NCA}{NCB} \times 100$$

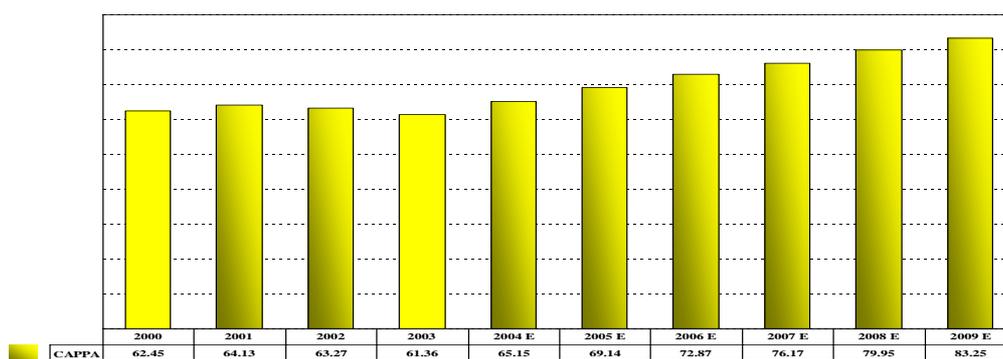
Descripción de las variables de la fórmula:

CAPPA= Capacitación en el Puesto Actual

NCA= Número de Cursos Acreditados

NCB= Número de Cursos de la Batería

Evolución y Tendencia



10. Reemplazo (%)

Descripción:

Representa el valor porcentual del personal permanente y temporal capacitado y acreditado documentalmente por las autoridades del Centro de Trabajo, para cubrir el puesto de la categoría inmediata superior.

Fórmula

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

Descripción de las variables de la fórmula:

IR= Índice de Reemplazo

TPC=Trabajadores

Permanentes Capacitados

TTC=Trabajadores

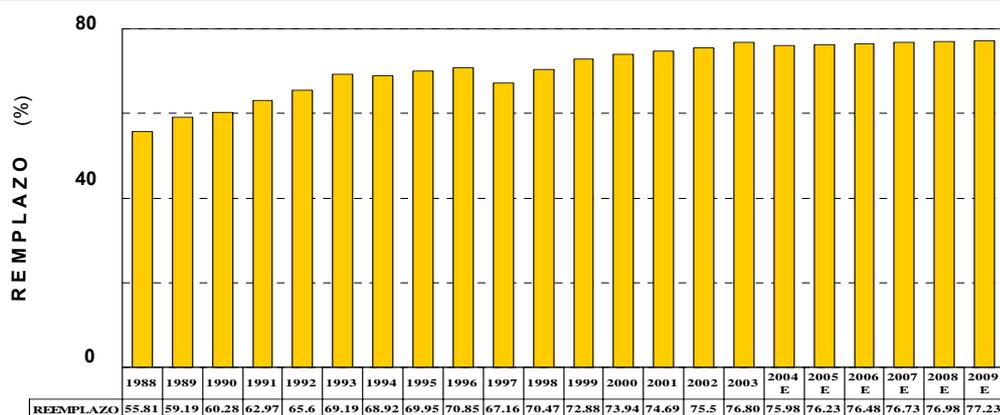
Temporales Capacitados

PT= Plazas Totales

PTS=Plazas Tope Superior

PTI=Plazas Tope Inferior

Evolución y Tendencia



11. Capacidad Instalada por Trabajador (MW/Trab)

Descripción:

Es la relación de la capacidad de placa al número de trabajadores permanentes más adicionales equivalentes.

Fórmula

$$\text{CIT} = \frac{\text{CP}}{\text{TP} + \text{TAE}}$$

Descripción de las variables de la fórmula:

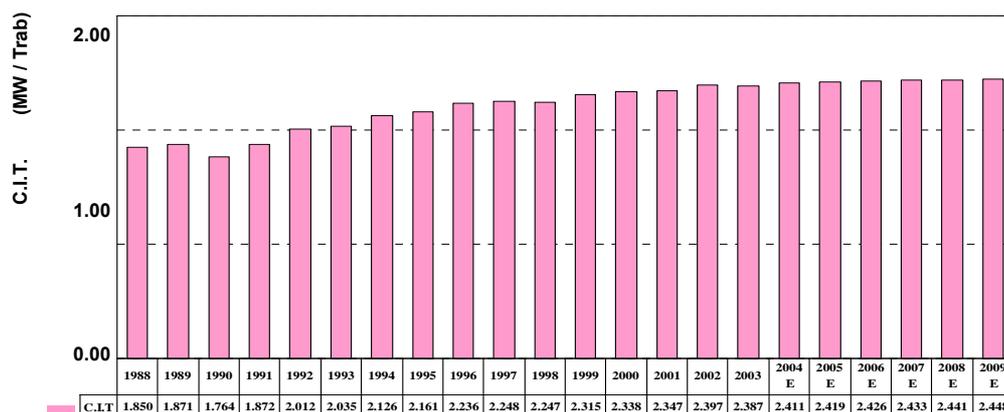
CIT= Capacidad Instalada por Trabajador

CP=Capacidad de Placa

TP=Trabajadores Permanentes

TAE=Trabajadores Adicionales Equivalentes

Evolución y Tendencia



12. Costo por Capacidad Efectiva (\$/MW)

Descripción:

Es la relación que existe entre el gasto fijo de explotación y la capacidad efectiva.

Fórmula

$$\text{CCE} = \frac{\text{GFE}}{\text{CE}}$$

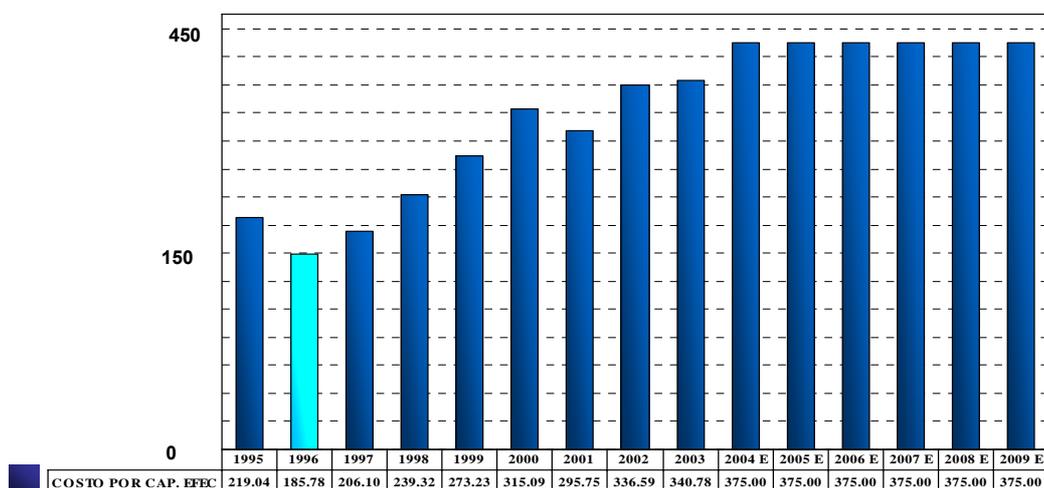
Descripción de las variables de la fórmula:

CCE=Costo por Capacidad Efectiva

GFE=Gasto Fijo de Explotación

CE= Capacidad Efectiva

Evolución y Tendencia



13. Asignación del Presupuesto de Inversiones (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre el presupuesto autorizado y el presupuesto solicitado expresado en por ciento.

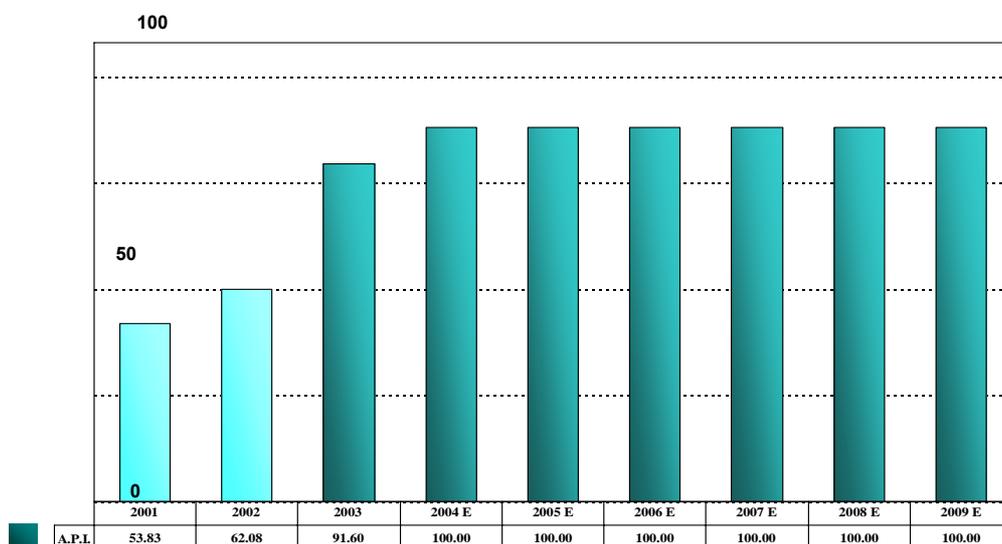
Fórmula

$$AP = \frac{PA}{PS} \times 100$$

Descripción de las variables de la fórmula:

AP=Asignación Presupuestal
PA=Presupuesto Autorizado
PS=Presupuesto Solicitado

Evolución y Tendencia



14. Cumplimiento del Programa de Contratación de O.P.F. (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre el número de OPF's realizados y el número de OPF's autorizados expresado en por ciento.

Fórmula

$$\text{CPCOPF} = \frac{\text{OPF'sR}}{\text{OPF'sA}} \times 100$$

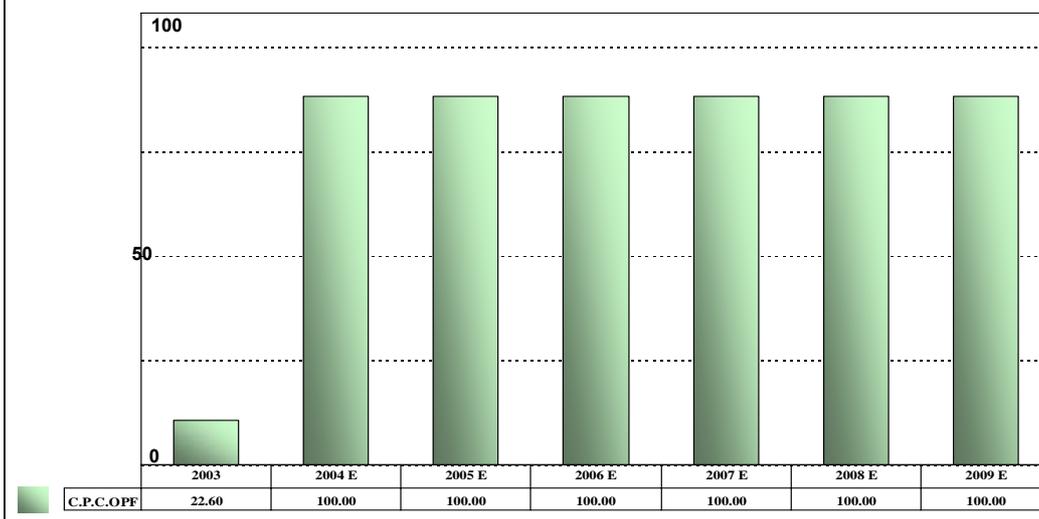
Descripción de las variables de la fórmula:

CPCOPF=Cumplimiento del programa de contratación de O.P.F.

OPF'sR= Número de OPF's Contratos asignados

OPF'sA= Número de OPF's Autorizados

Evolución y Tendencia



15. Ingresos (%)

Descripción:

Es la relación que existe entre los ingresos reales y los ingresos programados expresado en porcentaje.

Fórmula

$$PI = \frac{IR}{IP} \times 100$$

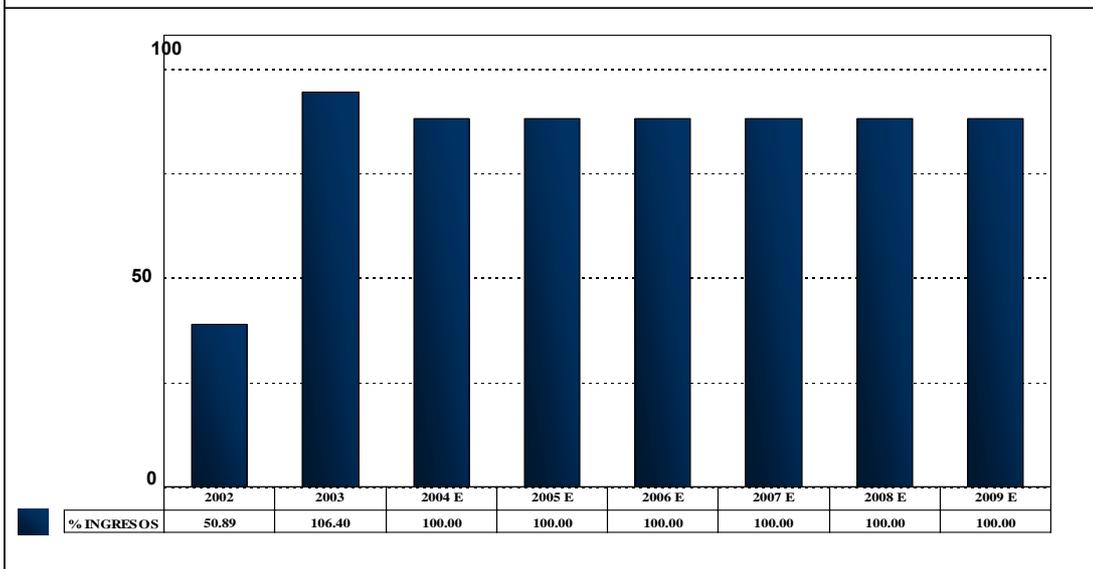
Descripción de las variables de la fórmula:

PI= Porcentaje de Ingresos

IR= Ingresos Reales

IP= Ingresos Programados

Evolución y Tendencia



REFLEXIÓN PERSONAL

Ingresé a Comisión Federal de Electricidad en el año de 1973 y me jubilé en el año 2001, durante ese tiempo llegué a comprender (espero) que para resolver problemas técnicos, no sólo se requiere experiencia técnica, sino que también se deben tomar en cuenta todas las dimensiones del entorno, tales como: la parte económica, la parte política, la parte cultural y fundamentalmente la parte humana, esto es, ver el problema como un sistema integral.

De estas dimensiones la parte humana está expuesta a la corrupción y el poder, lo que impide que los mejores planes tengan éxito, por lo que es necesario tomar en cuenta como funciona el “*SISTEMA*”, así como el conocimiento de las leyes en defensa de aquellos, culpables o inocentes que se ven involucrados en casos de corrupción y poder, ya que estas leyes tienen vigencia y por este hecho han sido perjudicados muchos funcionarios inocentes, tanto en su vida personal y profesional como en su reputación, con el simple argumento, de ciertas autoridades que imparten la “justicia”, de que el hecho prescribió.

Raúl Gutiérrez Sáenz en su libro *Introducción a la Ética* menciona: “*¿Cuál es el criterio correcto para juzgar el bien y el mal? Para algunos basta actuar conforme a las leyes. Actuar de acuerdo con la ley es actuar bien, y por lo tanto ya no insisten más sobre este asunto. Desde luego que en la mayoría de los casos este criterio es suficiente. Pero se les puede plantear la siguiente pregunta: ¿con qué criterio se hacen buenas leyes? ¿O acaso todas las leyes son buenas? Claro está que el criterio definitivo para juzgar lo bueno y lo malo debe ser mucho más amplio que la adecuación con la ley. Hasta se podría objetar contra él (como lo hizo Kant) que hay personas que cumplen la ley de tal manera que su valor moral deja mucho que desear; cumplen materialmente, pero su intención es torcida, interesada, caen en puro legalismo; en fin carecen de valor moral.*

Todo lo anterior me llevó a buscar “*algo*” que me facilitase comprender y canalizar este tipo de problemáticas y así continuar en el intento de dar solución y administrar con éxito los problemas que se me presenten en la vida con todos los obstáculos y riesgos que esto conlleva. En principio estoy convencido que parte de ese “*algo*” está comprendido dentro de la Maestría de Ingeniería de Sistemas.