

NACIONES UNIDAS



CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO CATALOGADO

ST/ECLA/CONF.7/L.1.Q4a
27 de julio de 1961

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE ENERGIA ELECTRICA

Auspiciado por la Comisión Económica para América Latina, la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica y la Subdirección de Recursos y Economía de los Transportes de las Naciones Unidas, conjuntamente con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

México, 31 de julio a 12 de agosto de 1961

PROPIEDAD DE
LA BIBLIOTECA

PROGRAMA DE OBRAS 1961-1970 DE LA COMISION
FEDERAL DE ELECTRICIDAD DE MEXICO

por

Pablo Tapie, Mario Bunt R. y Jorge Young
(Comisión Federal de Electricidad de México)

NOTA: Este texto será revisado editorialmente.

1. NAME (Last, First, Middle Initial)
2. GRADE
3. SERVICE NUMBER



4. DATE OF BIRTH
5. PLACE OF BIRTH
6. SOCIAL SECURITY NUMBER
7. GRADE AT TIME OF DEATH
8. SERVICE NUMBER AT TIME OF DEATH
9. DATE OF DEATH
10. PLACE OF DEATH
11. CAUSE OF DEATH
12. MANNER OF DEATH
13. GRADE AT TIME OF DEATH
14. SERVICE NUMBER AT TIME OF DEATH
15. DATE OF DEATH
16. PLACE OF DEATH
17. CAUSE OF DEATH
18. MANNER OF DEATH

19. GRADE AT TIME OF DEATH
20. SERVICE NUMBER AT TIME OF DEATH
21. DATE OF DEATH
22. PLACE OF DEATH
23. CAUSE OF DEATH
24. MANNER OF DEATH

25. GRADE AT TIME OF DEATH
26. SERVICE NUMBER AT TIME OF DEATH
27. DATE OF DEATH
28. PLACE OF DEATH
29. CAUSE OF DEATH
30. MANNER OF DEATH

31. GRADE AT TIME OF DEATH
32. SERVICE NUMBER AT TIME OF DEATH
33. DATE OF DEATH
34. PLACE OF DEATH
35. CAUSE OF DEATH
36. MANNER OF DEATH

PROGRAMA DE OBRAS 1961-1970 DE LA COMISION
FEDERAL DE ELECTRICIDAD DE MEXICO

1. La Comisión Federal de Electricidad, su fundación y desarrollo desde el punto de vista de sus realizaciones principales, con base en la estadística de la capacidad instalada total y por tipo de plantas.
2. Principales sistemas actuales, indicando su localización geográfica, capacidad instalada por tipo de plantas de la Comisión y de otras empresas.
3. Consideraciones sobre el método seguido para determinar las necesidades futuras de consumo y de demanda y las instalaciones de generación necesarias.
4. Descripción general del programa de obras en proceso en el período 1961-1964 y de las inversiones hasta 1970: referencia a las partidas restantes que figuran en él.

México, D.F., julio 15 de 1961.

El 24 de Agosto de 1937, siendo Presidente de la República el General Lázaro Cárdenas, se promulgó la Ley que creó la Comisión Federal de Electricidad.

El país necesitaba un organismo gubernamental para satisfacer las crecientes demandas de energía eléctrica, ya que las empresas privadas no podían hacerlo en los mercados existentes y menos aún promoverlos y llevar la energía eléctrica a poblaciones carentes de ella.

En el período de su iniciación, hasta 1943, contó con muy escasos recursos y sólo realizó instalaciones de capacidad reducida, de las cuales la primera fué la planta Diesel de 64 KW en Teloloapan, Gro. En 1944 se inauguró la primera instalación hidroeléctrica de gran capacidad, "Ixtapantongo", iniciándose la etapa de grandes obras.

El 14 de enero de 1949, el Gobierno confirmó a la Comisión Federal de Electricidad su carácter de organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

/En el cuadro

En el cuadro 1 aparece una relación de las plantas principales que ha instalado desde 1944, y en el cuadro 2 la capacidad instalada acumulativa desde 1938 y la energía vendida anualmente.

Cuadro 1

PLANTAS PRINCIPALES QUE SE HAN INSTALADO DESDE 1944

Nombre y ubicación de la planta	Tipo	Capacidad Inst. Actual Kw 1960	Fecha de entrada en servicio (la. unidad)
Ixtapantongo, Méx.	H	105 800	1944
Colotlipa, Gro.	H	8 000	1946
La Laguna, Dgo.	V	58 000	1948
Cd. Juárez, Chih.	V	15 000	1949
Santa Bárbara, Méx.	H	67 575	1950
Cd. Obregón, Son.	V	15 000	1951
El Encanto, Ver.	H	10 000	1951
Chihuahua, Chih.	V	45 000	1952
San Jerónimo, N.L.	V	67 500	1952
Guaymas, Son.	V	25 000	1953
Tepazolco, Pue.	H	10 880	1953
Dos Bocas, Ver.	V	26 500	1954
Falcón, Tamps.	H	31 500	1954
El Cóbano, Mich.	H	52 020	1955
Martínez D'Meza, Méx.	H	25 200	1955
El Durazno, Méx.	H	18 000	1955
Oviachic, Son.	H	19 200	1957
Tingambato, Méx.	H	135 000	1957
Las Cruces, Gro.	V	15 000	1958
Mocúzari, Son.	H	9 600	1959
Temascal, Oax.	H	154 080	1959
27 de Septiembre, Sin.	H	39 600	1960
Total		953 455	

/Cuadro 2

Cuadro 2

CAPACIDAD INSTALADA Y ENERGIA VENDIDA
PLANTAS DE LA C.F.E.

Año	Capacidad instalada anual acumulativa Kw	Energía vendida Kwh
1938	64	4 557
1939	167	80 030
1940	837	225 155
1941	1 375	779 700
1942	2 692	1 895 717
1943	3 016	3 134 126
1944	31 988	68 476 427
1945	39 904	189 309 467
1946	45 594	250 641 267
1947	101 028	305 871 517
1948	120 648	400 457 527
1949	138 430	542 123 481
1950	167 126	388 195 966
1951	284 990	525 140 364
1952	321 571	996 157 200
1953	375 089	1 339 942 860
1954	478 816	1 401 252 956
1955	603 160	1 895 751 896
1956	631 755	2 417 856 540
1957	802 265	2 713 158 982
1958	885 463	3 153 731 602
1959	999 276	3 960 485 653
1960	1 102 000	4 065 464 549

/No obstante

No obstante que durante los tres primeros años la Comisión realizó trabajos muy modestos, ya que sólo instaló plantas generadoras con capacidad de 837 Kw, que generaron en 1940 un poco menos de un cuarto de millón de Kwh, su desarrollo posterior fue muy rápido; si se toma como base el año de 1949 en el cual, además de alcanzar su autonomía llegó a un período de realización de obras más importantes, se encuentra que la capacidad instalada creció geométricamente al 20.8 por ciento anual en el período 1949-1960.

Para manejar sus instalaciones la C.F.E. ha formado nueve Divisiones de operación cuyas características principales se muestran en el cuadro 3, y se localizan en el Anexo 1.

Cuadro 3

DATOS DE 1960

Nombre de la División	Capacidad instalada Kw			Número de consumidores	Ventas en Millones Kwh
	Hidr.	Term.	Total		
Noroeste	68 000	54 000	122 000	68 008	300.69
Norte	500	126 500	127 000	34 072	542.54
Golfo Norte	31 500	89 000	120 500	54 399	464.79
Occidente	2 000	10 500	12 500	42 100	34.95
Centro-Occidente	60 500	1 500	62 000	44 975	181.34
Ixtapantongo	352 000	0	352 000	2 353	1 822.92
Centro Sur	8 000	20 000	28 000	57 498	99.44
Oriente	200 000	37 000	237 000	97 931	572.42
Sureste	6 500	34 500	41 000	53 547	91.37
Total	729 000	373 000	1 102 000	454 883	4 065.46

/Sistemas

SISTEMAS ELÉCTRICOS PRINCIPALES EN LA REPUBLICA MEXICANA

Los sistemas eléctricos que operan en la República pueden clasificarse como sigue:

a) Sistemas mayores de 100 000 Kw

Nombre del sistema	Localización	Capacidades instaladas Kw		
		Hidro.	Termo.	Total
<u>Central</u>	México, D.F., Hidalgo y Morelos	664 770	354 200	1 018 970
<u>Puebla-Veracruz</u>	Veracruz y Puebla	234 950	65 000	299 950
<u>Michoacán-Chapala-Guanajuato</u>	Michoacán, Jalisco, Guanajuato, San Luis Potosí y Querétaro	171 929	74 625	246 554
<u>Torreón-Chihuahua</u>	Coahuila y Chihuahua	38 250	160 000	198 250
<u>Sonora-Sinaloa</u>	Sonora y Sinaloa	69 400	40 000	109 400
<u>Falcón-Monterrey</u>	Nuevo León y Tamaulipas	31 500	100 300	131 800
Total		1 210 799	794 125	2 004 924

b) Sistemas menores de 100 000 Kw

Grupo Número 1 (entre 5 000 y 100 000 Kw)

Nombre del sistema	Localización	Capacidades instaladas Total Kw
<u>Colotlipa-Acapulco</u>	Guerrero	24 360
<u>Mérida</u>	Yucatán	20 350
<u>Durango</u>	Durango	7 750
<u>Juárez</u>	Chihuahua	15 000
<u>Culiacán</u>	Sinaloa	11 352

/Tampico

Nombre del sistema	Localización	Capacidades instaladas Total Kw
<u>Tampico</u>	Tamaulipas	18 000
<u>Villahermosa</u>	Tabasco	12 566
<u>C. Victoria</u>	Tamaulipas	5 500
<u>Mazatlán</u>	Sinaloa	10 712
<u>Aguascalientes</u>	Aguascalientes	10 080
<u>Tepic</u>	Nayarit	8 300
<u>Nuevo Laredo</u>	Tamaulipas	8 650
<u>Tehuantepec</u>	Oaxaca	6 750
<u>Pachuca</u>	Hidalgo	5 920
Total		165 290

Grupo Número 2 (entre 2 000 y 5 000 Kw)

Nombre del sistema	Localización	Capacidades instaladas Total Kw
<u>Oaxaca</u>	Oaxaca	5 365
<u>Matehuala</u>	San Luis Potosí	4 000
<u>Bombaná</u>	Chiapas	6 240
<u>La Paz</u>	Baja California	2 536
<u>Tapachula</u>	Chiapas	3 550
<u>C. del Carmen</u>	Campeche	3 600
<u>Pathé</u>	Hidalgo	3 000
<u>Campeche</u>	Campeche	2 180
<u>Tecuala</u>	Nayarit	2 178
<u>Rosario</u>	Sinaloa	3 225
<u>Magdalena</u>	Sonora	2 085
<u>C. Mante</u>	Tamaulipas	2 275
<u>Fresnillo</u>	Zacatecas	2 000
Total		42 684

/Grupo Número 3

Grupo Número 3 (menos de 2 000 Kw)

En este grupo existen aproximadamente 500 plantas, con una capacidad total de 108 013 Kw.

PLANTAS PARA SERVICIO PUBLICO

(Resumen a diciembre de 1960)

	Kw
Sistemas mayores de 100 000 Kw	2 004 924
Sistemas menores de 100 000 Kw	315 987
Grupo Número 1	165 290
Grupo Número 2	42 684
Grupo Número 3	108 013
Total	2 320 911

Las principales empresas eléctricas que tienen instalaciones en estos sistemas a diciembre de 1960 son las siguientes:

	Cap. Inst. Kw	Porcentaje del total
a) Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.	667 395	28.7
b) Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A.	325 088	14.0
c) Nueva Cía. Eléctrica Chapala, S.A.	110 575	4.8
d) Otras empresas	115 853	5.0
e) Comisión Federal de Electricidad	1 102 000	47.5
Total	2 320 911	100.0

/A continuación

A continuación las fuentes de suministro de energía que cubrieron las necesidades del país en el año de 1960:

	Generación Millones de Kwh	Porcentaje del total
a) Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.	2 363 667	25.9
b) Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A.	1 402 642	15.4
c) Nueva Cía. Eléctrica Chapala, S.A.	411 492	4.5
d) Otras empresas	370 340	4.1
e) Importación de energía	557 962	6.1
f) Comisión Federal de Electricidad	4 014 578	44.0
Total	9 120 681	100.0

PROCEDIMIENTO SEGUIDO POR LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD PARA LA DETERMINACION DEL PROGRAMA DE ADICIONES DE CAPACIDAD EN LOS SISTEMAS ELECTRICOS DE LA REPUBLICA MEXICANA

Para programar las adiciones de capacidad a un sistema eléctrico se deben considerar los factores siguientes:

- a) Demanda necesaria
- b) Generación necesaria
- c) Análisis económico de las alternativas de obras posibles.

El primer paso consiste en determinar el período del programa. Una decisión sobre este punto se alcanzará tomando en consideración los siguientes conceptos:

- a) Posibilidades de producción de las instalaciones en operación
- b) Posibilidades de producción de las obras en proceso de instalación
- c) Datos reales de operación: demanda, consumo, factor de carga, etc., anteriores al estudio.

/Las posibilidades

Las posibilidades de las instalaciones en operación y en proceso pueden parecer fijas a primera vista, pero la realidad es que pueden variar, ya sea por el retiro o modificación de unidades en operación o por la forma como se decida operar el sistema.

Asimismo, los datos reales de operación deben ajustarse eliminando las circunstancias fortuitas que los modificaron para que éstas no afecten las proyecciones.

México es un país en plena evolución, por lo tanto resulta prácticamente imposible, fijar una ley matemática para el desarrollo de sus necesidades de energía eléctrica y que se espere cumplir durante varios años, aún aceptando un margen, relativamente amplio, de variación. Sin embargo, para encausar debidamente sus actividades en materia de producción de energía eléctrica, se requiere proyectar un programa que resulte lo más cercano posible a la futura realidad; dicho programa será conforme nos alejemos en el tiempo, cada vez menos preciso, hasta llegar un momento en que la divergencia entre la realidad y las predicciones sea tan grande, que cualquier consideración que se haga no tendrá ningún valor real. La experiencia ha demostrado que este período no debe ser mayor de diez años; es necesario dividirlo en dos partes, la primera en la que se espera que las predicciones resulten dentro de un margen de error aceptable y la segunda cuyo interés básico es completar el panorama desde el punto de vista financiero, a largo plazo.

Como las alternativas posibles que se analizan tienen diferentes períodos de construcción (termoeléctricas 2 a 2 1/2 años e hidroeléctricas 4 a 5 años en promedio) no sería razonable fijar en menos de 5 años la primera parte inmediata del programa.

En caso de que las predicciones sean mucho menores que los valores reales, se pueden adoptar soluciones de emergencia, posiblemente plantas termoeléctricas, unidades portátiles o interconexiones de ayuda, etc.

La experiencia de la Comisión Federal de Electricidad, es en el sentido de que no resulta económico dar el mismo tratamiento a todos los sistemas eléctricos, por lo tanto, lo que aquí se expone no deberá tomarse como un marco rígido, sino como un lineamiento general a seguir, el cual puede concretarse como se expone a continuación:

/Resumen del

Resumen del Procedimiento

Primero:

Predicción de las necesidades del sistema en estudio con base en el análisis de los datos reales de operación, con el conocimiento de los programas de expansión de los diversos tipos de consumidores y con la potencialidad económica de la región en donde se localiza el sistema.

Segundo:

Análisis de las posibilidades reales de producción de las instalaciones en operación y estimadas de las obras en proceso, para atender las necesidades del sistema.

Comparación de los dos puntos anteriores para determinar los faltantes.

Tercero:

Análisis de las posibilidades de producción dentro del sistema en estudio y de las características económicas de cada una de las alternativas de obras posibles, para cubrir los faltantes.

Definición del programa de obras.

Desarrollo del Procedimiento

Primero:

Para la determinación de las necesidades futuras se dan los siguientes pasos:

Datos

a) Obtención de datos reales del período inmediato anterior de 5 años: demanda máxima, generación anual, factor de carga anual del sistema, consumo total y por tipo de consumidor. (Considérense las causas que pudieron afectarlos y háganse las correcciones necesarias).

Análisis de datos

b) Pérdidas en porcentos del consumo total.

c) Valores de demanda máxima anual y determinación de la tendencia de crecimiento.

/d) Valores de

- d) Valores de consumo anual por tipo de consumidor y determinación de su tendencia de crecimiento.
- e) Factor de carga anual para determinar su tendencia de variación durante el período anterior de 5 años.
- f) Análisis de la información disponible sobre programas de expansión extraordinarios de los diversos tipos de consumidores.

Proyección a 10 años

- g) Extrapolación geométrica de la demanda máxima anual, tomando como base el porcentaje de crecimiento determinado en los puntos c) y f) y partiendo del último valor real.
- h) Extrapolación geométrica de los consumos anuales por tipo de consumidor, tomando como base los porcentos de crecimiento determinados en los puntos d) y f). Suma de los valores anuales de todos los tipos de consumidor y cálculo de la tendencia de crecimiento anual resultante en el sistema.
- i) Extrapolación de los factores de carga probables con la tendencia determinada en los puntos e) y f).
- j) Los valores del punto h) se incrementarán con las pérdidas que se calcularán con el valor más apropiado encontrado en el análisis del punto b), obteniéndose así la generación necesaria.
- k) Cálculo de los factores de carga anuales con los valores de demanda máxima y generación necesaria estimados --puntos g) y h).
- l) Cálculo de nuevos valores de demanda máxima anual utilizando los valores de generación necesaria y factor de carga de los puntos h) e i).
- m) Comparación de valores de demanda máxima estimada obtenidos en los puntos g) y l). Elección de los valores base para determinar las obras objeto del programa.
- n) En caso de que los valores de la demanda máxima obtenidos en g) y l) difieran de modo que sea necesario modificar el programa de obras, deberán analizarse los factores que determinan la diferencia antes de tomar una decisión.

Se ha adoptado como norma en la Comisión Federal de Electricidad, la revisión de las proyecciones cada seis meses, considerando los resultados obtenidos en la realidad y así poder hacer oportunamente las modificaciones a los programas de obras.

/Segundo:

Segundo:

El análisis de las posibilidades de las obras en operación y en proceso de construcción nos lleva a determinar los diferentes programas de operación posible.

Para esto se analizan:

Plantas Térmicas

Su edad, eficiencia, localización con respecto a las cargas, pérdidas hasta los lugares de utilización, mantenimientos necesarios.

Plantas Hidroeléctricas

Su edad, eficiencia, registros hidrológicos, almacenamientos, estiajes, pérdidas hasta los puntos de utilización, localización con respecto a las cargas, mantenimientos necesarios.

Los programas anteriores de operación se comparan con las necesidades y se encuentra cuál será el que arroje menos faltantes.

Tercero:

Con base en los faltantes se establecen las diversas alternativas de plantas que se tengan en estudio para cubrir el lapso de 10 años objeto del programa.

El análisis de las posibilidades de operación y de las características económicas de las diversas alternativas de plantas en estudio no se hace sobre la base de una operación teórica de la planta aislada, sino por el contrario sobre el análisis económico del sistema en conjunto, con las diversas alternativas.

Siguiendo el procedimiento de actualizar tanto las inversiones como los gastos de explotación y los cargos fijos se obtiene un valor índice del servicio proporcionado por el sistema en conjunto durante un período.

Las decisiones para el programa definitivo de obras se toman teniendo como base los valores índice.

Programa de Obras

El Programa de Obras abarca de 1961 a 1970 y puede considerarse dividido en dos períodos: de 1961 a 1964 y de 1965 a 1970. El origen de esta división es el hecho de que al primero pertenecen aquellas obras programadas

/antes de 1961

antes de 1961 y que en la mayoría de los casos se encuentran en construcción. El segundo, en contraste, comprende obras que no han sido estudiadas en detalle y que se han programado, fundamentalmente para tener una idea de las inversiones necesarias en este período y para precisar el programa de estudios inmediato.

El programa de obras incluye, por sistema: instalación de nuevas plantas, ampliación de plantas en operación, instalación o ampliación de subestaciones, construcción de líneas de transmisión, construcción de redes de distribución, ampliación o modificación de instalaciones e interconexión de sistemas.

A continuación se describen cada uno de los sistemas mayores de 100 000 Kw y se indica cuál es el programa de obras definidas en cada uno de ellos.

Sistema Central

El Sistema Central que está formado por instalaciones de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A., y de la Comisión Federal de Electricidad, sirve al Distrito Federal, principalmente, y a los Estados de Hidalgo, Morelos y México. Es el único de los grandes sistemas que opera a 50 Htz.; el resto lo hace a 60 Htz.

Las instalaciones de la Compañía constan de plantas hidroeléctricas con capacidad de 313 195.5 Kw, de plantas termoeléctricas con capacidad de 354 200 Kw y sus líneas más importantes son: una a 220 Kv, con longitud de 137 Km y varias a 85 Kv, con un total de 400 Km, aproximadamente.

Las instalaciones de la Comisión constan de un grupo de plantas hidroeléctricas con capacidad de 351 575 Kw y tres líneas de transmisión a 150 Kv, con longitud aproximada de 130 Km cada una.

Programa de obras en proceso

PLANTAS GENERADORAS

(Millones de pesos)

Planta	Tipo	Capac. Inst. Kw	Eq. y Mat. Importación	Gast. Loc.	Total (/)	Fecha (//)
Mazatepec	H	208 000	152.0	472.3	624.3	1961
Sn. Bartolo II	H	20 000	13.2	23.6	36.8	1963
Acueducto Lerma	H	12 000	16.3	19.4	35.7	1963
Valle de México	V	150 000	120.0	42.2	162.4	1963
Infiernillo	H	600 000	464.5	695.5	1 160.0	1964

(/) Estos precios incluyen: la planta, la línea de transmisión principal y las subestaciones elevadora y reductora.

(//) Fecha probable para entrar en servicio.

/Subestaciones

Subestaciones de distribución primaria

Únicamente serán construídas por la Comisión las subestaciones elevadora y reductora, correspondientes a cada planta con un total de 2 250 000 Kva. Entre estas destacaron las del proyecto de Infiernillo con capacidad de 750 000 Kva cada una; 13.8/380 Kv y 380/220 Kv, respectivamente.

Las subestaciones necesarias para reducir de 220 Kv y 150 Kv a las demás tensiones de utilización, serán construídas por la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.

Líneas de transmisión

Las líneas de transmisión que se construirán dentro de este programa, serán las necesarias para llevar la energía desde las nuevas plantas hasta la Ciudad de México.

Entre estas líneas destacan las dos de Infiernillo a México, que serán operadas a 380 Kv y tendrán un desarrollo de 340 Km cada una.

Redes de distribución

Las ampliaciones de las redes de distribución serán efectuadas por la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A., en un 99 por ciento y en 1 por ciento por la Comisión Federal de Electricidad.

Sistema Puebla-Veracruz

Las instalaciones de este sistema están localizadas en los Estados de Puebla, Tlaxcala, México y Oaxaca, y son propiedad de Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., y de la Comisión Federal de Electricidad. Las plantas hidroeléctricas de Empresas Eléctricas tienen una capacidad de 43 190 Kw y cuentan con una termoeléctrica de 40 500 Kw. La Comisión tiene varias plantas hidroeléctricas con capacidad de 191 760 Kw y una termoeléctrica de 24 500 Kw. Las principales líneas de Empresas Eléctricas son de 110 Kv y tienen una longitud aproximada de 131 Km. Las líneas principales de la Comisión tienen una tensión de 110 Kv y su longitud es de 506 Km. En este sistema la Comisión tiene actualmente también las líneas a una tensión de 66 Kv con longitud aproximada de 370 Km.

Las subestaciones de 110 Kv propiedad de Empresas Eléctricas, tienen una capacidad de 95 750 Kva y las de la Comisión, 271 060 Kva.

/Programa de

Programa de obras en proceso

PLANTAS GENERADORAS

(Millones de pesos)

Planta	Tipo	Cap. Kw	Eq. y Mat. Importación	Gast. Loc.	Total (/)	Fecha (//)
Poza Rica	V	117 000	134.0	41.0	178.0	1963
Dos Bocas (Ampl)	V	40 000	40.0	17.0	57.0	1963
Dos Bocas (Ampl)	V	40 000	40.0	17.0	57.0	1964

(/) Este precio incluye únicamente la planta y la subestación elevadora.

(//) Fecha probable para entrar en servicio.

Subestaciones de distribución primaria

Se construirán en el período 1961-1964, subestaciones con capacidad de 87 500 Kva con un costo total de 27.1 millones de pesos, (incluye ampliaciones para interconexión en Teziutlán, Pue., y Benito Juárez, Oax.) repartidos en 21.4 millones para equipo y material de importación y 5.7 millones para gastos locales.

Líneas

En este mismo período se construirán líneas a 110 Kv con una longitud de 477 Km a 66 Kv con longitud de 134 Km y a 13.8 Kv con longitud de 150 Km, con un costo total de 83.9 millones de pesos repartidos en 46.7 millones para equipo y material de importación y 37.2 millones para gastos locales.

Redes de distribución

Las ampliaciones de las redes de distribución serán efectuadas por Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., en un 62 por ciento y por la Comisión Federal de Electricidad en un 38 por ciento.

Sistema Michoacán-Chapala-Guanajuato

Las instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad, de la Nueva Compañía Eléctrica de Chapala, S.A. y de Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., integran el Sistema Michoacán-Chapala-Guanajuato que sirve a los Estados de: Michoacán, Jalisco y Guanajuato y a una pequeña parte de los Estados de Nayarit, San Luis Potosí y Querétaro.

/El sistema está

El sistema está alimentado por 13 plantas hidroeléctricas y 3 plantas termoeléctricas con capacidad de 171 929 Kw y 74 625 Kw, respectivamente. La Comisión Federal de Electricidad tiene en el sistema, cuatro hidroeléctricas con capacidad de 60 110 Kw.

Las principales líneas de transmisión aisladas a 161 Kv, sirven para conducir la energía desde la planta de El Cóbano, propiedad de la Comisión, hasta los mercados de Empresas Eléctricas y de la Chapala y su longitud total es de 320 Km. Otras líneas a 69 Kv, ligan a la mayoría de las plantas hidroeléctricas con los centros de consumo y su longitud aproximada es de 365 Km.

Programa de obras en proceso

PLANTAS GENERADORAS

(Millones de pesos)

Planta	Tipo	Cap. Kw	Eq. y Mat. Importación	Gast. Loc.	Total (/)	Fecha (//)
Cupatitzio	H	74 000	71.6	156.3	227.9	1962
Santa Rosa	H	60 000	41.0	128.5	169.5	1964

(/) Estos precios incluyen plantas, líneas de transmisión principales y subestaciones elevadora y reductora.

(//) Fecha probable de puesta en servicio.

Subestaciones de distribución primaria

Dentro del Programa de Obras 1961-1964, además de las subestaciones elevadora y reductora de cada planta, serán construidas 8 subestaciones reductoras con un total de 95 000 Kva y su costo será de 34 millones de pesos, de los cuales 26.2 millones se destinarán para equipo y materiales de importación y 7.8 millones para gastos locales. Las compañías construirán las subestaciones necesarias para la utilización de la energía que les suministrará la Comisión Federal de Electricidad.

Líneas

Dentro del mismo período, serán tendidos 491 Km de líneas a 161 Kv que servirán para integrar al sistema, los sistemas aislados de: Colima, Tepic, Aguascalientes y Zacatecas. Se construirán también 90 Km de líneas

/a 69 Kv.

a 69 Kv. La inversión necesaria para la totalidad de las líneas citadas, será de 124 millones de pesos, de los cuales 66 serán para equipo y materiales de importación y 58 millones para gastos locales.

Redes de distribución

Las ampliaciones a las redes de distribución en este sistema serán efectuadas por Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., en un 49 por ciento, por la Nueva Cía. Eléctrica Chapala en un 46 por ciento y por la Comisión Federal de Electricidad en un 5 por ciento.

Sistema Torreón-Chihuahua

Las instalaciones de este sistema pertenecen a Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., y a la Comisión Federal de Electricidad y se encuentran localizadas en los Estados de Chihuahua y Durango. Las plantas de Empresas Eléctricas tienen una capacidad: en hidroeléctricas de 38 250 Kw y en térmicas de 60 000 Kw. Las de la Comisión son termoeléctricas y tienen una capacidad de 103 000 Kw. Las líneas principales de Empresas Eléctricas son de 110 Kv y tienen una longitud de 811 Km. Las subestaciones de Empresas Eléctricas son 16 y tienen una capacidad de 122 650 Kva.

Programa de obras en proceso

Plantas generadoras. La Comisión construirá en este período la planta termoeléctrica de Ciudad Delicias, Chih., con una capacidad de 99 000 Kw, estando programado que entren en operación las dos primeras unidades de 33 000 Kw, en el año de 1963 y la tercera, de igual capacidad, en 1964, con un costo total de 163 millones de pesos, repartidos en 119 millones para equipo y material de importación, y 44 millones para gastos locales. Este precio incluye la planta; la línea de transmisión principal y la subestación elevadora.

Redes de distribución

Las ampliaciones a las redes de distribución en este sistema serán efectuadas por Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., en un 95 por ciento y por la Comisión Federal de Electricidad en un 5 por ciento.

/Sistema Sonora-

Sistema Sonora-Sinaloa

Las instalaciones de este sistema son propiedad de la Comisión Federal de Electricidad y se localizan en los Estados de Sonora y Sinaloa.

En el Sistema Sonora-Sinaloa se han instalado hasta la fecha dos plantas termoeléctricas con capacidad total de 40 000 Kw y tres plantas hidroeléctricas con capacidad total de 68 400 Kw que están interconectadas por medio de líneas de transmisión a 110 Kv con una longitud de 1 007 Km.

Las principales subestaciones reductoras del sistema son 15 y tienen una capacidad de 80 975 Kva.

Programa de obras en proceso

PLANTAS GENERADORAS

(Millones de pesos)

Planta	Tipo	Cap. Kw	Eq. y Mat. Importación	Gast. Loc.	Total (/)	Fecha (//)
Guaymas (Ampl)	V	33 000	50.0	20.0	70.0	1961
Sanalona	H	14 000	11.8	12.9	24.7	1962
27 de Sep. (Ampl)	H	19 800	9.7	3.2	12.9	1963
El Novillo	H	90 000	55.0	290.5	345.5	1964

(/) Las inversiones toman en cuenta las plantas, líneas de transmisión principales y subestaciones elevadoras y reductoras.

(//) Fecha probable para entrar en servicio.

Subestaciones de distribución primaria

Se construirán en el período 1961-1964, 13 subestaciones con una capacidad total de 160 000 Kva con un costo total de 42 millones de pesos, repartidos en 32.5 millones para equipo y materiales de importación y 9.5 millones para gastos locales.

Líneas

En este mismo período se construirán 185 Km de líneas a 115 Kv y 246 Km de líneas a 34.5 Kv con un costo total de 19.7 millones de pesos, repartidos en 11 millones para equipo y materiales de importación y 8.7 millones para gastos locales.

/Redes de

Redes de distribución

Las ampliaciones a las redes de distribución en este Sistema serán efectuadas por la Comisión Federal de Electricidad en un 100 por ciento.

Sistema Falcón-Monterrey-Río Bravo

Las instalaciones de este sistema están localizadas en los Estados de Nuevo León y Tamaulipas; en los próximos años se prolongarán hasta el de Coahuila y pertenecen a tres empresas: Cía de Tranvías, Luz y Fuerza Motriz de Monterrey, S.A., Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A., y Comisión Federal de Electricidad.

Las plantas generadoras de la Compañía son termoeléctricas con capacidad de 22 500 Kw, las de Empresas Eléctricas son también termoeléctricas y tienen una capacidad de 9 900 Kw y las de la Comisión tienen una capacidad de 31 500 Kw en una hidroeléctrica y una termoeléctrica de 105 000 Kw.

Las líneas principales de este sistema, trabajan a dos tensiones: a 138 Kv y a 110 Kv y tienen una longitud aproximada de 172 y 203 Km respectivamente.

Las subestaciones principales de la Comisión Federal de Electricidad tienen una capacidad de 197 250 Kva.

Cuando este sistema suministre servicio a las poblaciones fronterizas, lo que se logrará al realizar las obras programadas, se dejará de importar energía en: Piedras Negras, Coah., Laredo, Cd. Alemán, Cd. Camargo, San Miguel Camargo, Reynosa, Río Bravo y Matamoros del Estado de Tamaulipas.

Programa de obras en proceso

PLANTAS GENERADORAS

(Millones de pesos)

Planta	Tipo	Cap. Kw	Maq. y Mat. Importación	Gast. Loc.	Total	Fecha (/)
Monterrey	V	225 000	252.0	74.0	326.0	1962
Río Bravo	V	75 000	70.3	26.0	96.3	1963
Nava	V	37 500	40.0	18.0	58.0	1963

(/) Fecha probable de puesta en servicio.

/Subestaciones de

Subestaciones de distribución primaria

Se construirán en el período 1961-1964, subestaciones con una capacidad de 349 250 Kva con un costo total de 65.7 millones de pesos, repartidos en 39.9 millones para equipo y material de importación y 25.8 millones para gastos locales.

Líneas

En este mismo período se construirán: 185 Km de líneas a 220 Kv, 615 a 138 Kv, 214 a 110 Kv, 169 a 34.5 Kv, 672 a 13.8 Kv, con un costo total de 196.3 millones de pesos, repartidos en 92.3 millones para equipo y materiales de importación y 104 para gastos locales.

Redes de distribución

Las ampliaciones de las redes de distribución serán efectuadas por la Comisión Federal de Electricidad en un 100 por ciento.

Sistema Tijuana-Mexicali

Con el fin de suprimir las importaciones de energía, se construirá en la zona fronteriza de Tijuana y Mexicali el sistema del mismo nombre, que consistirá de una planta termoeléctrica, cerca de Tijuana, con una capacidad inicial de 225 000 Kw en tres unidades de 75 000 cada una. La subestación elevadora a 69 y 220 Kv. Una línea de transmisión principal a 220 Kv de 190 Km, 80 Km de líneas a 161 Kv y 130 a 69 Kv; se construirán también varias subestaciones principales, con una capacidad de 140 000 Kva. El costo total de estas instalaciones será de 560.9 millones repartidos en 326.8 para equipo y materiales de importación y 234.1 para gastos locales.

Las redes de distribución y subestaciones secundarias estarán a cargo de la Cía. Eléctrica Fronteriza, S.A., y de la Cía. Industrial Eléctrica Mexicana, S.A., actualmente concesionarias e importadoras de energía para esa zona.

Sistemas menores de 100 000 Kw

En los sistemas menores de 100 000 Kw se instalarán varias plantas con una capacidad de 254 400 Kw y subestaciones con capacidad de 114 000 Kva; y 195 Km de líneas de transmisión a 110 Kv, 370 a 69 Kv, 460 a 34.5 Kv y 900 a 13.8 Kv.

/Las redes

Las redes de distribución también serán ampliadas por la Comisión Federal de Electricidad.

El presupuesto estimado para estas obras es de 800 millones de pesos, repartidos en 428 millones para equipo y materiales de importación y 372 para gastos locales.

Ampliaciones Normales de Operación

La partida denominada "Ampliaciones Normales de Operación", se refiere a las obras necesarias para distribuir la energía eléctrica generada por las plantas que se construirán dentro del presente programa de obras.

Electrificación rural

La electrificación rural comprende las pequeñas obras de electrificación de poblaciones que realizan las Juntas Estatales de Electrificación, que complementan las obras de mayor importancia.

Estas Juntas se iniciaron en 1952 y el presupuesto con el que anualmente elaboran su programa de obras, está formado con la aportación de la Comisión Federal de Electricidad y con la conjunta de los Gobiernos de los Estados y de los particulares.

Las obras de electrificación que las Juntas pueden realizar, dependen de su presupuesto anual, que como se observa en el cuadro 4 ha crecido de 2 millones de pesos en 1952 a 132 para 1961.

Las cifras que aparecen anualmente en el Programa de Obras que se presenta al final, son las cantidades que la Comisión aportará y que al sumarlo con la aportación de los Gobiernos de los Estados y particulares constituye el presupuesto anual.

/PRESUPUESTO

PRESUPUESTO ANUAL DE LAS JUNTAS ESTATALES DE ELECTRIFICACION

Año	Presupuesto anual (Pesos)
1952	2 000 000.00
1953	3 500 000.00
1954	5 000 000.00
1955	32 200 000.00
1956	27 636 000.00
1957	55 426 000.00
1958	57 491 000.00
1959	81 084 000.00
1960	87 042 000.00
1961	132 335 000.00

En el Anexo 2 se presenta el Programa de Obras completo de la Comisión Federal de Electricidad.

En el Anexo 3 que aparece en seguida se muestran las instalaciones existentes, las obras programadas para el período 1961-1964 y las programadas para el período 1965-1970.

Con el programa antes expuesto se espera que la situación para 1964 sea aproximadamente la siguiente:

CAPACIDAD INSTALADA

PLANTAS PARA SERVICIO PUBLICO, 1964

	Capacidad instalada Kw	Porcentaje del total
a) Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.	667 395	14.2
b) Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A.	355 088	7.6
c) Nueva Cía. Eléctrica Chapala, S.A.	110 575	2.4
d) Otras empresas	100 000	2.1
e) Comisión Federal de Electricidad	3 463 000	73.7
Total	4 696 058	100.0

/FUENTES

FUENTES DE SUMINISTRO, 1964

	Generación Millones Kwh	Porcentaje del total
a) Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.	2 700	16.0
b) Empresas Eléctricas-Nacional Financiera, S.A.	1 500	8.9
c) Nueva Cía. Eléctrica de Cha- pala, S.A.	400	2.4
d) Otras empresas	300	1.8
e) Importación de energía	22	0.1
f) Comisión Federal de Electri- cidad	11 900	70.8
Total	16 822	100.0

1. [Illegible text]

- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]
- [Illegible text]

Anexo 2

PROGRAMA DE OBRAS

(Millones de pesos)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<u>Sistemas mayores de 100 000 Kw</u>										
Central	440.0	467.9	488.8	225.0	56.4	-	15.0	151.9	261.7	191.2
Puebla-Veracruz	123.0	152.3	166.6	123.6	113.4	66.7	51.9	73.2	38.7	8.5
Michoacán-Chapala-										
Guanajuato	251.8	121.9	37.7	26.3	33.6	92.6	178.6	186.9	251.4	176.4
Torreón-Chihuahua	20.2	48.6	38.2	40.3	56.2	38.9	25.9	24.8	30.7	9.8
Sonora-Sinaloa	190.7	163.1	72.3	12.1	4.1	8.7	45.2	51.3	25.4	10.4
Falcón-Monterrey-										
Río Bravo	199.0	279.1	203.4	47.3	3.5	-	49.5	49.1	53.2	61.7
Tijuana-Mexicali	116.9	197.6	122.4	60.5	44.5	15.0	5.1	31.6	45.5	15.0
Sub-total	1 341.6	1 430.5	1 129.4	535.1	311.7	221.9	371.2	568.8	706.6	473.0
<u>Sistemas menores de 100 000 Kw</u>										
Colotlipa-Acapulco	48.0	43.3	29.6	3.5	17.2	35.8	32.9	11.6	15.9	31.8
Mérida	19.4	12.7	2.3	10.6	21.5	15.4	4.5	15.7	24.4	7.5
Juárez	14.5	34.0	28.9	8.8	11.4	23.2	10.8	4.2	1.0	-
Minatitlán	38.0	86.8	54.9	13.3	17.1	30.2	9.7	-	-	-
Otros sistemas	78.8	101.2	66.4	38.6	42.1	73.3	38.9	26.5	28.7	25.7
Sub-total	198.7	278.0	182.1	74.8	109.3	177.9	96.8	58.0	70.0	65.0
<u>Plantas que entrarán en operación después de 1970</u>										
	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	300.0
<u>Ampliaciones normales de operación</u>										
	105.0	114.0	123.0	133.0	139.0	152.0	165.0	176.0	192.0	210.0
<u>Electrificación rural</u>										
	75.0	83.1	87.2	75.0	85.0	88.0	92.0	96.0	100.0	105.0
<u>Cargo a construcción por oficinas centrales</u>										
	59.0	61.0	67.0	70.0	76.0	78.0	85.0	88.0	97.0	99.0
Gran total	1 779.3	1 966.6	1 588.7	887.9	721.0	717.8	810.0	986.8	1 265.6	1 252.0

Faint, illegible text covering the entire page, appearing as a ghosted or mirrored document. The text is mostly unreadable due to low contrast and blurriness.

(90) 1000

DIV. NOROESTE

- D.-NACOZARI DE GARCIA
- D.-ARIZPE
- D.-MAGDALENA
- O.-PUERTO PEÑASCO
- D.-ACONCHI
- D.-CABORCA
- D.-TRINCHERAS
- D.-SAN VICENTE
- D.-SAN FELIPE
- D.-BAVIACORA
- D.-RAYON
- D.-CARBO
- D.-URES
- D.-HERMOSILLO (Emergencia)
- H.-DVIACHIC
- V.-GUAYMAS
- H.-MOCUZARI
- V.-CD. OBREGON
- D.-CHOIX
- H.-27 DE SEPTIEMBRE
- D.-SINALOA DE LEYVA
- D.-LOS MOCHIS (Emergencia)
- D.-GUASAVE (Emergencia)
- D.-CULIACAN
- D.-QUILA
- D.-EL DORADO
- D.-COSALA
- O.-LA PAZ

DIV. OCCIDENTE

- D. ELOTA
- D. LA CRUZ
- D. SAN IGNACIO
- D. LA NORIA
- D. EL VERDE
- D. ROSARIO
- D. TECUALA
- H. JUMATAN
- D. SANTIAGO IXCUINTLA
- D. TEPIC
- H. EL SALTO
- D. PUERTO VALLARTA
- H. TETITLAN
- D. ENCARNACION DE DIAZ

DIV. CENTRO OCCIDENTE

- D. TECOMAN
- H. GRANADOS
- H. COALCOMAN
- H. ZUMPIMITO
- H. EL COBANO
- H. BARTOLINAS
- D. ARTEAGA
- H. CARACUARO

DIV. CENTRO SUR

- H. SAN JUAN VIEJO
- D. ICATEOPAN
- D. PALMAR CHICO
- V. PATHE
- D. AYUTLA
- H. CHALCOACO
- D. VISTA ALEGRE Emergencia
- V. LAS CRUCES
- H. COLOTLPA
- D. ZIRANDARO
- D. OMETEPEC

DIV. IXTAPANTONGO

- H. H.M. DÍMEZA
- H. EL DURAZNO
- H. IXTAPANTONGO
- H. STA. BARBARA
- H. TINGAMBATO

DIV. NORTE

- D. MADERA
- D. CD. GUANTE VOC
- D. V. AHUNADA
- V. CD. JUAREZ
- V. CHIHUAHUA
- D. EL RODEO
- D. S. PAPAQUIRO
- D. VICENTE GUERRERO
- D. GPE. VICTORIA
- H. EXCAME
- V. LA LAGUNA
- D. TABASCO
- D. JEREZ
- D. RIO GRANDE
- V.-D.- FRESNILLO
- D. MORELOS
- D. JALPA
- D. PARRAS
- D. S.A. DE LAS ALAZANAS
- D. SAN BUENAVENTURA
- H. RIO BRAVO
- D. ZARAGOZA
- D. ALLENDE

DIV. GOLFO NORTE

- V. NUEVO LAREDO
- D. LAMPAZOS
- H. FALCON
- D. MATEHUALA
- D. SALINAS
- D. SABINAS HIDALGO
- V. SAN JERONIMO
- D. VILLAGRAN
- D. VILLA HIDALGO
- D. JAHUAVE
- D. TULA
- D. SAN CARLOS
- D. SAN FERNANDO
- D. CD. JIMENEZ
- D. PADILLA
- V.-D.- CD. VICTORIA
- D. LLERA
- D. OCAMPO
- D. CHAMAL
- D. RIO VERDE
- D. SARDENAS
- D. DAMIAN CARRONA
- D.-H.- TAMAZUNCHALE

DIV. ORIENTE

- D. ALDAMA
- D. PANUJO
- D. CHICONTEPEC
- D. NARANJOS
- D. OZULUAMA
- V.-D.- TUXPAN
- H. TETELA DE OCAMPO
- D. PAPANTLA
- H. XOLOATL
- H. EL ENCANTO
- H. MINAS
- H. TEXOLO I
- H. TEXOLO II
- D. TEPEA
- V. DOS BOCAS
- H. TEPAZOLCO
- D. ACATLAN
- H. TEMASCAL
- H. CINDAPAN
- H. CHILAPAN
- B. PLAYA VICENTE

DIV. SURESTE

- D. COZUMEL
- D. TIZMIN
- D. PROGRESO (Emergencia)
- V. NACHE-COCON
- D. CALIGNI
- D. CHETUMAL
- D. CD. DEL CARMEN
- D. PALIZADA
- D. TENOSIQUE
- D. TEPETTAN
- D. FRONTERA
- D.-V.- VILLANUEVA
- D. PICHICALCO
- D.-H.- SAN CRISTOBAL
- H. BONBANA
- D. OCOZOCOAUTLA, Chi.
- D. ARRIAGA
- D.-H.- TAPACHULA
- D. JUCHITAN
- H. XIA
- D. OAXACA
- D. PONTIPE NACIONAL

P R O G R A M A D E O B R A S

(MILLONES DE PESOS)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<u>SISTEMAS MAYORES DE 100 000 KW</u>										
CENTRAL	440.0	467.9	488.8	225.0	56.4	-	15.0	151.9	261.7	191.2
PUEBLA - VERACRUZ	123.0	152.3	166.6	123.6	113.4	66.7	51.9	73.2	38.7	8.5
MICHOACAN-CHAPALA-GUANAJUATO	251.8	121.9	37.7	26.3	33.6	92.6	173.6	186.9	251.4	176.4
TORREON - CHIHUAHUA	20.2	48.6	38.2	40.3	56.2	38.9	25.9	24.8	30.7	9.8
SONORA - SINALOA	190.7	163.1	72.3	12.1	4.1	8.7	45.2	51.3	25.4	10.4
FALCON-MONTERREY-RIO BRAVO	199.0	279.1	203.4	47.3	3.5	-	49.5	49.1	53.2	61.7
TIJUANA - MEXICALI	116.9	197.6	122.4	60.5	44.5	15.0	5.1	31.6	45.5	15.0
SUB-TOTAL	1 341.6	1 430.5	1 129.4	535.1	311.7	221.9	371.2	568.8	706.6	473.0
<u>SISTEMAS MENORES DE 100 000 KW</u>										
COLOTLIPA - ACAPULCO	48.0	43.3	29.6	3.5	17.2	35.8	32.9	11.6	15.9	31.8
MERIDA	19.4	12.7	2.3	10.6	21.5	15.4	4.5	15.7	24.4	7.5
JUAREZ	14.5	34.0	28.9	8.8	11.4	23.2	10.8	4.2	1.0	-
MINATITLAN	38.0	86.8	54.9	13.3	17.1	30.2	9.7	-	-	-
OTROS SISTEMAS	78.8	101.2	66.4	38.6	42.1	73.3	38.9	26.5	28.7	25.7
SUB-TOTAL	198.7	278.0	182.1	74.8	109.3	177.9	96.8	58.0	70.0	65.0
PLANTAS QUE ENTRARAN EN OPERACION DESPUES DE 1970	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	300.0
AMPLIACIONES NORMALES DE OPERACION	105.0	114.0	123.0	133.0	139.0	152.0	165.0	176.0	192.0	210.0
ELECTRIFICACION RURAL	75.0	83.1	87.2	75.0	85.0	88.0	92.0	96.0	100.0	105.0
CARGO A CONSTRUCCION POR OFICINAS CENTRALES	59.0	61.0	67.0	70.0	76.0	78.0	85.0	88.0	97.0	99.0
GRAN - TOTAL	1 779.3	1 966.6	1 588.7	887.9	721.0	717.8	810.0	986.8	1 265.6	1 252.0

1mg.



NR	PLANTA	TIPO	CAP. EN KW	NR	PLANTA	TIPO	CAP. EN KW	NR	PLANTA	TIPO	CAP. EN KW
1	TIJUANA	V	63500	81	TECOMAN	H	1800				
2	AMP. TIJUANA	V	75000	82	SAN SEBASTIAN B DE NEW	V	40500				
10	QUAYMAS	V	79000	83	CARMELA	H	1332				
11	AMP. QUAYMAS	V	33000	84	CARMELITA	H	344				
12	CD. OBISPO	V	15000	85	PORTLEWELD I	H	2800				
13	EL MAGNIFIC	H	19120	86	PORTLEWELD II	H	2120				
14	MOCIGUARI	H	9600	87	SAN AUGUSTIN	H	1102				
15	27 DE SEPTIEMBRE	H	39400	88	TEPACALCO	H	10860				
16	AMP. 27 DE SEPTIEMBRE	H	19100	89	LUSPARGO	H	35600				
17	CULCAN	H	4350	90	DOS SOGAS	V	24500				
18	HUNAYÁ	H	40000	91	TEREKI I	H	800				
19	SANLUISA	H	14000	92	TEKLO II	H	1600				
20	MINIQUILLO	H	90000	93	SANRAFAEL	H	14000				
25	DHIMAHUA	H	45000	94	ENCANTO	H	10000				
26	ROSEBEL	H	13100	95	POZA RICA	V	11700				
27	SOQUELA	H	25000	96	TUAPAN	H	2800				
28	COAMA	H	3000								
29	LA LINDA	H	5500								
30	FRANKE	V	60000								
31	DELICIAS	V	99000								
33	BELLA VISTA	V	18700								
34	ALLENDE	V	7100								
35	SAN JERONIMO	V	109000								
36	MONTERRREY	V	225000								
37	SALTILLO	D-V	8500								
38	CD. VICTORIA	V	4500								
39	RIO BRAVO	V	79000								
40	FALCON	V	31500								
41	NEVO LARDO	V	8650								
42	NAVA	V	37300								
43	AMP. MONTERRREY	V	100000								
44	CD. JUAREZ	V	15000								
45	MIQUELÓ JUAZAR	V	44000								
46	DURANGO	V	7750								
47	VICENTE VERRERRO	D	952								
48	MATEHUALA	D	4000								
49	AMP. MATEHUALA	P.L.	6000								
55	EL SALTO	H	18000								
56	CD. MARTE	D	3420								
57	ELECTROQUIMICA	H	1400								
58	MIGDAS	H	1082								
59	VALLES	V	12500								
60	CD. SANMARTIN	D	900								
61	AMP. SANMARTIN	D	900								
62	LA PLANTA	H	980								
63	TÉPIC	D	6000								
64	SANTA ROSA	H	80000								
65	SAN JUANES	H	15000								
66	COLUMELLA	H	51000								
67	PUENTE GRANDE	H	23400								
68	QUADALAJARA	H	28750								
69	TEPIC	H	960								
70	COLIMA	D	1770								
71	TECOMAN	O	1800								
72	SANRAFAEL	H	1210								
73	BRANAMITO	H	940								
74	ZAMPANITO	H	8400								
75	CUPIRITIZO	H	74000								
80	COAHUILA	H	58070								
81	BARTOLINAS	H	750								
82	EL SALTO	H	3400								
83	EL SALTO	H	3400								
84	BOTELLO	H	2400								
85	CELAYA	V	42375								
86	SAN ROMAN	H	2800								
87	SAN LUIS POTOSI	V	13500								
88	ADARCALENTES	V	10080								
89	ADARCALENTES	D	1427								
90	CAROLINA GALUS	D	316								
91	CALENA	H	8000								
92	AMP. CALENA	V	10500								
93	SALAMANCA	V-D	150000								
104	TEPACALCO	H	72945								
105	CD. LÓPEZ REZ LÉN.	H	3240								
106	VILLADA	H	1218								
107	CAHACA	H	3600								
108	JUANADO	H	720								
109	COAHUILA	H	2600								
110	SAN SEBASTIAN	H	1200								
111	TERRADO	H	1800								
112	TENCAPA	H	558								
113	MEXANA	H	115000								
114	TEPACIC	H	45000								
115	PAULA	H	49000								
116	MAZATEPEC	H	20800								
117	TECHERÁ	V	23080								
118	MALDE MEXICO	V	15000								
119	NOGALCO	V	92200								
120	TROBAYÁ	D	30000								
121	ALAMEDA	H	8800								
122	ZENYAVILLA	H	884								
123	SAN SAMONTO	H	1700								
124	EMERICALTEPEC	H	539								
125	MATEHUALA	H	2300								
126	MATEHUALA	H	2000								
127	SAN BARTOLOME	H	18000								
128	DURAZCO	H	10800								
129	SANTANTONIO	H	6750								
130	SANTA BARBARA	H	13000								
131	INGAMARCO	H	80000								
132	EMERICALTEPEC	H	20000								
133	LA VENTA	H	3000								
134	LA VENTA	H	3000								
135	LA VENTA	H	3000								
136	LA VENTA	H	3000								
137	LA VENTA	H	3000								
138	LA VENTA	H	3000								
139	LA VENTA	H	3000								
140	LA VENTA	H	3000								
141	LA VENTA	H	3000								
142	LA VENTA	H	3000								
143	LA VENTA	H	3000								
144	LA VENTA	H	3000								
145	LA VENTA	H	3000								
146	LA VENTA	H	3000								
147	LA VENTA	H	3000								
148	LA VENTA	H	3000								
149	LA VENTA	H	3000								
150	LA VENTA	H	3000								
151	LA VENTA	H	3000								
152	LA VENTA	H	3000								
153	LA VENTA	H	3000								
154	LA VENTA	H	3000								

- DIVISIONES**
- 1- NOROESTE
 - 2- NORTE
 - 3- GOLFO-NORTE
 - 4- OCCIDENTE
 - 5- CENTRO-OCCIDENTE
 - 6- ESTABANTONDO
 - 7- CENTRO-SUR
 - 8- ORIENTE
 - 9- SURESTE

PLANTAS Y LINEAS PRINCIPALES
 ACTUAL
 — PROGRAMAS 1961-1964
 — PROGRAMAS FUTURO

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
 DEPTO. DE PLANEACION Y ESTUDIOS
LOCALIZACION DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS ELECTRICOS

Elaborado por: EL E
 Revisado por: F.L.R.
 México, D.F. Junio de 1961

