

1987-B

082-178698-A

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION CIENCIAS BIOLOGICAS



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD GENERAL
(M.I.A.)
PARA UNA LINEA DE TRANSMISION DE ALTA TENSION
EN EL ESTADO DE MICHOACAN.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A

MA. CRISTINA SERRANO MARTINEZ

DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS
ING. JUAN HERMILO RAMIREZ CHABOYA

URUAPAN, MICH.

ENERO, 1997



Centro Universitaria de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas y Ambientales

1056/95

C. MARIA CRISTINA SERRANO MARTINEZ
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE LINEAS DE TRANSMISION DEL SECTOR ELECTRICO", para obtener la Licenciatura en Biología.

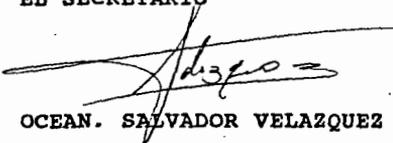
Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el Ing. Juan Hermilo Ramírez Ch.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las agujas, Zapopan, Jal., 07 de Agosto de 1995
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

C.U.C.B.A.

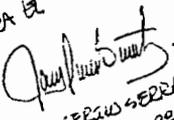


DIV. DE CS.
BIOLOGICAS Y
AMBIENTALES

c.c.p.- Ing. Juan Hermilo Ramírez Ch.-Director de Tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno

AEIR/SVM/mahs.

COPIA ORIGINAL
Y COPIA PARA EL
DIRECTOR


J. SERGIO SERRANO M.
28/8/95

C. DR. ALFONSO E. ISLAS RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Por medio de la presente, nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante Ma. Cristina Serrano Martínez, código No. 082478698-A, con el título, **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD GENERAL, PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ALTA POTENCIA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN**, consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivamente.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopán, Jal. 28. Febrero. 1997

DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS

ING. JUAN HERMILO RAMÍREZ CHAGOYA

SINODALES

1. **ING. SERGIO NORIO CONTRERAS RODRÍGUEZ**
2. **GEOL. ROBERTO MACIEL FLORES**
3. **BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO**

FIRMA



DIRECTOR Y ASESOR

ING. JUAN HERMILO RAMÍREZ CHAGOYA.

México, D. F.

AGRADECIMIENTOS**A MIS SINODALES :**

ING. SERGIO N. CONTRERAS RODRÍGUEZ
GEOL. ROBERTO MACIEL FLORES

Quienes me consdieron gran parte de su tiempo y conocimientos en la materia, para asesorarme en la realización de la presente.

A MI COMPAÑERO:

BIOL. MIGUEL GUEVARA RODRÍGUEZ

Quién a pesar de tener su tiempo limitado en la oficina, me concedió el tiempo necesario corrigiendo y asesorando la elaboración de la presente.

**A MIS COMPAÑEROS Y
COMPAÑERAS DE
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

Les agradezco su gran apoyo que me dieron al alentarme a diario, en no dejarme vencer con todos los obstaculos por los cuales pase para llevar al cabo esta tarea.

DEDICATORIAS.

A MI MADRE (+)

Para ella, con todo mi amor, pues le doy gracias en donde quiera que este, por haberme forjado como mujer y dejarme encausada en mi carrera profesional.

A MI HERMANO

Quién asumio el papel de padre, al financiarme mi carrera hasta el final.

A MI HERMA

Por su apoyo en la realización de la misma, día y noche.

**A MIS JEFES DE
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

**ING. JULIO RUÍZ GUERRERO
ING. ENRIQUE RENDÓN MORENO**

De corazón les doy mil gracias, por darme las facilidades de llevar a cabo la presente, para forjarme como profesionista.

INDICE

	PAGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Biodiversidad en México	1
1.2. Destrucción de Hábitats Naturales	2
1.3. Deforestación	2
1.4. Conservación	3
1.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	4
1.6. Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad General	4
1.6.1 Impacto Ambiental	5
1.6.2 Gestión Ambiental	5
1.6.3 Informe Preventivo	5
MODALIDAD GENERAL	
1.7. Importancia de las Líneas de Transmisión	6
1.8. Descripción de la Construcción	6
1.8.1 Derecho de Vía	6
1.8.2 Brecha Forestal	7
1.8.3 Caminos y Accesos	7
1.8.4 Escenario Ambiental Modificado	7
2. ANTECEDENTES	8
3. OBJETIVOS	9

4. **METODOLOGÍA** 10

CAPITULO I

DATOS GENERALES

1.1. <i>Nombre</i>	11
1.2. <i>Nacionalidad</i>	11
1.3. <i>Actividad Principal</i>	11
1.4. <i>Domicilio para oír y recibir notificaciones</i>	11
1.5. <i>Cámara o Asociación a la que pertenece</i>	11
1.6. <i>Registro Federal de Causantes</i>	11
1.7. <i>Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental</i>	12

CAPITULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

II.1.1 <i>Nombre del Proyecto</i>	13
II.1.2 <i>Naturaleza del Proyecto</i>	13
II.1.3 <i>Objetivos y Justificación</i>	14
II.1.4 <i>Programa de Trabajo</i>	15
II.1.5 <i>Proyectos Asociados</i>	15
II.1.6 <i>Políticas de Crecimiento a Futuro</i>	15

II.2. ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO.

II.2.1 <i>Ubicación Física del Proyecto</i>	16
II.2.2 <i>Urbanización del Área</i>	16

II.2.3	<i>Criterios de Elección del Sitio</i>	17
II.2.4	<i>Superficie Requerida</i>	17
II.2.5	<i>Uso Actual del Suelo</i>	18
II.2.6	<i>Colindancias del Predio</i>	18
II.2.7	<i>Situación Legal del Predio</i>	18
II.2.8	<i>Vías de Acceso</i>	19
II.2.9	<i>Sitios Alternativos</i>	20
II.3.	<i>ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</i>	
II.3.1	<i>Programa de Trabajo</i>	20
II.3.2	<i>Preparación del Terreno</i>	22
II.3.3	<i>Equipo Utilizado</i>	22
II.3.4	<i>Materiales</i>	23
II.3.5	<i>Obras y Servicios de Apoyo</i>	24
II.3.6	<i>Personal Utilizado</i>	25
II.3.7	<i>Requerimiento de Energía</i>	25
II.3.8	<i>Agua</i>	26
II.3.9	<i>Residuos Generados</i>	26
II.4.	<i>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</i>	
II.4.1	<i>Programa de Operación</i>	28
II.4.2	<i>Recursos Naturales que serán Aprovechados</i>	28
II.4.3	<i>Requerimiento de Personal</i>	28
II.4.4	<i>Requerimiento de Energía</i>	28

II.4.5	<i>Requerimiento de Agua</i>	29
II.4.6	<i>Residuos</i>	29
II.4.7	<i>Disposición de Residuos</i>	29
II.4.8	<i>Niveles de Ruido</i>	30
II.4.9	<i>Posibles Accidentes y Planes de Emergencia</i>	30
II.5.	<i>ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.</i>	
II.5.1	<i>Estimación de Vida Útil</i>	30
II.5.2	<i>Programa de Restitución del Área</i>	30
II.5.3	<i>Planes del uso del Área al concluir la Vida Útil del Proyecto</i>	30
CAPITULO III.		
ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.		
III.1.	<i>RASGOS FÍSICOS</i>	
III.1.1	<i>Climatología</i>	32
III.1.2	<i>Geomorfología y Geología</i>	33
III.1.3	<i>Suelos</i>	34
III.1.4	<i>Hidrología</i>	35
III.2.	<i>RASGOS BIOLÓGICOS.</i>	
III.2.1	<i>Vegetación</i>	37
III.2.2	<i>Fauna</i>	49
III.2.3	<i>Ecosistema y Paisaje</i>	51
III.3.	<i>MEDIO SOCIOECONÓMICO.</i>	
III.3.1	<i>Población</i>	53

<i>III.3.2 Servicios</i>	54
<i>III.3.3 Actividades</i>	56
<i>III.3.4 Tipo de Economía</i>	56
<i>III.3.5 Cambios Sociales y Económicos</i>	57

CAPITULO IV

VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO	58
---	----

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. ACTIVIDADES DE LA OBRA SELECCIONADA.

<i>V.1.1 Preparación de las Zonas del Trayecto</i>	60
<i>V.1.2 Construcción de Líneas</i>	60
<i>V.1.3 Operación y Mantenimiento</i>	61
<i>V.1.4 Medio Físico</i>	61
<i>V.1.5 Medio Biótico</i>	61
<i>V.1.6 Medio Socioeconómico</i>	61

V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EVALUADOS.

<i>V.2.1 Uso Actual del Suelo</i>	64
<i>V.2.2 Relieve</i>	64
<i>V.2.3 Suelo</i>	64
<i>V.2.4 Calidad del Aire</i>	65
<i>V.2.5 Armonía del Paisaje</i>	65
<i>V.2.6 Impactos Provocados a la Vegetación</i>	66

V.2.7	<i>Impactos a la Fauna</i>	66
V.2.8	<i>Impactos a Zonas Agrícolas</i>	66
V.2.9	<i>Áreas con Pastizales</i>	67
V.2.10	<i>Demografía</i>	67
V.2.11	<i>Empleo</i>	67
V.2.12	<i>Cambios en la Población de la Región</i>	68
V.2.13	<i>Nivel de Vida</i>	68

CAPITULO V

	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	69
	MEDIDAS ADICIONALES PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	73
5.	CONCLUSIONES	77
6.	BIBLIOGRAFÍA	78

1. INTRODUCCIÓN

La Naturaleza constituye el patrimonio nato de la humanidad en la tierra y representa la fuente de abastecimiento de la oferta de bienes (ó recursos) y servicios naturales y el entorno donde la sociedad desarrolla sus actividades de evolución.

El concepto de bienes, servicios y riesgos abre y extiende el concepto de recursos naturales y vincula los conceptos de la calidad ambiental y la calidad de la vida, ya que un medio ambiente de calidad es aquel que provee los bienes y servicios necesarios para satisfacer las necesidades de la calidad de la vida.

La calidad ambiental se refiere a la " CALIDAD AMBIENTAL DEL ENTORNO" (Vázquez, 1982), por ejemplo; el estado del aire, agua, suelos y artefactos humanos. Es la calidad relativa de un medio ambiente para satisfacer las necesidades y deseos de un individuo o sociedad.

1.1. BIODIVERSIDAD EN MÉXICO.

Según el Fondo Mundial para la vida silvestre, del 50 % al 80 % de la diversidad biológica del mundo, México ocupa el 3er lugar en el mundo, es el país con mayor diversidad de mamíferos (449 sp.), 4to. en riquezas en anfibios (282sp.) Y fanerógamas (25,000 sp. Aprox.) (Conservación Internacional 1990).

Las causas de la Megadiversidad de México, guardan relación con dos hechos de gran importancia: el que México se halle en la intersección de dos regiones biográficas; la Neártica y la Neotropical y que posea una completa topografía, producto de una intrincada historia geológica (TOLEDO, 1988).

El análisis de la Biodiversidad de México debe considerar los tópicos relacionados con la riqueza y la ecología de las especies, la conservación y restauración ecológica y el manejo y desarrollo social y económico.

La flora y la fauna de México, no solo son de importancia por su riqueza en especies, sino también por su gran número de endemismos. México es el país del Continente Americano con el mayor porcentaje de especies endémicas.

1.2. DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS NATURALES

Durante las dos últimas décadas, los hábitats naturales de México han sido transformados a tal punto que según el Atlas Mundial del Medio Físico, solo el 40.8 % del territorio continúa en los 80' una vegetación natural sin disturbios.

El 100 % de la superficie en México, 20 millones de hectáreas se dedican a la agricultura. Y casi la mitad del territorio 90.4 millones de hectáreas se encontraba dedicada en 1983 a la mantención de 37.5 millones de reses.

Desde el punto de vista ecológico, los hábitats naturales más afectados son los bosques mesofólios de montaña, bosques de neblina y principalmente las selvas altas y medianas del trópico húmedo, reducidas ya al 10 % de su distribución original. Las selvas tropicales húmedas son los ecosistemas más ricos en especies.

1.3. DEFORESTACIÓN.

El estudio de la deforestación en los países tropicales, realizados por la FOOD & AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO) (Ciencia y Desarrollo, 1988) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Ciencia y Desarrollo, 1988), sitúa a México en el 3er. lugar de deforestación anual (1981 - 1995), González (1987), la estimó en 400,000 hectáreas por año.

Datos registrados entre 1981 y 1983, dejan ver gran deforestación por expansión ganadera, de entre 1 y 2 millones de hectáreas, si a esta cifra se le agregan la de tierras abiertas anualmente a la agricultura, la de pérdida por incendios forestales que pueden estimarse en 200 000 hectáreas al año, la expansión urbana, se considera aproximadamente en

1 000 000 hectáreas al año de vegetación natural perdida.

Para el caso concreto de la flora, esta cifra se incrementa por la pérdida de Sps. con valor comercial, como lo son: CACTÁCEAS, ORQUÍDEAS, PALMAS.

En el caso de las cactáceas, es el más dramático ya que el saqueo al que están sujetas la Sps. De esta familia, han llegado a niveles altos, entre los pocos datos existentes destacan los registrados por Mc. MAHAN (1979), quién registró un total de un millón de especímenes de Cactáceas importadas por Estados Unidos, en 1979, lo que hace suponer un total de 5.5 millones de plantas de esta familia introducidas anualmente, de las cuales por lo menos unas 100 000 provienen según CAMPBELL (1986), de los desiertos mexicanos.

La cifra global de pérdida anual de la flora de México debe acentuarse en algunos grupos de plantas sujetas a una mayor destrucción por causas diversas.

1.4. CONSERVACIÓN.

A pesar de los agudos procesos de destrucción de los hábitats naturales, México es uno de los países más atrasados en términos de la conservación de sus recursos Bióticos. En 1980, se reportó que México contaba tan solo con 0.3 % de áreas naturales realmente protegidas (Neely y Miller 1984).

En el ámbito Latinoamericano, México aparece en el décimo sitio en términos de la superficie protegida y en vigésimo en cuanto a porcentaje de su territorio dedicado a conservar sus recursos bióticos.

Si bien en los últimos años ha habido una esperanzadora tendencia por parte del Sector Gubernamental (FEDERAL Y ESTATAL) a la ampliación del sistema de áreas protegidas, la situación es aún precaria y muy frágil.

Un informe reciente (Com. Nac. de la Flora de Méx., 1993), en México existen 48 áreas protegidas con reconocimiento oficial (con decreto), 14 con decreto en trámite y 25 propuestas,

las cuales totalizan 7.44 millones de hectáreas (3.76 % del Territorio Nacional).

Las áreas incluyen Parques Nacionales y Estatales, Reservas Ecológicas, Estaciones Biológicas y Reservas de la Biosfera.

Si se restan las superficies de las áreas aún en proyecto (600,000 ha.) la de los llamados Parques Nacionales Históricos (666 000 ha.), que en sentido estricto no son reservas biológicas y las de las áreas con decreto aún en trámite, la superficie oficialmente protegida se reduce a 1.6 millones de has., esto es: sólo el 0.8 % del total del Territorio Mexicano. Debe señalarse que dada la ausencia de una política de conservación basada en criterios biogeográficos las áreas protegidas no alcanzan a cubrir las proporciones con la mayor riqueza de especies y endemismos de la flora y fauna de México.

1.5. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Esta Ley establece el principio básico de Protección Ambiental.

La evaluación ambiental como condición previa a la realización de obras o actividades públicas o privadas (Arts. 5 y 29), que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites o condiciones señaladas en los Reglamentos (Arts. 5, 7, 8, 9 y 10), o Normas Oficiales Mexicanas (NOM), cualquiera que sea la naturaleza de la actividad que se desarrolle.

1.6. MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (M.I.A.) EN SU MODALIDAD GENERAL.

La MIA es el documento mediante el cual se somete a la consideración de la autoridad ambiental la factibilidad de un proyecto, desde los puntos de vista ambiental y social. En tal documento, se incluyen todas las consideraciones de las ciencias de Ingeniería, Naturales y Sociales tomadas en cuenta para el diseño del Proyecto.

La MIA es necesaria para gestionar ante la autoridad ambiental nacional, Instituto Nacional de Ecología - Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (INE-SEMARNAP), la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción de las obras a realizar.

Su objetivo, es el de hacer un diagnóstico de los posibles Impactos Ambientales ante un proyecto propuesto y en su caso; prevenir, disminuir o mitigar los daños causados por la acción del proyecto.

1.6.1. IMPACTO AMBIENTAL.

Es cualquier modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

1.6.2. GESTIÓN AMBIENTAL.

Son los trámites que se llevan al cabo ante la Autoridad Ambiental, hasta tener la autorización en Materia de Impacto Ambiental, presentando un Informe Preventivo.

1.6.3. INFORME PREVENTIVO.

El informe preventivo, al que se refieren los Artículos 7 y 8 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

MODALIDAD GENERAL:

- I. Datos Generales.*
- II. Descripción de la Obra o Actividad Proyectada.*

- III. *Aspectos Generales del Medio Natural y Socio-Económico.*
- IV. *Identificación de Impactos Ambientales.*
- V. *Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales.*

1.7. *IMPORTANCIA DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN.*

Son el conjunto de estructuras de soporte, aisladores, herrajes y cables (ver figs. Nos. 1 a 4), que permiten la transmisión ó transportación de grandes cantidades de energía eléctrica en forma eficiente y económica, de las centrales generadoras hasta los centros de consumo.

Este transporte de energía, se lleva al cabo por medio de cables a cualquier parte del país, debido a la interconexión que existe entre las centrales generadoras.

Su construcción es de suma importancia, ya que transmite la electricidad a poblaciones e industrias generadoras de empleo, siendo estas un detonante para la modernización de pequeñas poblaciones o para la creación de parques industriales.

1.8. *DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.*

1.8.1. *DERECHO DE VÍA.*

Es la faja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje coincide con el central longitudinal de las estructuras o con el trazo topográfico.

1.8.2. *BRECHA FORESTAL.*

Remoción total o parcial de la vegetación forestal natural o inducida, para la apertura del acceso de un sitio determinado.

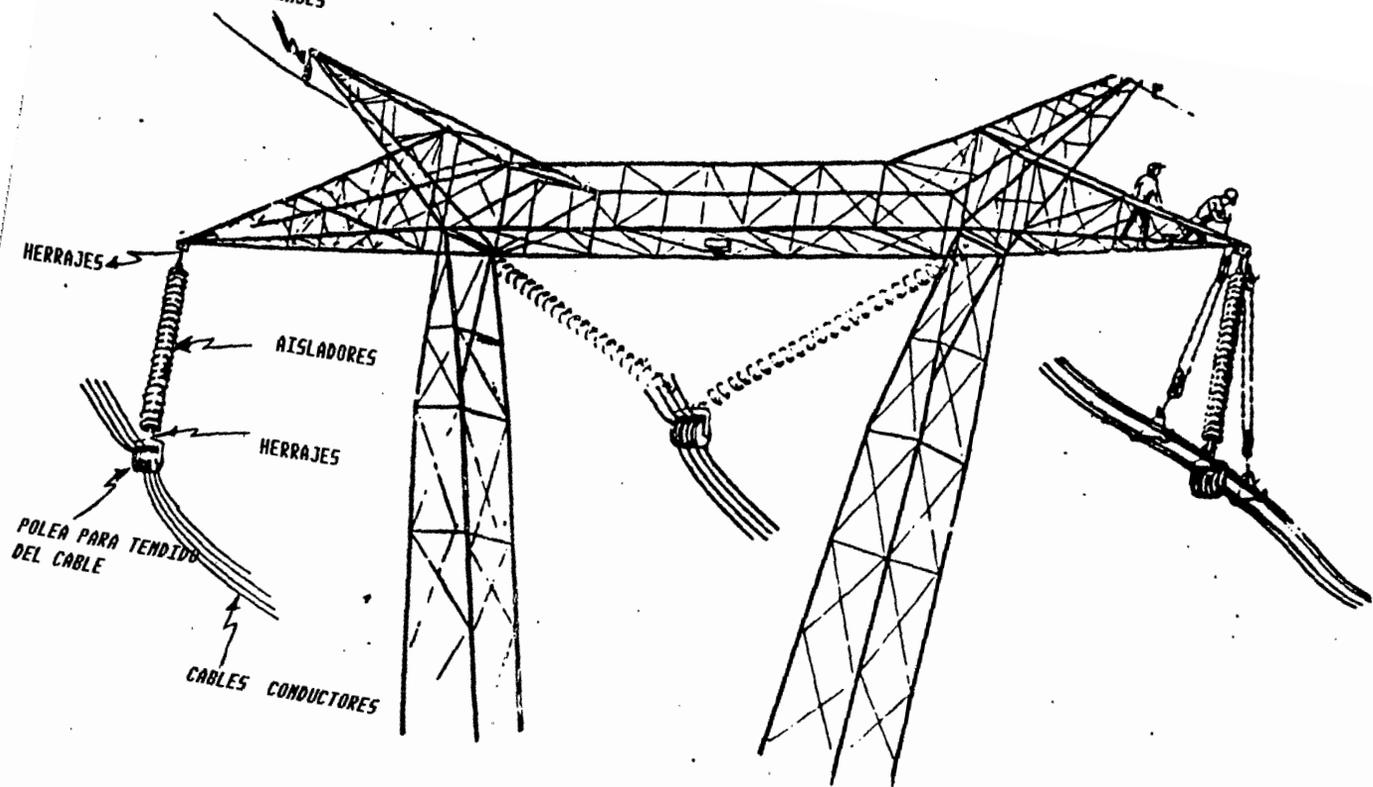
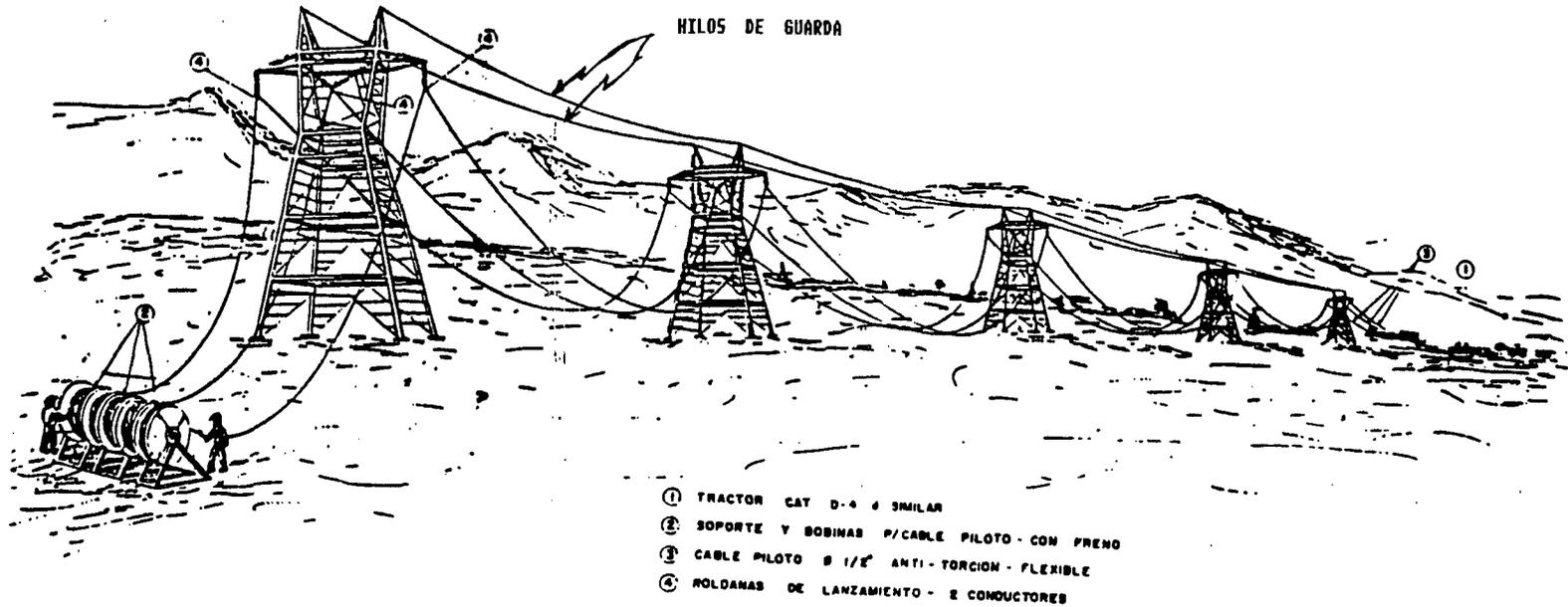


FIGURA 1



PROCESO DEL TENDIDO DE LOS CABLES

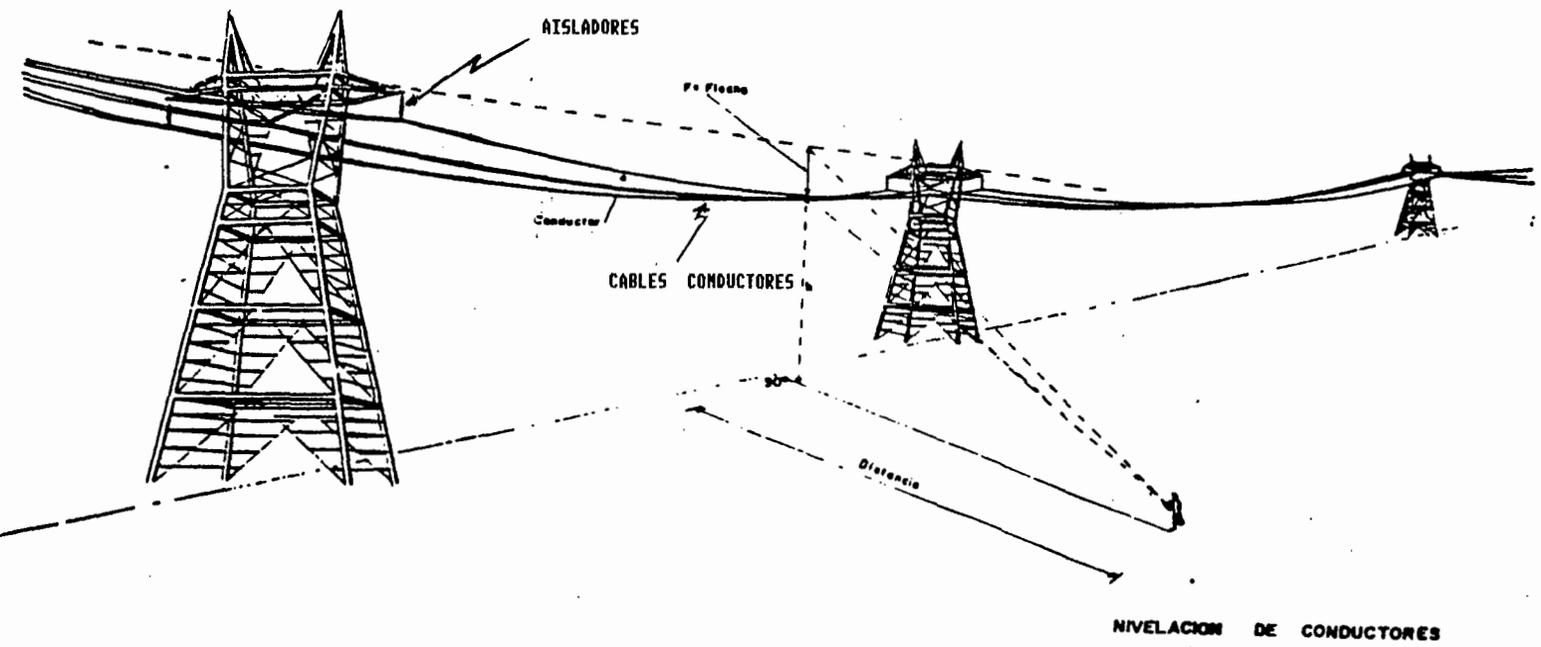
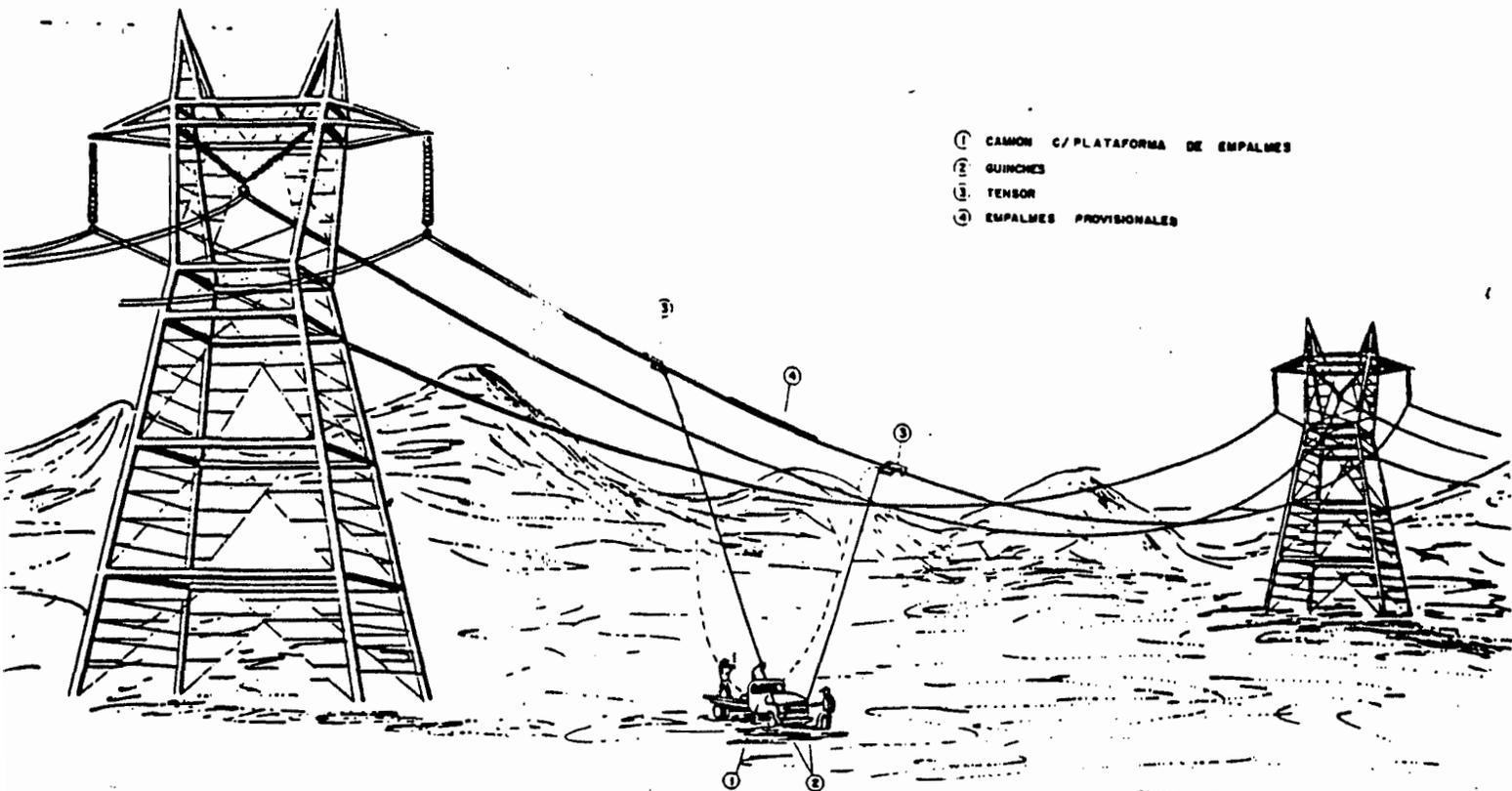


FIGURA 3



- ① CAMION C/ PLATAFORMA DE EMPALMES
- ② GUINCHES
- ③ TENSOR
- ④ EMPALMES PROVISIONALES

EMPALMES A COMPRESION

1.8.3. CAMINOS DE ACCESO.

Son los caminos que permiten la llegada a las estructuras de soporte.

1.8.4. ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO.

Es el resultado final, de la perspectiva del paisaje natural de un territorio modificado por las actividades del hombre y/o la naturaleza (ver figs. Nos. 5 a 7).



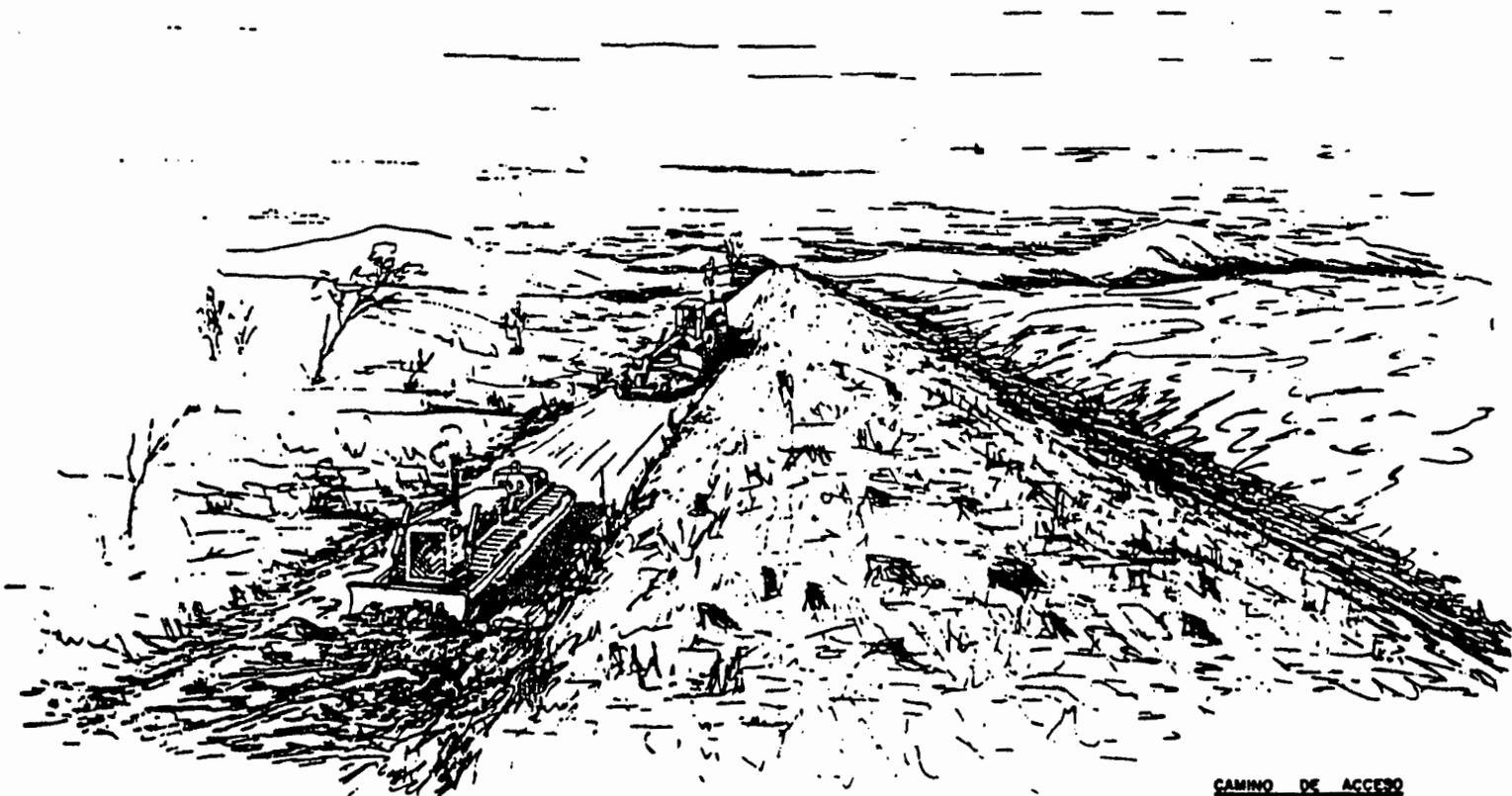
ABERTURA DE BRECHA MANUAL

FIGURA 5



ABERTURA DE BRECHA MECANICA

FIGURA 6



CAMINO DE ACCESO

FIGURA 7

2. ANTECEDENTES.

En el año de 1881, se da inicio al alumbramiento eléctrico de la Capital de la República Mexicana, en este año la Compañía México de Gas y Luz Eléctrica se hace cargo, como actividad específica del alumbrado público y residencial.

En aquella época, existían 100 km de tubería de gas la cual suministraba más de 200 faroles de gas, así mismo existían 500 faroles de aceite.

La primer Planta Termoeléctrica se instaló en el año de 1879, en una Fabrica Textil en la Ciudad de León, Gto.

Durante los primeros años del presente siglo, en el País funcionaban alrededor de 177 plantas, contándose con empresas privadas las cuales proporcionaban servicio público en las Ciudades de Campeche, Guadalajara, Guanajuato, México, Mazatlán, Orizaba, Parral, Puebla, Tampico, Tehuantepec y Toluca.

En el año de 1889, fué instalada la primer Planta Hidroeléctrica en Batopilas, Chih.

En 1902, se creó la empresa Mexican Light & Power Co., la cual adquirió la concesión para atender necesidades de iluminación de la capital, adquirió también a las Cias. de Luz y Fuerza de Toluca, Temascaltepec y Cuernavaca.

El 2 de Diciembre de 1933, siendo Presidente Constitucional el Gral. Abelardo L. Rodríguez, se envió al Congreso de la Unión la iniciativa para la creación de la Comisión Federal de Electricidad. Se decretó aprobada el 29 de Diciembre de 1933 y se publicó en el Diario Oficial el 20 de Enero de 1934, siendo su objetivo el siguiente:

Organizar y adquirir un Sistema Nacional de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.

El Gral. Lázaro Cardenas promulgó la Ley que creó la Comisión Federal de Electricidad, el 14 de Agosto de 1937.

3. **OBJETIVO.**

El objetivo principal de ésta tesis es:

Identificar, Evaluar y Proponer Medidas de Mitigación para los Impactos Ambientales.

Tomando como base los conocimientos y experiencias adquiridas en la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), en estudios, proyectos y construcción de las Lineas de Transmisión, se pretende describir la presentación y elaboración para llevar al cabo una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General, para la construcción de las Lineas de Transmisión.

4. METODOLOGÍA.

Con el propósito de identificar y evaluar los impactos ambientales que provocará la construcción y operación de la Línea de Transmisión de Energía Eléctrica Pitirera - Carapan II, L-1, sobre los distintos sistemas naturales y modificados localizados a lo largo del trayecto, se consideraron metodológicamente los siguientes aspectos:

El análisis de las actividades de preparación del trayecto, construcción y operación de la Línea de Transmisión con respecto a las componentes físicas, bióticas y socioeconómicas de las distintas áreas de la trayectoria de la línea, se orienta a establecer las condiciones en que ocurren las interacciones entre actividades y componentes ambientales a lo largo de la línea de transmisión.

Para ello, se seleccionaron las actividades realizadas durante la introducción de la línea de transmisión de energía eléctrica que pueden alterar el medio ambiente, así como los componentes ambientales característicos de los sistemas naturales y modificados presentes a lo largo del trayecto. Esta información se presenta organizada en dos matrices, de acuerdo a la metodología propuesta por Leopold.

La primer matriz identificará los impactos, la segunda matriz, será la evaluación de estos impactos (Descritas en Capítulo V).

A continuación se describe la MIA, conforme a la Guía ya mencionada.

CAPITULO I. DATOS GENERALES

I.1. NOMBRE DE LA EMPRESA U ORGANISMO SOLICITANTE.

Comisión Federal de Electricidad

Subdirección de Construcción

Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación

I.2. NACIONALIDAD.

Mexicana

I.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA.

Planeación, Programación, Construcción, Generación, Transmisión, Transformación, Distribución, Operación, Mantenimiento y Comercialización de Energía Eléctrica.

I.4. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.

Río Mississippi No. 71 8vo. Piso

Col. Cuauhtémoc 06598

México, D. F.

Teléfono: 525 06 97

I.5. CÁMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE.

Comisión Federal de Electricidad no pertenece a ninguna Cámara o Asociación, en virtud de que es un organismo público descentralizado con capital y personalidad jurídica propia, que se rige por el decreto publico en el Diario Oficial de la Federación de fecha 14 de Agosto de 1937.

I.6. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES.

CFE - 370814 - QIO

I.7. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Comisión Federal de Electricidad

Subdirección de Construcción

Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Descripción General

II.1.1. Nombre del Proyecto.

Pitirera - Carapan II, 400 kv. 1 Circuito 191 km.

II.1.2. Naturaleza del Proyecto.

Se da el Nombre de Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de Alta Tensión, a la instalación ó componente a la instalación ó componente de un Sistema Eléctrico de Potencia, cuya función principal es el enlace e interconexión eléctrica entre dos Subestaciones y la conducción de dicha energía entre ambos puntos, que opera a una tensión eléctrica de 115 kilovoltios o más.

La Línea de Transmisión Pitirera - Carapan II, Línea 1, interconectará como su nombre lo indica, las Subestaciones Pitirera y Carapan II. Su longitud será de aproximadamente 191 kilómetros y operará a una tensión de 400 kilovolts en 1 circuito.

Con la construcción de la obra, se transmitirá energía eléctrica generada en la Planta Hidroeléctrica "El Infiernillo", a la Subestación Carapan II, la cual fungirá como Subestación reductora de voltaje y de esta manera abastecer de tal fluido la Zona Centro y Norte del Estado de Michoacán.

II.1.3. Objetivos y Justificación.

II.1.3.1. Objetivos.

- 1) Aprovechar la Energía Eléctrica en la Planta Hidroeléctrica "El Infiernillo", con la finalidad de abastecer la demanda de dicha energía, tanto en el Sector Público como Privado de la Zona Centro y Norte del Estado de Michoacán.*

- 2) Reforzar el Sistema Eléctrico Troncal Nacional.*

II.1.3.2. Justificación.

Dada la gran demanda de Energía Eléctrica en la Zona Centro y Norte del Estado de Michoacán, ésta Paraestatal contempla la construcción de la Línea de Transmisión Pittirera - Carapan II, L-1, mediante la cual se abastecerá dicha demanda, logrando con ello la proyección del desarrollo económico tanto Regional como Nacional.

Aunado a la anterior, la construcción de la citada Hidroeléctrica, generará gran cantidad de Energía Eléctrica, siendo necesario para el adecuado funcionamiento de ésta, el aprovechamiento de tal energía, lo cual se logra a través de estas obras.

II.1.4. Programa de Trabajo.

ETAPAS	1995	1996
	E F M A M J J A S O N D	E F M A M J J A S O N D
REPARACIÓN DEL SITIO	x x x x x x	
CONSTRUCCIÓN		x x x x x x x x x x x x x
RACIÓN		TIEMPO INDEFINIDO
MANTENIMIENTO		PERMANENTE

II.1.5. Proyectos Asociados.

El Proyecto Línea de Transmisión (L. T.) Pitirera - Carapan II, contempla únicamente los caminos como proyecto asociado.

II.1.6. Políticas de Crecimiento a Futuro.

No se contemplan ampliaciones a futuro de ningún tipo para esta obra en especial; sin embargo, la generación de energía en la Planta Hidroeléctrica "El Infiernillo", requerirá ser aprovechada y por lo tanto, habrá necesidad de construir nuevas Líneas de Transmisión, para lo cual se elaborará a su debido tiempo una Manifestación de Impacto Ambiental para cada obra.

II. 2. Etapas de Selección del Sitio.

II.2.1. Ubicación Física del Proyecto.

El trazo de la L. T. Pitirera - Carapan II, se ubica totalmente en el Estado de Michoacán, al sur de la Ciudad de Uruapan, Mich., se accede por medio de la Carretera Federal Uruapan - Apatzingan, la cual es cruzada por la L.T. a la altura del poblado "El Márquez".

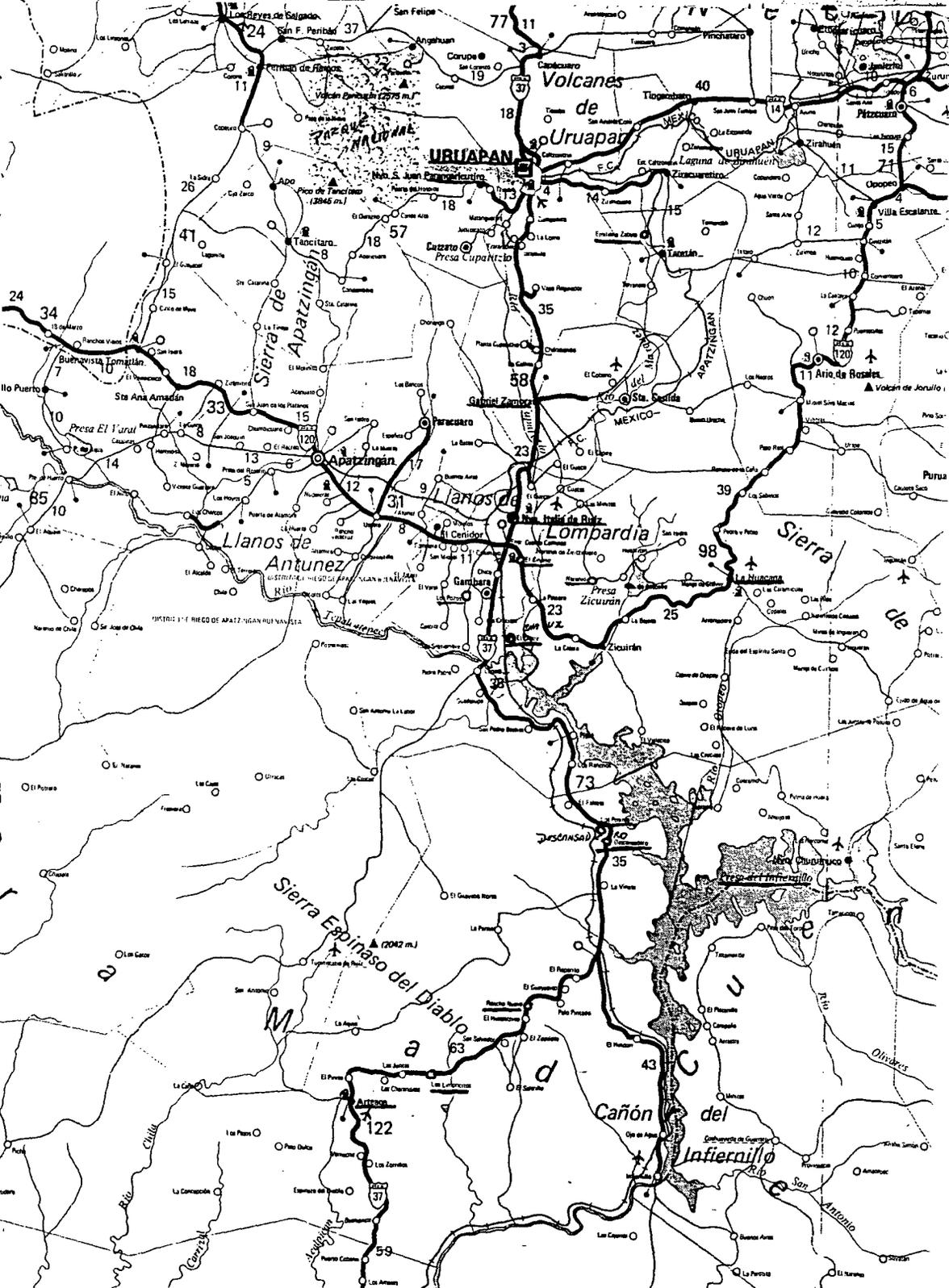
La L. T. partirá con dirección Sur a Norte, inicia en el tramo a 2 kilómetros hacia el sur del poblado de "El Descansadero", en las coordenadas $18^{\circ} 36'$ de la latitud Norte y $101^{\circ} 56'$ de longitud Oeste por terminar al Norte del poblado "El Chauz", en las coordenadas $19^{\circ} 02'$ de latitud Oeste (Ver mapa).

MUNICIPIOS: ARTEAGA, LA HUACANA, CHILCHOTA, NUEVO PARANGARICUTIRO, PARACHO, GABRIEL ZAMORA, NVA. ITALIA, PARACUARO.

LOCALIDADES: EJIDO PITIRERA, EJIDO LOS POSITOS, EJIDO CIRIANCITOS, EJIDO EL CHAUZ, EJIDO HUATZIRAN, EJIDO EL NARANJO, PROP.PRIV. RANCHO MILPILLAS, PROP.PRIV. PLAZA DE LOS GALLOS.
(ver planos 1 de 2 y 2 de 2)

II.2.2. Urbanización del Área.

La obra a que se hace referencia, se ubica principalmente en áreas de tipo rural.



Los Reyes de Salgado

San F. Peribán 37

URUAPAN

Volcanes de Uruapan

Sierra de Apatzingán

Cazoto @ Presa Cupatzeno

Llanos de Antunez

Llanos de Lombardía

Sierra Espinosa del Diablo

Cañón del Infiernillo

San Antonio

ESCALA 1:100,000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



L T. 400KV PITIRERA-CARAPAN II

LINE	REFLEX.	R A C.	DIST.	EN.
1	24°20'20" D	IGUALDAD	1700.00	1700.00
2	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
3	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
4	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
5	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
6	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
7	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
8	45°32'20" L	IGUALDAD	1700.00	1700.00
9	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
10	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
11	24°30'42" D	IGUALDAD	1700.00	1700.00
12	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
13	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
14	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
15	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
16	42°21'15" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
17	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
18	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
19	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
20	45°31'28" L	IGUALDAD	1700.00	1700.00
21	24°13'57" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
22	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
23	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
24	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
25	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
26	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
27	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
28	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
29	45°36'06" D	IGUALDAD	1700.00	1700.00
30	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
31	47°52'05" L	IGUALDAD	1700.00	1700.00
32	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
33	8°18'05" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
34	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
35	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
36	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
37	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
38	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
39	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
40	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
41	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
42	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
43	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
44	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
45	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
46	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
47	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
48	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
49	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00
50	12°41'35" I	IGUALDAD	1700.00	1700.00



AREA INTERMUNICIPAL

AREA MUNICIPAL

PITIRERA - CARAPAN II

ESCALA 1:50,000

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION
DIRECCION TECNICA DE PROYECTOS DE TRANSMISION Y TRANSFORMACION
COMANDO EN JEFE

L. T. PITIRERA - CARAPAN II

Plano General

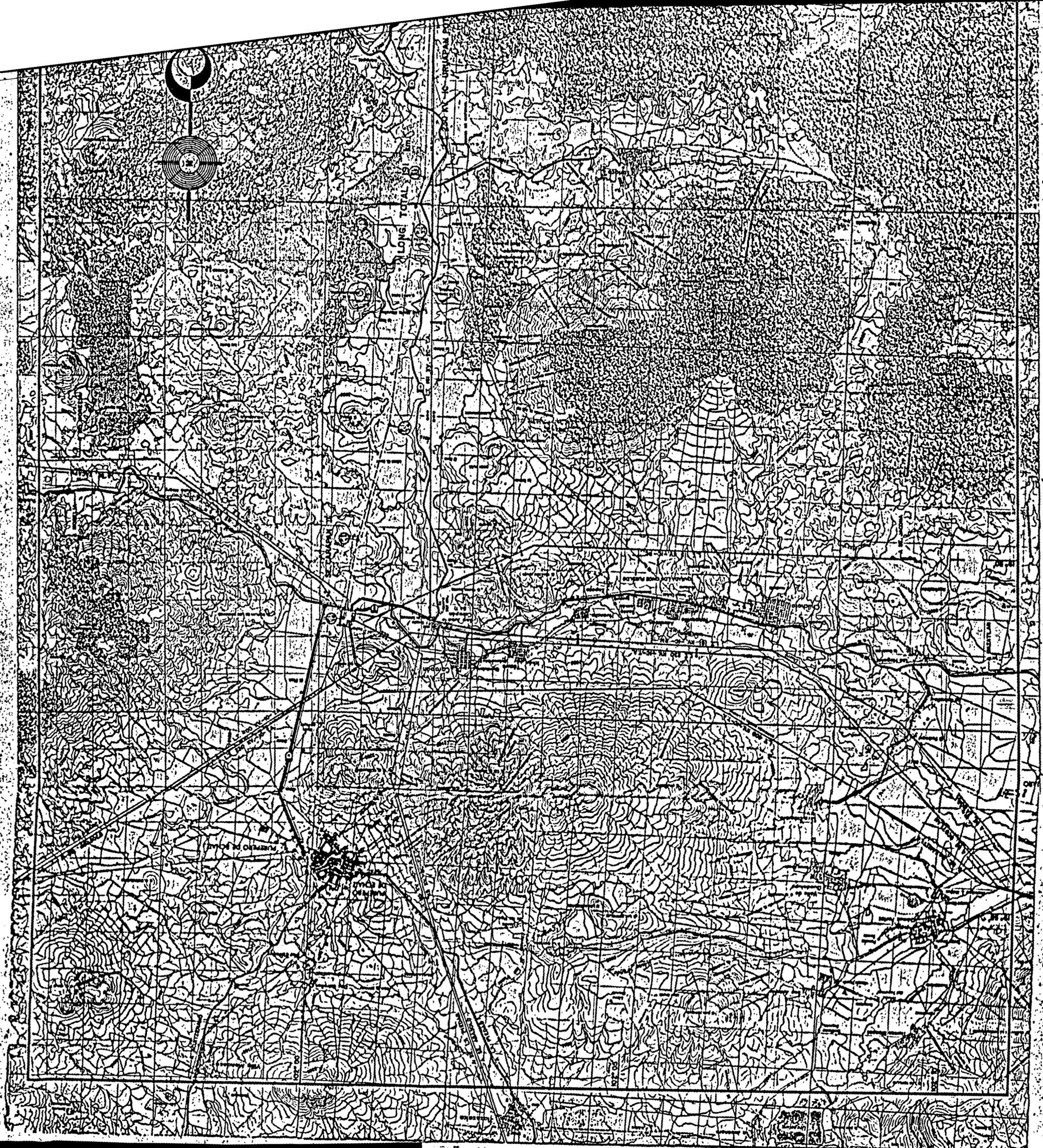
No. OBRA 1.8888 CARACTERISTICAS 220KV - 137 - 121RM. 212 ACER. T. 6 E

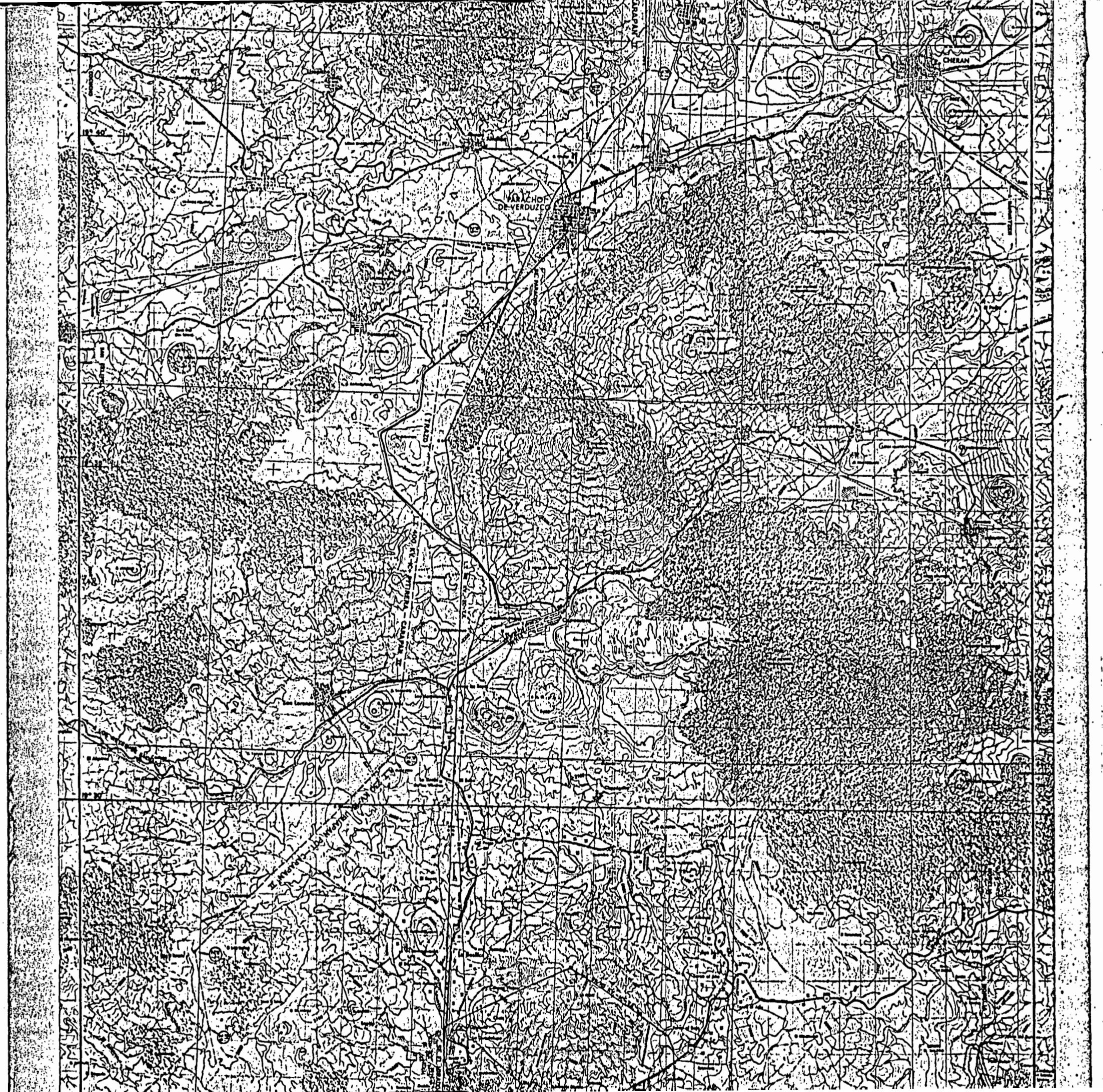
FECHA: 1966

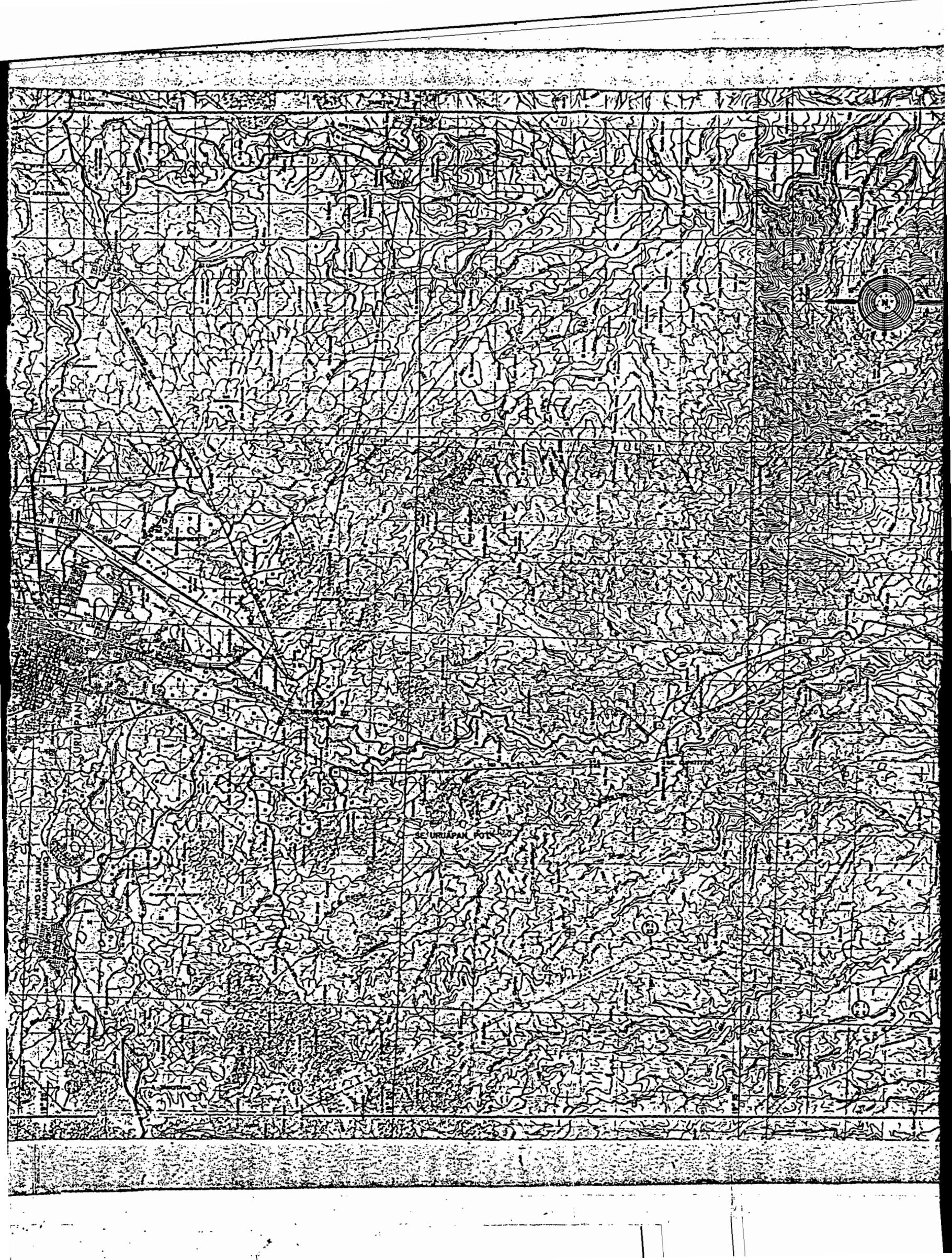
NOVA 1 00 1

No. CLASIFICACION: 9.4678-C-5-64849

NOTA: ESTE PLANO SUSTITUYE AL ANTERIOR CON EL MISMO NUMERO DE CLASIFICACION







.....
.....



LÍNEA DE TRASLAPE CON HOJA DE E

ESCALA 1 : 50,000

NOTA
ESTE PLANO SUSTITUYE AL ANTERIOR
CON EL MISMO NÚMERO DE CLASIFICACION

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD	SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION DIRECCION TECNICA DE PROYECTOS DE TRANSMISION Y TRANSFORMACION DIRECCION DE PROYECTOS
L. T. PITIRERA — CARAPAN II	
Plano General	
No. OBRAS: 2001. CARACTERISTICAS: 400 KV. - 15-20KV. DE ACOR. T.A. 2.5/2.	
Proy. y Dise. 10/2/52	10/2/52
10/2/52	10/2/52
No. CLASIFICACION: 9.46 / 8-C-5-8449	

II.2.3. Criterios de Elección del Sitio.

La elección del Sitio para la construcción de Líneas de Transmisión es de gran importancia, pues de ello se deriva el buen diseño y por consiguiente una operación sin contratiempos, una construcción económica, la previsión de problemas tanto de tipo social como ecológico logrando mitigar efectos adversos al ecosistema.

CRITERIOS BÁSICOS.- La Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), ha diseñado una serie de criterios que se adoptan para cada uno de los conceptos que se toman en cuenta para la evaluación de la ruta. Esto depende y varía de acuerdo con los siguientes factores:

- a) *Tensión de la Línea*
- b) *Topografía predominante*
- c) *Condiciones Meteorológicas.*
- d) *Uso del Suelo*
- e) *Vialidad de Apoyo*
- f) *Tipos de Asentamientos Humanos y su probable expansión*
- g) *Tipo de Vegetación*
- h) *Factibilidad y Facilidad para adquirir el permiso de paso*

II.2.4. Superficie Requerida

<i>Longitud de la Obra:</i>	<i>191 km</i>
<i>Ancho del Derecho de Vía:</i>	<i>40 m</i>
<i>Superficie Requerida:</i>	<i>764-00-00 Has</i>

Esto no significa que se utilice en su totalidad esa superficie a lo largo de la trayectoria de la línea, ya que en realidad solo se utiliza la superficie requerida por la cimentación de cada torre, por lo que el derecho de vía indica fundamentalmente el espacio que la C.F.E., habrá de velar para el funcionamiento de la línea de transmisión.

Sin embargo, se considera que la C.F.E. habrá de desmontar por completo, la zona que se encuentra alrededor de la patas de las torres que sostienen los cables de alta tensión. Esta área, incluyendo los cimientos de la torre, aproximadamente 70m².

II.2.5. Uso Actual del Suelo.

A lo largo de la trayectoria del Proyecto L. T. Pitirera - Carapan II, se encuentra un 22.97 % de Zonas de Cultivo, así como Pastizales Inducidos, producto de la deforestación de los bosques originales para ser utilizados en actividades Agropecuarias. La selva baja caducifolia, es la vegetación primaria más frecuente con 21.27 %, en menor proporción también se encuentran bosque de pino 8.2 %, bosque de encino - pino 4.59 %, bosque de encino asociado con agricultura de temporal y ganadería extensiva 19.34 % .

II.2.6. Colindancias del Predio.

Por la trayectoria longitudinal de estas obras, es un tanto difícil definir colindancias, puesto que atraviesa por gran cantidad de predios tanto de tipo ejidal, privada y comunal.

II.2.7. Situación Legal del Predio.

Por la naturaleza propia del proyecto, se requiere expropiar la superficie de la cimentación de estas a ejidos, mediante el trámite de desafectación de terrenos a favor de C.F.E., por causas de utilidad pública.

En el caso de la propiedad privada, se hace el pago de servidumbre legal de paso con la conformidad del propietario, de acuerdo al dictamen de la Comisión Nacional de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN). En caso de que el poseedor del predio no acepte y si no existe otra alternativa de trayectoria de la línea, también se emplea la alternativa de expropiación.

II.2.8. Vías de Acceso.

CARRETERAS PAVIMENTADAS:

Carretera Cuatro Caminos - La Huacana.

Carretera Uruapan - Pitirera.

Carretera Uruapan - Los Reyes.

Carretera Uruapan - Carapan.

CAMINOS DE TERRACERIAS.

Entronque Carretera Cuatro Caminos - La Huacana.

Entronque Carretera Uruapan Pitirera - El Chago.

Entronque Carretera San Juan Nvo.-Angagua-Los Reyes

Camino Curato - La Caratacua.

Camino Paracho - Uren.

Existen además un buen número de caminos forestales.

II.2.9. Sitios Alternativos.

En la etapa de selección del sitio se contempló la trayectoria a la cual se le hizo modificaciones en dos tramos; una de estas se hizo dada su cercanía al Área de Reserva Ecológica Uruapan y la otra en virtud de que a la altura de la Zona "Gabriel Zamora", se afectaban terrenos agrícolas de riego altamente tecnificados.

II.3. Etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

II.3.1. Programa de Trabajo.

En la siguiente tabla (Pág. 21), se indican el inicio y la terminación de la preparación del sitio y construcción, así como las principales actividades que se desarrollan relativas a estos conceptos.

II.3.2. Preparación del Terreno.

La preparación del terreno se concreta al desmonte de una franja correspondiente al Derecho de Vía, con las siguientes finalidades:

- a) Proteger estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas a la obra.*
- b) Permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de las actividades.*
- c) Utilizarse como raya cortafuego en las áreas provistas con vegetación.*
- d) Se aprovecha a la vez como vía de acceso, con la finalidad de reducir costos de construcción y causar el menor daño posible al ecosistema.*

En esta etapa se contempla además, la rehabilitación de las vías de acceso que lo ameriten.

II.3.2.1. Recursos que Serán Alterados.

El recurso que sufre la mayor alteración es el de tipo vegetal, en virtud del desmonte que se realiza a lo largo y ancho del Derecho de Vía, e indirectamente el suelo.

II.3.3. Equipo Utilizado.

Etapas de Preparación del Sitio:

<i>Machetes</i>	<i>40</i>
<i>Hachas</i>	<i>20</i>
<i>Motosierras</i>	<i>10</i>

Etapas de Construcción:

<i>Camión Grúa 6 Ton.</i>	4
<i>Montacargas de Cadena</i>	6
<i>Camioneta Pick-up</i>	7
<i>Pluma Flotante</i>	4
<i>Camioneta 3 Ton.</i>	4
<i>Máquina de Tendido</i>	3
<i>Camión Winch</i>	3
<i>Camión 8 Ton.</i>	2
<i>Tractor D8</i>	2
<i>Camión Plataforma c/Winch</i>	2
<i>Radios</i>	3

Etapas de Operación y Mantenimiento:

<i>Camioneta 3 Ton.</i>	3
<i>Camión 8 Ton.</i>	2
<i>Camión equipado c/grúa de 5 Ton.</i>	2
<i>Helicóptero</i>	1

II.3.4. Materiales.

<i>Arena</i>	554 m3
<i>Grava</i>	739 m3
<i>Concreto Reforzado</i>	1,787 m3
<i>Amortiguadores</i>	3,410 Pza

<i>Aisladores</i>	39,296 Pza
<i>Herrajes de Tensión p/Cable Conductor</i>	311 Jgo
<i>Herrajes de Tensión p/Cable Guarda</i>	156 Jgo
<i>Hejs. de Suspensión p/Cable Conductor</i>	1,141 Jgo
<i>Hejs. de Suspensión en "V" p/Cab. Conductor</i>	591 Jgo
<i>Herraje de Suspensión para Cable de Guarda</i>	1,106 Jgo
<i>Empalmes a Compresión p/Cab. Conductor</i>	661 Pza
<i>Empalmes a Compresión p/Cab. Guarda</i>	266 Pza
<i>Cable Conductor 1113 MCM ACSR</i>	181 Ton.
<i>Cable de Acero</i>	231 Ton
<i>Acero de Refuerzo</i>	997 Ton.
<i>Acero Estructural Galvanizado</i>	2781 Ton.

II.3.5. Obras y Servicios de Apoyo.

Se requieren oficinas técnicas administrativas en la Ciudad de Uruapan, Mich.. Los campamentos para el personal obrero se instalarán en los poblados "El Márquez", "El Descansadero" y "El Chauz".

Los almacenes en Uruapan y El Márquez, los cuales son desmantelados y retirados al término de la obra. Estos se habilitarán preferentemente en terrenos planos libres de vegetación; para las oficinas y campamentos, no se construirán casetas, sino que se rentaran casas, en las localidades ya mencionadas.

II.3.6. Personal Utilizado.

<i>ETAPA</i>	<i>CANT.</i>	<i>TIEMPO</i>	<i>HORARIO</i>
<i>PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	<i>128</i>	<i>5 MESES</i>	<i>8:00 A 16:00 Hrs.</i>
<i>CONSTRUCCIÓN</i>	<i>369</i>	<i>15 MESES</i>	<i>8:00 A 16:00 Hrs.</i>
<i>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	<i>10</i>	<i>INDEFINIDO</i>	<i>INDEFINIDO</i>

Este personal, será el que trabaje en todos los frentes requeridos y cada grupo se organizará en brigadas.

II.3.7. Requerimiento de Energía.

II.3.7.1. Electricidad.

En estas etapas (preparación del sitio y construcción), no se requiere de tal servicio.

II.3.7.2. Combustible.

Durante la preparación del sitio y construcción, se requiere únicamente el combustible

necesario para los vehículos de servicios y maniobras (gasolina magna - sin y nova), la cual es adquirida directamente en las estaciones de servicio de PEMEX existentes en el área del proyecto.

No se realizará almacenamiento de combustible.

II.3.8. Agua.

AGUA POTABLE. *Será únicamente la necesaria para el consumo humano en el área del trabajo, misma que será adquirida directamente en las plantas embotelladoras de agua purificada existentes en la región, la cuál será transportada en garrafrones de plástico con capacidad de 20 Lts. cada uno.*

Se estima un consumo diario per cápita de 2 Lts. por día.

AGUA CRUDA. *Se requerirá aproximadamente 100 m³. que será utilizada para la preparación del concreto de las cimentaciones, el agua será adquirida por medio de pipas (10,000 lts) expresamente contratadas para éste servicio, el agua no será almacenada, será transportada al área según se requiera, de los depósitos Municipales más cercanos.*

II.3.9. Residuos Generados.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA. *Son los que generan la maquinaria y vehículos utilizados, dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, así como de opacidad del humo, proveniente del escape de vehículos*

automotores en circulación que utilizan diesel como combustible, estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-ECOL/1993 Y NOM-045-ECOL/1993 respectivamente, ambas publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Nov. de 1994.

RESIDUOS SÓLIDOS. *Los residuos que se generarán en mayor proporción serán vegetales. El material del desmonte será triturado y esparcido sobre su área para incorporar los elementos bioquímicos originales al suelo.*

DESECHO DEFINITIVO. *Sacos de cemento vacíos, bolsas y envases de plástico, así como pedacería de madera, los cuales serán dispuestos en los basureros municipales cercanos al proyecto ó en los sitios que indique el Ayuntamiento correspondiente.*

REAPROVECHABLES. *Pedacería de cable de aluminio, cobre acero, varilla corrugada, tanques de lámina vacíos; serán reingresados al almacén de la C.F.E., para su posterior utilización ó enajenación.*

EMISIONES DE RUIDO. *Serán únicamente los que generen maquinaria y vehículos, y estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL/1994, referente a la emisión de ruido, proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Enero. de 1995.*

II.4. Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.4.1. Programa de Operación.

Una vez terminada la construcción de las obras, se procede a la entrega de la nueva infraestructura del área de operación.

La revisión durante la operación de las Líneas de Transmisión, se hace tradicionalmente por medio de helicóptero, dos veces al año.

II.4.2. Recursos Naturales que Serán Aprovechados.

Ninguno.

II.4.3. Requerimiento de Personal.

Se requerirá de 10 trabajadores por tiempo indefinido, con un turno de 8 horas diarias. Los horarios de trabajo, pueden variar de acuerdo a las necesidades y/o requerimientos.

II.4.4. Requerimiento de Energía.

II.4.4.1. Electricidad.

No se utiliza.

II.4.4.2. Combustible.

Sólo se requiere para los vehículos de las cuadrillas de mantenimiento, la cual tendrá su fuente de suministro en las estaciones de PEMEX más cercanas al proyecto.

El combustible no será almacenado.

II.4.5. Requerimiento de Agua.

Sólo se requiere de agua potable para consumo del personal de mantenimiento, la cuál será adquirida de las Compañías repartidoras existentes en el área.

II.4.6. Residuos.

RESIDUOS SÓLIDOS. *Serán secciones de cables deteriorados, que eventualmente serán reemplazados; siendo estos depositados en los almacenes de C.F.E., para su posterior enajenación.*

EMISIONES A LA ATMÓSFERA. *Serán únicamente los que generen los vehículos utilizados para transportar al personal, estando sus emisiones por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo a lo estipulado en la NOM-041-ECOL-1993 y NOM-045-ECOL-1993.*

II.4.7. Disposición de Residuos.

Las secciones de cable de desecho son depositados directamente en los almacenes de C.F.E.

El material orgánico generado por el mantenimiento de Derecho de Via, será triturado y esparcido sobre su área para incorporar los elementos bioquímicos originales al suelo.

II.4.8. Niveles de Ruido.

El único ruido que se genera es al paso de la corriente por los conductores, cuyo valor es muy bajo, en promedio se tienen niveles entre 10 y 20 dB(A).

II.4.9. Posibles Accidentes y Planes de Emergencia.

La Línea de Transmisión, puede sufrir fallas ocasionadas por fenómenos atmosféricos: Vientos, Lluvias, Rayos, etc., ó por cuerpos extraños ó fallas de aisladores y otros componentes.

Cuando esto sucede, existen dispositivos de seguridad en las Subestaciones Eléctricas de Potencia, que automáticamente interrumpen el suministro de energía eléctrica a la línea en forma instantánea, permitiendo que se restablezca hasta que la falla sea reparada.

Para reparar la falla se recorre la línea, se detecta ésta, se procede a la reparación y después de pruebas preliminares, se restablece el suministro de energía eléctrica.

II.5. Etapa de Abandono del Sitio.

II.5.1. Estimación de Vida Útil.

El proyecto de la línea de transmisión, se considera de utilidad permanente por tiempo indefinido.

II.5.2. Programa de Restitución del Área.

Como consecuencia de su utilidad permanente, no se considera restitución del área.

II.5.3. Planes del Uso del Área al Concluir la Vida Útil del Proyecto.

Como consecuencia de su utilidad permanente, no se consideran planes de uso al concluir la vida útil del proyecto.

CAPITULO III. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

III.1. Rasgos Físicos.

III.1.1. Climatología.

Para definir las características del clima como precipitación y temperatura, se consideraron los datos reportados por Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, carta de climas escala 1:50 000 clave 13Q-VIII-Zacatlula), los tipos de climas presentes en el área que abarca la L. T. Pitirera - Carapan II.

De acuerdo con la clasificación de Köeppen modificado por Enriqueta García (1987) para las condiciones del área, corresponden al grupo de clima templado, presentando marcadamente dos tipos:

- 1) C (w2) (w) Clima templado subhúmedo con lluvias en verano: el más húmedo, con un porcentaje de lluvia invernal menos de 5%, principalmente en el Municipio de Paracho, Mich.*

- 2) (A) C(w2) (w) Clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 5% encontrado en los Municipios de Nvo. Parangaricutiro y Uruapan, Mich.
(Ver simbología, tipos de climas)*

III.1.1.2. Temperatura Promedio.

Por el tipo de obra de que se trata, se optó por obtener la información al respecto de

la Carta Estatal Fenómenos Climatológicos, del anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán, encontrando que a lo largo del citado proyecto se presentan diferentes rangos de temperatura promedio anual, mismos que van del rango 14 a 16°C al rango 28 a 30°C.

III.1.1.3. Precipitación.

Se tiene desde el rango de precipitación promedio anual de 500 a 600 mm., al rango 1,500 a 2,000 mm.

III.1.2. Geomorfología y Geología.

De acuerdo con la clasificación fisiográfica según Raiz (1959), el área del Proyecto L.T. Pitirera - Carapan II, L-1, abarca parte de las 2 provincias geológicas que son:

Provincia Eje Neovolcánica y Provincia Sierra Madre del Sur; la primera está constituida por varios conjuntos estratigráficos con características petrológicas y estructuras que guardan entre sí relaciones complejas.

La segunda de las provincias, está formada por gran variedad de rocas volcánicas que fueron emitidas a través de un número importante de aparatos volcánicos.

III.1.2.1. Descripción breve de las Características del Relieve.

El paisaje que se observa a lo largo de la zona en estudio, es muy variable; gran parte del área está conformada por sierras volcánicas complejas con llanos, el resto la conforman pequeños llanos aislados, mesetas con cañadas, llanuras de piso rocoso con cañadas y valles ramificados con lomeríos.

III.1.3. Suelos.

La densidad de suelo que existe, se debe a la variedad registrada en las condiciones climáticas, geográficas, además de las condiciones topográficas del área que varían de Valle a Sierra, y de Cañones, Barrancas y Lomerios.

III.1.3.1. Tipos de Suelos.

De acuerdo a la Cartografía del INEGI (escala 1:50 000 clave E13 B49, Nva. Italia), a lo largo de los sitios donde transcurre la L.T. se encuentran las siguientes unidades edafológicas:

<i>Cambisol</i>	<i>(B)</i>
<i>Feozen</i>	<i>(H)</i>
<i>Litosol</i>	<i>(I)</i>
<i>Luvisol</i>	<i>(L)</i>
<i>Regosol</i>	<i>(R)</i>
<i>Rendzina</i>	<i>(E)</i>

III.1.3.2. Composición del Suelo (Clasif. de FAO).

CAMBISOL (ANDOSOL).- *Es un suelo arcilloso, pesado que puede presentar algunos problemas para su manejo al encontrarse asociado con regosol, litosol y luvisol. Puede utilizarse para actividades agropecuarias.*

Se encuentra asociado con regosol, feozen, rendzina y litosol. Clase de textural media.

FEOZEN.- *Este suelo posee un horizonte superficial rico en materia orgánica y nutrientes, su fertilidad varía dependiendo del terreno en se desarrolla; alta si se localiza en áreas planas y pendientes suaves, baja cuando se presenta en laderas. Su drenaje es bueno.*

Se encuentra asociado con luvisol, regosol, cambisol y litosol. Clase de textural media.

LITOSOL- *Suelo poco profundo, se encuentra limitado por una capa de roca dura, reduciendo su aprovechamiento agrícola. Alta susceptibilidad a la erosión.*

Se le encuentra asociado con rendzina, luvisol, regosol, cambisol y feozen. Clase textural media.

LUVISOL- *Suelo rico en nutrientes de fertilidad moderada. su drenaje superficial es bueno, en su interior presenta deficiencias debido a la acumulación de arcilla, que en ocasiones se acompaña de un estrato duro, rico en fierro y pobre en materia orgánica.*

Asociado con feozen rendzina, litosol y regosol. Clase textural fina.

REGOSOL- *Suelo somero y pedregoso, de color amarillo obscuro a rojo pálido. Tiene una baja capacidad de retención de agua y un drenaje excesivo, es fácilmente erosionable y de baja fertilidad.*

*Asociado con luvisol, litosol, cambisol, feozen y rendzina. Clase textural media.
(Ver simbología, suelos)*

III.1.4. Hidrología.

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales del INEGI (clave E13-C49, Infernillo), el Proyecto L.T. Pitirera - Carapan II L-, se ubica básicamente dentro de 2 Cuencas Hidrológicas que son:

SIMBOLOGIA

UNIDADES DE SUELOS

UNIDADES

SUBUNIDADES

ACRISOL



FERRICO Af
GLEIYICO Ag
HUMICO Ah
ORTICO Ao
PLINTICO Ap

ANDOSOL



HUMICO Th
MOLICO Tm
ORTICO To
VITRICO Tv

CAMBISOL



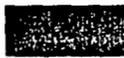
CALCICO Bh
CROMICO Bc
DISTRICO Bd
EUTRICO Be
FERRALICO Bf
GELICO Bg
GLEIYICO Bg
HUMICO Bh
VERTICO Bv

CASTAÑOZEM



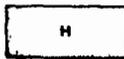
CALCICO Kk
HAPLICO Kh
LUVICO Ki

CHERNOZEM



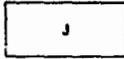
CALCICO Ch
HAPLICO Ch
LUVICO Ci

FEOZEM



CALCARICO He
GLEIYICO Hg
HAPLICO Hh
LUVICO Hi

FLUVISOL



CALCARICO Jo
DISTRICO Jd
EUTRICO Je
GLEIYICO Jg
TIONICO Ji

GLEYSOL

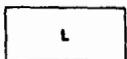


CALCARICO Gc
DISTRICO Gd
EUTRICO Ge
HUMICO Gh
MOLICO Gm
PLINTICO Gp
VERTICO Gv

LITOSOL

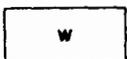


LUVISOL



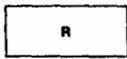
ALBICO La
CALCICO Lk
CROMICO Lc
FERRICO Ll
GLEIYICO Lg
ORTICO Lo
PLINTICO Lp
VERTICO Lv

PLANOSOL



DISTRICO Wd
EUTRICO We
HUMICO Wh
MOLICO Wr
SOLODICO Wa

REGOSOL

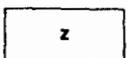


CALCARICO Rc
DISTRICO Rd
EUTRICO Re
GELICO Rg

RENDZINA

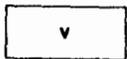


SOLOCHAK



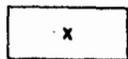
GLEIYICO Zg
MOLICO Zm
ORTICO Zo
TAKYRICO Zi

VERTISOL



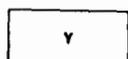
CROMICO Vc
PELICO Vp

XEROSOL



CALCICO Xk
GYPSICO Xg
HAPLICO Xh
LUVICO Xi

YERMOSOL



CALCICO Yh
GYPSICO Yg
HAPLICO Yh
LUVICO Yi
TAKYRICO Yt

FASES QUIMICAS				
	SALINA	SODICA	SALINA SODICA	SIN FASE QUIMICA
FASES FISICAS	CONCRECIONARIA			
	DURICA			
	FRAGICA			
	GRAVOSA			
	LITICA			
	PEDREGOSA			
	PETROCALCICA			
	PETROGYPSICA			
	SIN FASE FISICA			

<i>REGIÓN HIDROLÓGICA</i>	<i>CUENCA</i>	<i>SUBCUENCA</i>
<i>RH18</i>		
<i>RÍO BALSAS</i>	<i>RÍO TEPALCATEPEC-INFIERNILLO</i>	<i>RÍO CUPATITZIO</i> <i>PARACHO-NAHUATZEN</i>
<i>RH12</i>		
<i>LERMA-CHAPALA-SANTIAGO</i>	<i>RÍO BALSAS-INFIERNILLO</i>	<i>RÍO DUERO</i>

RÍO TEPALCATEPEC-INFIERNILLO. *En el Centro - Oeste de la Cuenca, se localiza parte del Distrito de Riego No. 92 "Lázaro Cárdenas", el cual es abastecido a través de canales que irrigan un total de 21,618 Has.*

RÍO BALSAS-INFIERNILLO. *Esta Cuenca está ubicada a todo lo largo del Río Balsas; se inicia aproximadamente unos 15 km. aguas arriba del poblado de Zirándaro, abarca más de la mitad de la Presa el Infiernillo y terminan en la desembocadura del Río Balsas en la Bahía de Petacalco.*

En ésta porción el Río Balsas, recibe varios aportes que descienden de Noroeste a Suroeste y se originan en él parteaguas que divide esta Cuenca de las del Río Tacámbaro y Río Tepalcatepec - Infiernillo.

La importancia radica en la presencia de la Presa el Infiernillo, uno de los almacenamientos más sobresalientes del País; pero su mayor relevancia es que del volumen total escurrido en el Estado, comprende ésta el 60.45 %

III.1.4.1. Ríos o Arroyos Cercanos.

Por el tipo de obra de que se trata, cruza varios arroyos tanto de tipo perenne como

intermitentes, dentro de los más importantes tenemos los siguientes:

PITIRERA

LOS CIMIENTOS

LA PASTURIA

EL MÁRQUEZ

TUMBICATILLO

EL ROSARIO

EL FRESNO

SAN LORENZO

CAPACUARO

III.1.4.2. Embalses o Cuerpos de Agua Cercanos.

PRESA EL INFIERNILLO.- Este embalse lo cruza la Obra en referencia por la parte más angosta del mismo.

Su utilidad es de importancia, como lo es: generación de energía hidroeléctrica, riego y control de azolves.

III.2. Rasgos Biológicos.

III.2.1. Vegetación.

El desarrollo de este punto, se efectuó mediante la recopilación bibliográfica y observaciones en campo obtenidas durante un recorrido efectuado, verificando las condiciones actuales en las zonas que se encuentra la vegetación.

Durante el recorrido, se encontraron zonas de cultivos y ganaderas, así como algunas zonas de bosques y vegetación secundaria.

Cabe mencionar, que los tipos de vegetación que se encuentran en el área de estudio, y que se describen en este punto, se ubican con relación a la trayectoria de la Línea de Transmisión, en la carta topográfica del INEGI (clave E13-B49, Nva. Italia).

III.2.1.1. Tipo de Vegetación en la Zona.

La Línea de Transmisión Pitirera - Carapan II, L-1, tendrá una longitud de aproximadamente 191 km., dentro de los cuales encontramos los siguientes tipos de vegetación:

VEGETACIÓN SECUNDARIA (SELVA BAJA CADUCIFOLIA)

MATORRAL

BOSQUE DE PINO - ENCINO

BOSQUE DE ENCINO - PINO

III.2.1.2. Condiciones de la Vegetación Existente.

A) VEGETACIÓN SECUNDARIA (SELVA BAJA CADUCIFOLIA).

En estas áreas, el hombre ha ejercido notable influencia sobre los recursos forestales; pues existen grandes extensiones que han sido completamente desmontadas y que están siendo utilizadas principalmente para usos pecuarios o se encuentran cubiertas por comunidades secundarias.

La densidad y diversidad de especies es variable, dependiendo del grado de afectación en la misma.

*A la altura del poblado el Limoncillo hasta la Subestación Pitirera, la composición florística cambia con la dominancia del pitire (*Stenocereus*, sp.), encontrando además, algunas*

especies de tipo arbustivo que no se detectaron en el resto del área.

En general, las especies arbustivas dominan sobre las arbóreas, a éstas últimas se les encuentra escasamente distribuidas.

Este tipo de vegetación, carece en la actualidad de mayor importancia forestal, aunque muchos de sus componentes se utilizan localmente para fines de construcción como postes, combustible y algunos otros propósitos; no existe en la zona de estudio aprovechamientos forestales comerciales dentro de este tipo de vegetación.

INVENTARIO FLORISTICO. (Ubicación en la cartografía del INEGI).

LONGITUD, ANCHO, ESPECIES AFECTADAS, VOLUMEN FORESTAL APROVECHABLE DE LAS BRECHAS FORESTALES.

*De la Subestación Pitirera al PI-22, se cuenta con una vegetación secundaria (selva baja caducifolia), predominando el Pitire, nombre científico *Stenocereus* sp. Y algunas especies de tipo arbustivo, así como el siguiente tipo de vegetación:
(Ver siguiente tabla).*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS LOCALES
CARAGUATA	<i>Cassia atomaria</i>	Combustible
CAHUINGA	<i>Parquinsonia oculata</i>	Combustible
CANSANGRE	<i>Apopenesia pinaculata</i>	Postes para cercas
CUERAMO	<i>Cordia eleagnoides</i>	Fabricación de muebles
HINCHA HUEVOS	<i>Comocladia palmer</i>	-----
BRASIL	<i>Harpalyce arborescens</i>	Combustible
COPAL	<i>Bursera sp.</i>	Goma utilizada como inciense
CHUCUMPUL	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Fabricación de utensilios diversos
PALO DE ARO	<i>Lonchocarpus constrictus</i>	Elaboración de aros
CIRUELA	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Fruto comestible
ALGODONCILLO	<i>Wimmeria confusa</i>	-----
HUIZACHE	<i>Acacia schafaneri</i>	Combustible
TEPAME	<i>Acacia sp.</i>	Combustible
MULATO	<i>Cassia pringlei</i>	Combustible
CIRIAN	<i>Crescentia alata</i>	Medicinal
FRIJOLILLO	<i>Caesalpina velutina</i>	Postes para cercas
CUITAZ	<i>Lysiloma divaricata</i>	Combustible
UÑA DE GATO	<i>Mimosa fasciculata</i>	Medicinal
PINZAN	<i>Pithecellobin dulce</i>	Fruto comestible
CRUCILLO	<i>Randia mitis</i>	Combustible
CAÑA FISTULA	<i>Cassia sp.</i>	Combustible
GUACIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Medicinal
CUBATA	<i>Acacia sp</i>	Combustible
PITIRE	<i>Stenocereus sp.</i>	-----
NOPAL	<i>Opunti sp.</i>	-----
BOLERO	<i>Guarea exelsa</i>	-----

B) *MATORRAL.*

Estas áreas se encuentran distribuidas a manera de machotes en un tramo pequeño de la trayectoria de la obra, en donde se detectaron las siguientes especies:

<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>USOS LOCALES</i>
<i>CAHUINGA</i>	<i>Parquinsonia oculeata</i>	-----
<i>MULATO</i>	<i>Cassia pringlei</i>	-----
<i>HUIZACHE</i>	<i>Acacia sp.</i>	-----

Teniendo una longitud del kilometro 113 + 550.80 , y un ancho de 40.00 mts., en lo que respecta al volumen forestal, la región por ser muy árida no es rica en especies típicas de zonas secas, que por su diámetro y altura no son inventariables.

C) *BOSQUE DE PINO - ENCINO.*

En estos bosques se tiene la presencia de masas mezcladas y en escala mucho menor, masas puras.

El arbolado de pino, se le encuentra en todas sus etapas de desarrollo, abarcando desde la etapa de brinzal hasta viejo fustal.

Las densidades de las masas son variables, según el grado de afectación en las mismas y van desde la muy aclarada a la cerrada.

El rango de altura predominante del pino aprovechable va de 15 a 20 m.

En cuanto a su estado de conservación, es también muy variable denotándose diferentes grados de afectación: inducidos por causas tanto de tipo motoras como ejecutoras.

Dentro de las causas motoras tenemos a continuación las principales:

- a) Agentes naturales desatendidos.*
- b) La necesidad del campesino de obtener en forma inmediata una utilidad del terreno forestal.*
- c) Falta de conciencia forestal en la población.*
- d) Falta de una clasificación de suelos de acuerdo a su aptitud óptima.*
- e) La intervención de una política ajena a la causa forestal, que dificulta o anula el manejo científico de los bosques y suelos forestales.*
- f) Falta de infraestructura indispensable para poner en producción los bosques, como caminos, tenencia de la propiedad sin litigios, investigación, etc., lo que provoca desinterés de comuneros y ejidatarios en conservarlos; ante la frecuente imposibilidad de superar estos obstáculos.*
- g) Falta de líneas de crédito en la rama forestal.*

Como consecuencia de las causas motoras están las ejecutoras directas y son:

- 1. Desmontes.*
- 2. Pastoreo desordenado.*
- 3. Incendios.*
- 4. Plaga.*
- 5. Explotaciones irracionales.*

La explotación irracional del Género Pinnus, en algunas áreas a que se hace la referencia, es alarmante, observándose por lo tanto, extensas áreas donde el pino ha desaparecido casi por completo.

Se detectan grandes cantidades de claros, clasificados como áreas no forestales agrícolas, forestales agrícolas, forestales con pastizal y áreas con vegetación arbustiva.

Del PI (Punto de Inflección) 22 al PI-27, se cuenta con una vegetación que se relaciona a continuación:

	<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>
<i>CUBIERTA ARBÓREA:</i>		
	<i>PINO CANIS</i>	<i>Pinus pseudostrobus</i>
	<i>PINO CHINO</i>	<i>Pinus leophylla.</i>
	<i>PINO TROMPILLO</i>	<i>Pinus oocarpa</i>
	<i>ENCINO</i>	<i>Quercus sp.</i>
<i>CUBIERTA ARBUSTIVA:</i>		
	<i>HUIZACHE</i>	<i>Acacia farneciana</i>
	<i>TIMBRE</i>	<i>Acacia angustissima</i>
<i>CUBIERTA HERBÁCEA:</i>		
	<i>SOZA</i>	<i>Solanum sp</i>
	<i>ORTIGA</i>	<i>Jatropha poliantha</i>
	<i>SINVERGUENZA</i>	<i>Mimosa pigra</i>
	<i>ZARZAMORA</i>	<i>Robus sp</i>
	<i>SIERRILLA</i>	<i>Mimosa sp</i>
	<i>JARA</i>	<i>Baccharis sp</i>
	<i>CAPITANEJA</i>	<i>Heicteres mex</i>

Teniendo una longitud del km. 113 + 550.80 al km 142 + 686.20, con un ancho de 40 mt., en lo que respecta a los volúmenes forestales, son los siguientes:

(M3)

PINO	6,409.72
ENCINO	3,081.92
O. HOJOSAS	203.72

III.2.1.3. Principales Asociaciones Vegetales y Distribución.

Las principales asociaciones vegetales presentes en el área de referencia son:

BOSQUE DE PINO - ENCINO

BOSQUE DE ENCINO - PINO

Dentro de los Municipios La Huacana y Ateaga, existe gran cantidad de terrenos dedicados al uso pecuario.

En los Municipios General Zamora y Nva. Italia, se desarrolla la actividad de la agricultura de temporal, se cultiva maíz, frijol y forraje principalmente.

III.2.1.4. Mencionar Especies de Interés Comercial.

PINO - ENCINO

Del PI (Punto de Inflección)-23 al PI-36, se cuenta con una vegetación que se relaciona a continuación:

*NOMBRE COMÚN**NOMBRE CIENTÍFICO**CUBIERTA ARBÓREA:**ENCINO**Quercus crassifolia**PINO**Pinus leiophylla**CUBIERTA ARBUSTIVA:**TEPAME**Acacia sp**MADROÑO**Arbustus xalapensis*

Teniendo una longitud del km 142 + 686.20 al 191 + 000 , con un ancho de 40 mt., en lo que respecta a los volúmenes forestales, son los siguientes:

(M3)

<i>PINO</i>	755.06
<i>ENCINO</i>	1,416.81.
<i>O. HOJOSAS</i>	83.26

En cuanto al resto de vegetación existente a lo largo de la trayectoria de la obra, la explotación forestal es de escasa importancia, pues el tamaño y la forma de los componentes no presenta características deseables para el comercio; sin embargo, localmente se usa la madera de algunas de estas especies para postes, fabricación de utensilios diversos, combustible, alimento, medicina, etc.

III.2.1.5. Vegetación Endémica y/o en Peligro de Extinción.

De acuerdo a las NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la flora en la República Mexicana, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (1989), se encontró en el área de referencia una especie en peligro de extinción conocida localmente con el nombre de Cueramo (*Cordia eleagnoides*). Se le encuentra escasamente distribuido sobre la ladera de los cerros, esta en contacto con la selva baja y matorrales de zona semiárida.

USO DEL SUELO, CAMINOS DE ACCESO, CARACTERÍSTICAS DE LOS CAMINOS ANCHOS Y KILOMETRAJES, MEDIDAS DE REHABILITACIÓN PARA LAS ZONAS DESMONTADAS DE ESTE ESTUDIO.

De la Subestación Pitirera al PI-22, el uso del suelo se considera Selva Baja Caducifolia, que pueden alcanzar los 15 cm. O un poco más desarrollándose en climas cálidos, subhúmedos, semisecos o subsecos, donde la mayoría (75 - 100 %) de los individuos que la forman, tiran la hoja en la época seca que es muy prolongada (6 - 8 meses), los árboles dominantes, por lo común son inermes.

Se distribuye sobre la ladera de los cerros, con suelos de buen drenaje y están en contacto con Selva Baja y Matorrales de zonas semiáridas y son comunes las comunidades de:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
CHUPANDIA	<i>Bursera spp</i>
TEPEGUAJES	<i>Loma spp</i>
BONETE	<i>Jacaratia mexicana</i>
CAZAHUATES	<i>Ipomoea spp</i>
AMAPOLA	<i>Pseudobombax palmeri</i>
COLORIN	<i>Erithrina spp</i>
POCHOTE	<i>Ceiba spp</i>
CUERAMO	<i>Cordia eleagnoides</i>

Del PI-22 al PI-36, el uso del suelo se considera como bosque de PINO - ENCINO, encontrándose comunidades de árboles formadas por diferentes Pinus spp (PINO) y Quercus spp (ENCINO), con dominación de los primeros. Se desarrolla en diferentes condiciones ecológicas, siendo frecuente en áreas forestales muy explotadas por la siembra de árboles frutales y zonas de cultivos, como son principalmente el Aguacate, Durazno y Maíz.

De la S. E. Pitirera al PI-12. Se apoyará la construcción con el uso de helicóptero y no se construirán caminos de acceso, por lo cual no se desmontará ninguna zona.

Del PI-12 al cruce de la Presa del Infiernillo (PI-16), se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 37 Tramo Nueva Italia - Arteaga y se construirá un camino a lo largo de la trayectoria de la Línea a Pelo de Tierra, con una longitud del km 20 + 601.00 y un ancho de 3.50 mt., el cual será transitorio y por sus características no se efectuará desmonte alguno.

Del PI-16 al PI-18, se apoyará la construcción con el uso de helicóptero y no se construirán caminos de acceso, por lo que no se desmontará ninguna zona.

Del PI-18 al PI-20, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 120, tramo Cuatro Caminos - La Huacana y la brecha que comunica a los poblados de la Manga, Puerta Vieja, El Limón y las Juntas del Mpo. de La Huacana, Mich. y se construirá un camino a lo largo de la trayectoria citada a Pelo de Tierra, con una longitud del km 19 + 967.80 y 3.50 mt. de ancho y no se efectuará desmonte en la zona.

Del PI-20 al cruce con la Barranca del Márquez, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 37, tramo Nueva Italia - Gabriel Zamora, así como con la Brecha que comunica los poblados de la Laguna y El Guaco, Mpo. de Nueva Italia, Mich. y a su vez se construirá un camino a lo largo de la trayectoria citada a Pelo de Tierra, con una longitud del km 3 + 250 mt de ancho y no se efectuará desmonte en la zona.

De la Barranca del Márquez a la Barranca Valencia, se apoyará la construcción de la Carretera Federal No. 37, tramo Nueva - Italia - Gabriel Zamora, así como con la terracería

transitable en todo tiempo que comunica los poblados del Márquez y Caulote, así también con la brecha que conduce al poblado de Sta. Elena, Mpo. de Paracuaro, Mich., y a su vez se construirá un camino a lo largo de la trayectoria citada a Pelo de Tierra, con una longitud del km 18 + 807.70 y no se realizará desmonte.

De la Barranca Valencia al PI-25, se apoyará la construcción con el uso de helicóptero y no se construirán caminos de acceso, por lo que no se desmontará ninguna zona.

Del PI-25 al PI-27, se apoyará la construcción con la carretera pavimentada, Uruapan - Nvo. San Juan y las brechas que comunican a los poblados del Rosario y la Hoya del Durazno y se construirá un camino a lo largo de la trayectoria a Pelo de Tierra con una longitud del km 6 + 979.00 y un ancho de 3.50 mt, por lo cual no se efectuará desmonte en la zona.

Del PI-27 al PI-29, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 37, tramo Uruapan - Paracho, así como la carretera pavimentada, tramo Uruapan - Los Reyes y las brechas que comunican a diferentes parajes de la zona.

A su vez se construirá un camino a lo largo de la trayectoria a Pelo de Tierra con una longitud del km 22 + 703 y un ancho de 3.50 mt, por lo cual se efectuará desmonte en la zona.

Del PI-29 al PI-31, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 37, tramo Paracho - Carapan, así como la carretera pavimentada Paracho Ahuiran y la terracería transitable toda la época del año, que comunica los poblados de Aranza y Cheranastico, Mpos., de Paracho, a su vez construirá un camino largo de la trayectoria a Pelo de Tierra con una longitud del km 6 + 847 y un ancho de 3.50 mt, por lo cual no se efectuará desmonte en la zona.

Del PI-31 al PI-34, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 37, tramo Cheran - Carapan, así como las brechas que conducen a los diferentes parajes de la zona, a su vez se construirá a lo largo de la trayectoria a Pelo de Tierra con una longitud del km 13 + 302 y un ancho de 3.50 mt por lo cual no se efectuará desmonte en la zona.

Del PI-34 a la S. E. Carapan II, se apoyará la construcción con la Carretera Federal No. 15, tramo Carapan - Zacapu, así como las brechas que conducen a los diferentes parajes de la zona, a su vez se construirá un camino a lo largo de la trayectoria a Pelo de Tierra con una longitud del km 5 + 068 y un ancho de 3.50 mt, por lo que no se efectuará desmonte en la zona.

III.2.2. Fauna.

III.2.2.1. Fauna Característica de la Zona.

*Para la determinación de la fauna silvestre, se consideraron los informes referentes a la distribución geográfica de las especies dentro de la zona de estudio. Así mismo, se consideraron los informes verbales de encuestas realizadas con lugareños a lo largo del proyecto y las observaciones de campo (huellas, excretos y observaciones directas).
(ver pág. 50)*

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
-------	--------------	-------------------

MAMÍFEROS:

COYOTE	<i>Canis latrans</i>
ARMADILLO	<i>Dasybus novencinctus</i>
TEJON	<i>Nasua nasua</i>
TLACUACHE	<i>Didelphis marsupialis</i>
LIEBRE	<i>Lepus sp</i>
VENADO COLA BLCA.	<i>Odacoileus virginianus</i>
ARDILLA	<i>Sciurus sp</i>
ZORRA	<i>Urocyon sp</i>
CONEJO	<i>Silvilagus sp</i>

OVIPAROS:

HUILOTA	<i>Zenaida sp</i>
ZACATERO	<i>Zonotrichia sp</i>
GORRION	<i>Carpodacus mexicanus</i>
PAJARO CARPINTERO	<i>Campephylus sp</i>
ZOPILOTE	<i>Coragipss sp</i>
ZANATE	<i>Oviscalus mexicanus</i>
TECOLOTE	<i>Buho virginianus</i>
CASCABEL	<i>Crotalus s</i>

III.2.2.2. *Especies de Valor Comercial.*

No es común la comercialización de la fauna silvestre en la región.

III.2.2.3. *Especies de Interés Cinogenético.*

HUILOTA, CODORNIS, LIEBRE, CONEJO, TEJON, ARDILLA.

III.2.2.4. *Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.*

De acuerdo a las NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la fauna silvestre en la República Mexicana, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (1994), el Venado Cola Blanca, es una especie en peligro de extinción: por lo que las Unidades de Conservación y Desarrollo Forestal contemplan dentro del manejo de los bosques, la protección y conservación estas especies, durante la construcción de la obra, C.F.E. apoyará con la protección del venado cola blanca.

III.2.3. Ecosistema y Paisaje.

III.2.3.1. *Se modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua ?*

NO.

III.2.3.2. *Se modificará la dinámica natural de las comunidades de la flora y/o fauna ?*

NO.

III.2.3.3. *Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna ?*

NO.

III.2.3.4 *Se contempla la introducción de especies exóticas ?*

NO.

III.2.3.5 *Zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales ?*

NO.

III.2.3.6 *Zona considerada con atractivo turístico ?*

NO.

III.2.3.7 *Es o se encuentra dentro de una área natural protegida?*

Se encuentra fuera del área natural protegida Uruapan; la distancia es considerable (2.5 Km.), de tal manera que no afectará en ningún momento el aspecto de la misma.

III.2.3.8 *Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial ?*

Se considera que si se modifica la armonía visual del paisaje, se eliminará vegetación tanto arbórea como arbustiva en el área correspondiente al Derecho de Vía, en donde posteriormente se instalarán estructuras de soporte y cables conductores.

III.2.3.9 *Existe alguna afectación en la zona ?*

El manejo inadecuado de los recursos forestales existentes en el área, la falta de programas encaminados a su recuperación y la falta de cultura forestal en la población, han permitido el deterioro severo de los mismos.

III.3. Medio Socioeconómico.

III.3.1. Población.

III.3.1.1. Población Económicamente Activa.

<i>MUNICIPIO</i>	<i>POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL (%)</i>	<i>SECTORES EN LOS QUE SE UBICA POR IMPORTANCIA</i>
<i>ARTEAGA</i>	<i>29</i>	<i>PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCARIO</i>
<i>LA HUACANA</i>	<i>30</i>	<i>PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCARIO</i>
<i>CHILCHOTA</i>	<i>35</i>	<i>PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCARIO</i>
<i>NVO PARANGARICUTIRO</i>	<i>30</i>	<i>PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCARIO</i>
<i>URUAPAN</i>	<i>30</i>	<i>TERCIARIO, SECUNDARIO Y PRIMARIO</i>
<i>PARACHO</i>	<i>30</i>	<i>SECUNDARIO, PRIMARIO Y TERCARIO</i>
<i>GABRIEL ZAMORA</i>	<i>30</i>	<i>PRIMARIO, TERCARIO Y SECUNDARIO</i>
<i>PARACUARO</i>	<i>32</i>	<i>PRIMARIO, TERCARIO Y SECUNDARIO</i>

III.3.1.2. Grupos Étnicos.

Se encuentra el Grupo Étnico conocido como Purepechas ó Tarascos, localizados en los Municipios de Chilchota, Uruapan y Paracho.

III.3.1.3. Salario Mínimo Vigente.

El salario mínimo vigente para el área donde se ubica el proyecto, es de \$ 14.40 pesos.

III.3.2. Servicios.

III.3.2.1. Medios de Comunicación.

- x Vías de Acceso.*
- x Teléfono.*
- x Telégrafo.*
- x Correos.*
- x Otros (radiodifusoras, canal de televisión, correo, télex).*

III.3.2.2. Medios de Transporte.

- x Terrestre.*
- x Aéreos.*
- x Marítimos.*
- x Otros (acuáticos).*

III.3.2.3. Servicios Públicos.

- x Agua (potable, tratada).*
- x Energéticos (combustible).*
- x Electricidad.*
- x Sistema de manejo de residuos.*
- x Drenaje.*

- x *Canal de desagüe.*
- x *Tiradero a ciclo abierto.*
- x *Basurero Municipal.*
- x *Relleño sanitario.*
- x *Otros (fosa séptica).*

Nota: Para la disposición de los desechos domiciliarios, se utilizan fosas sépticas en área urbanas y suburbanas. En áreas rurales, es muy común el "fecalismo al aire libre", para la disposición de los desechos sólidos, se emplean basureros municipales y tiraderos a ciclo abierto, ubicados por las autoridades de los Municipios.

III.3.2.4. Centros Educativos.

- x *Enseñanza básica.*
- x *Enseñanza media.*
- x *Enseñanza media superior.*
- x *Enseñanza superior.*
- x *Otros.*

III.3.2.5. Centros de Salud.

De primer grado. Localizados en el poblado El Márquez y Uruapan, cercanos al área de trabajo.

De segundo grado. Se encuentran también en el poblado El Descansadero y el Chauz, cercano al área de trabajo.

III.3.2.6. *Vivienda.*

- x *Madera.*
- x *Adobe.*
- x *Tabique.*

III.3.2.7. *Zonas de Recreo.*

- x *Parques.*
- x *Centros deportivos.*
- x *Centros culturales.*

III.3.3. *Actividades.*

III.3.3.1 *Agricultura.*

- x *Intensiva.*
- x *Extensiva.*
- x *Otros.*

III.3.3.2. *Industriales.*

- x *Manufactura.*
- x *De servicios.*

III.3.4. *Tipos de Economía.*

- x *Economía de autoconsumo.*
- x *Economía de mercado.*

III.3.5. Cambios Sociales y Económicos.

- x Demanda de mano de obra.*
- x Cambios demográficos.*
- x Aislamientos de núcleos poblacionales.*
- x Modificación en los patrones culturales de la zona.*
- x Demanda de servicios.*
- x Medios de comunicación.*
- x Medios de transporte.*
- x Servicios Públicos.*
- x Zonas de recreo.*
- x Centros educativos.*
- x Centros de salud.*
- x Vivienda.*

**CAPITULO IV. VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES
SOBRE EL USO DEL SUELO.**

En relación con el Plan Nacional de Desarrollo (1995-2000), en el capítulo correspondiente a la infraestructura e insumos básicos, se contempla el compromiso de dar cumplimiento a la Normatividad Ecológica en todos los bienes y servicios producidos por el Sector Energético (p.90).

La Normatividad observada para el Proyecto de la L. T. Pitirera - Carapan II, L-1, es la siguiente:

- * *Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Electricidad, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de Agosto de 1934.*

- * *CE-OESE-003/89.- Criterios ecológicos para la selección y preparación de sitios y trayectorias, construcción, operación y mantenimiento de las Líneas de Transmisión de Energía de Alta Tensión y de las Subestaciones Eléctricas de Potencia (SEDUE 1989).*

- * *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (SEDESOL 1994).*

- * *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (SEDUE 1988).*

- * *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (SEDUE 1988).*

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para identificar y evaluar los Impactos Ambientales de la L.T. Pitirera - Carapan II, L-1, se llevo al cabo un informe organizado por dos matrices de acuerdo a la metodologia propuesta por Leopold.

En las matrices de evaluación de los Impactos Ambientales ocasionados por la construcción y operación de la línea de transmisión, se consideraron dieciocho actividades de obra (columnas) y trece componentes ambientales (renglones), generando interacciones.

V.I. Actividades de Obra Seleccionada.

V.I.1. Preparación de las Zonas del Trayecto.

- *Rehabilitación de caminos.*
- *Construcción de Caminos*
- *Desmante de Brecha Forestal.*
- *Podas y Clareos.*
- *Transporte de Materiales y equipo.*

V.I.2. Construcción de Líneas.

- *Movimiento de equipo de construcción.*
- *Excavación para cimientos de las torres.*
- *Cimentación de las torres.*

- *Relleno y compactación de las bases de las torres.*
 - *Montaje y habilitación de las estructuras.*
 - *Tendido y tensado de cables.*
 - *Generación de desechos de construcción.*
 - *Generación de ruido.*
 - *Consumo de agua.*
 - *Almacenes y campamentos.*
- (ver figs. 8 a 12)*

V.1.3. Operación y Mantenimiento.

- *Rehabilitación y Mantenimiento de caminos.*
- *Movimiento de vehículos.*
- *Mantenimiento de la línea.*

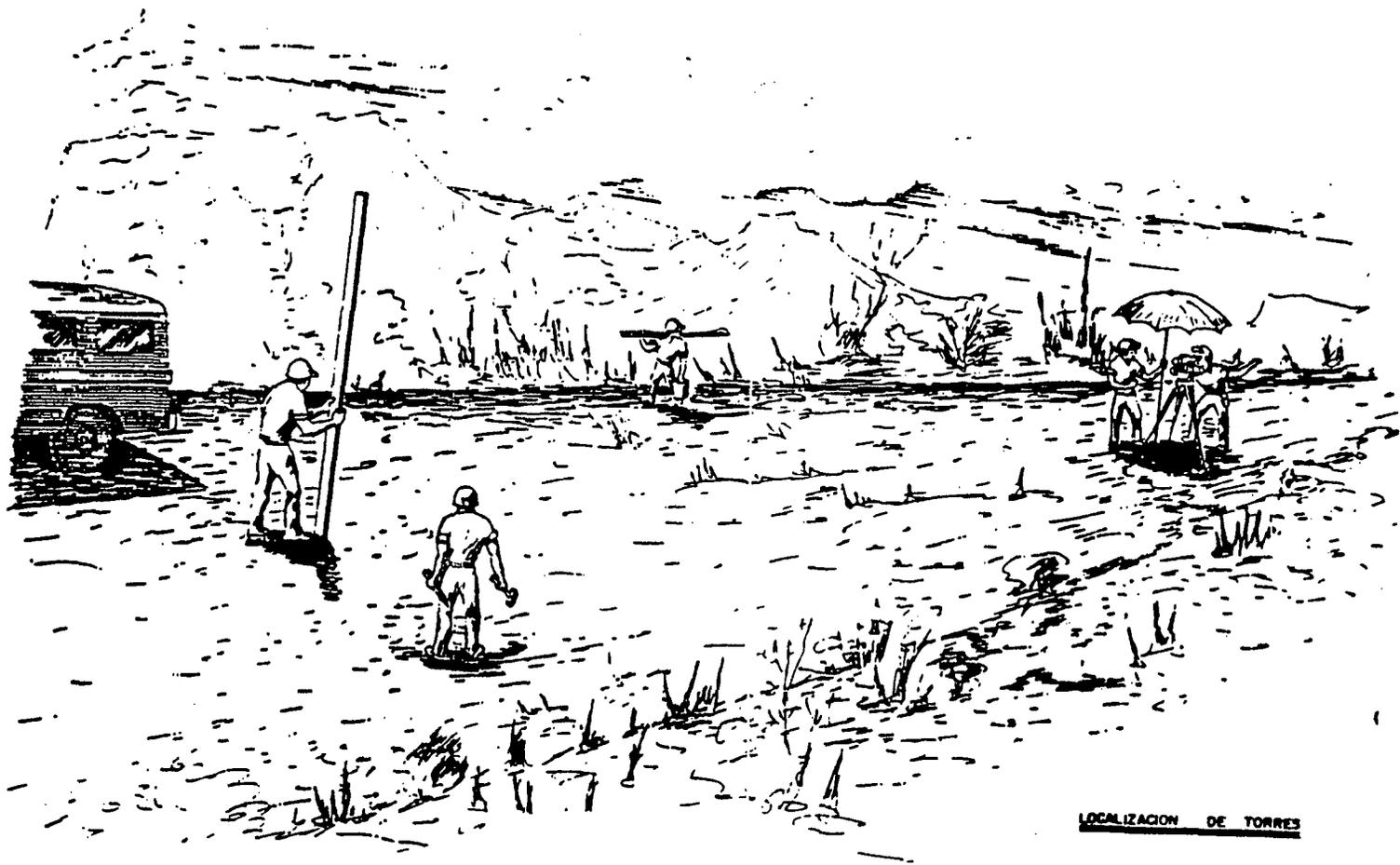
Los factores o componentes ambientales más significativos incluidos en la matriz, fueron seleccionados dada la naturaleza y características de la obra y de los sistemas naturales y modificados por donde transcurre la línea.

V.1.4. Medio Físico.

- *Uso actual del suelo.*
- *Relieve.*
- *Erosión.*
- *Calidad del aire.*
- *Armonía del paisaje.*

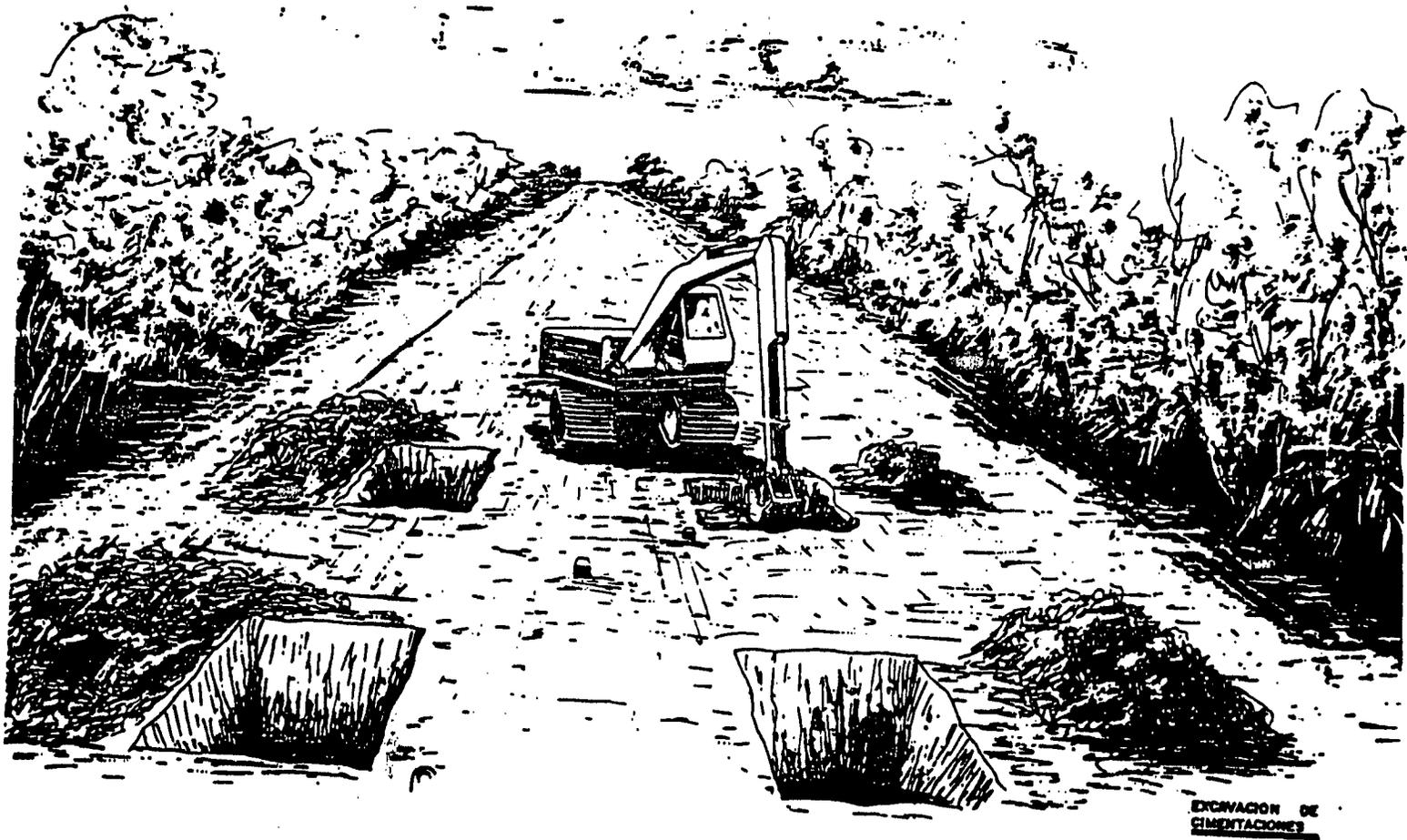
V.1.5. Medio Biótico.

- *Vegetación.*
- *Fauna.*



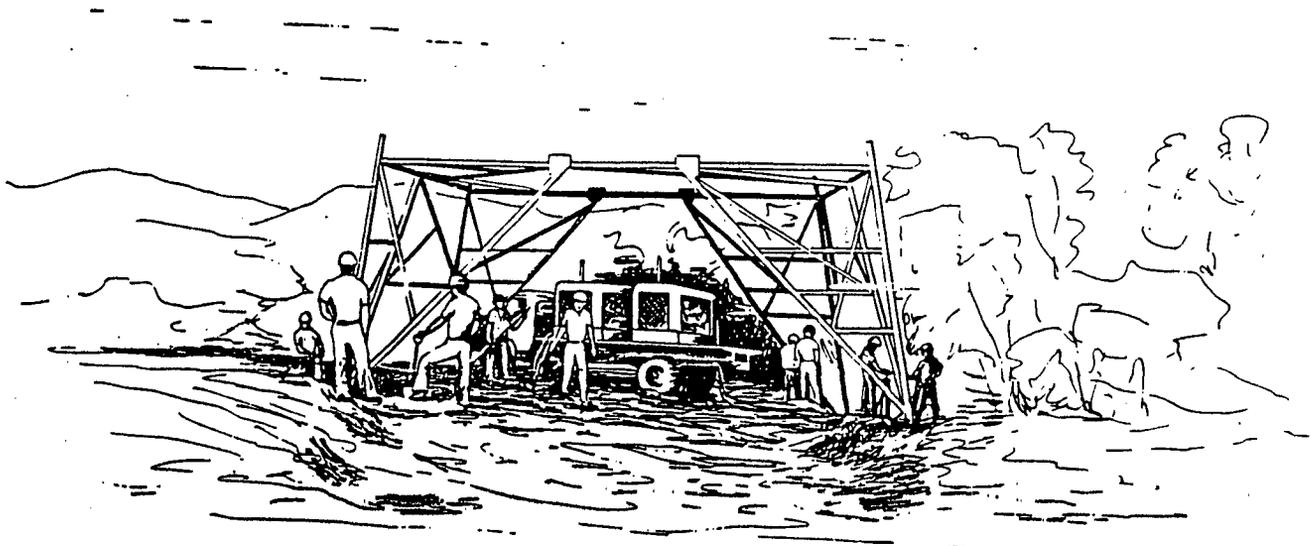
LOCALIZACION DE TORRES

FIGURA 8



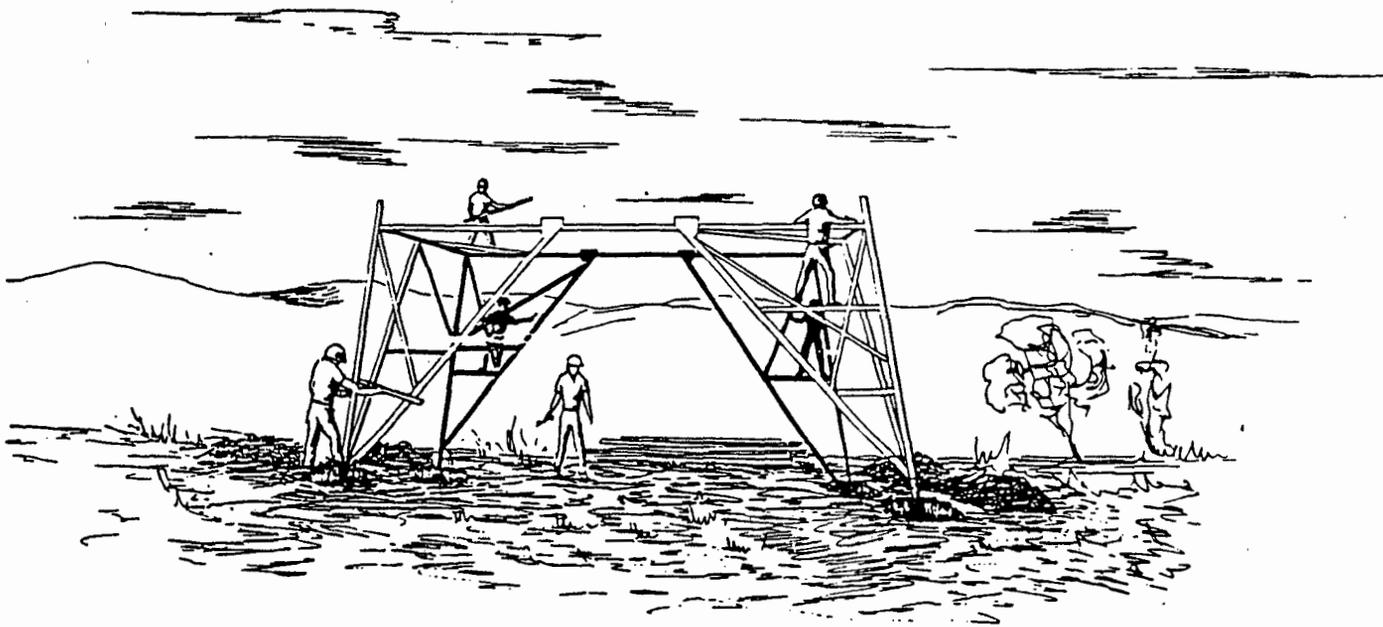
EXCAVACION DE
CIMENTACIONES

FIGURA 9



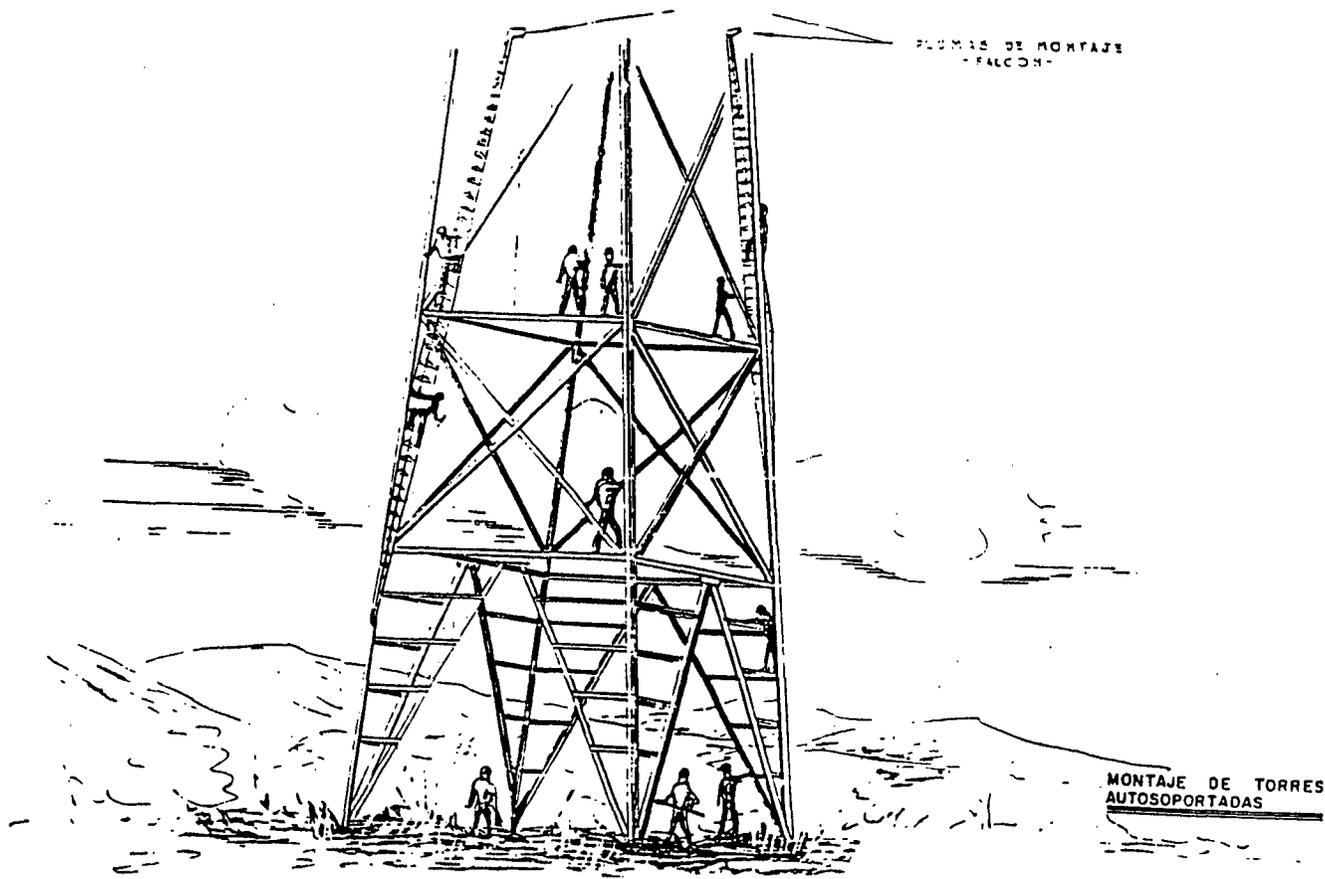
RELLENO Y COMPACTACION DE CIMIENTOS

FIGURA 10



COMIENZO DE MONTAJE DE TORRES

FIGURA 11



PLUMAS DE MONTAJE
"FALCON"

MONTAJE DE TORRES
AUTOSOPORTADAS

FIGURA 12

- Zonas Agrícolas.
- Áreas con pastizales.

V.1.6. Medio Socioeconómico.

- Demografía.
- Empleo.
- Cambios de la productividad de la región.
- Nivel de vida.

Para la identificación de los Impactos, principalmente se realizó su identificación, a fin de facilitar su evaluación posterior, de acuerdo a la siguiente categorización:

- * **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.** *Representa la situación extrema de un daño irreversible, en donde las condiciones ambientales del sitio o la región, difícilmente podrían ser regeneradas una vez realizado el proyecto, generando adicionalmente un deterioro notable de las condiciones naturales del ambiente.*
- * **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.** *Se considera la situación en donde se presenta una modificación sustancial, que no necesariamente implica un daño irreparable al ambiente o la pérdida total de la componente ambiental afectada.*
- * **IMPACTO BENÉFICO.** *Se consideran situaciones donde resulta evidente el mejoramiento del estado general del medio ambiente en la región y las localidades donde se desarrolla el proyecto.*

- * **IMPACTO MITIGABLE.** *Ocurre cuando los daños derivados de la ejecución de las obras sobre el medio ambiente, pueden reducirse o ser mitigados mediante acciones adicionales al proyecto.*

- * **SIN IMPACTO.** *Es la situación en la cual no se identifican daños sobre el medio ambiente por la ejecución de la obra, o el impacto en caso de presentarse es muy reducido, nada significativo y su recuperación es inmediata al cese de las actividades.*

Una vez realizada la identificación de los Impactos Ambientales (matriz 5.1), se llevó al cabo la evaluación de los mismos, con base en su magnitud según e importancia.

La magnitud según el valor es de 1 a 10, en el 10 corresponde a la alteración máxima provocada sobre la componente ambiental considerada, y 1 a la mínima .

La importancia de el peso relativo que la componente ambiental considerada tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones (matriz 5.2).

V.2. Descripción de los Impactos Evaluados.

Como se puede apreciar en la matriz de identificación (matriz 5.1), los impactos negativos, especialmente los de carácter significativo, se presentarán y concentrarán durante la preparación de las zonas del trayecto y disminuirán en las fases de la construcción de la línea y de operación y mantenimiento de la misma.

Los impactos adversos significativos identificados, serán los provocados por la construcción de los caminos de acceso, el desmonte de la brecha forestal, la excavación para cimientos de las torres, el montaje y habilitación de estructuras de las torres y el tendido y tensado de cables.

**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD GENERAL**

**L. T. PITIRERA CARAPAN II
MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

SIMBOLOGIA

- X IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO
 O IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
 ● IMPACTO BENEFICO
 / IMPACTO MITIGABLE
 SIN IMPACTO

PREPARACION DEL SITIO

CONSTRUCCION

OPERACION

		PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCION							OPERACION					
		REHABILITACION DE CANTINOS	CONSTRUCCION DE CANTINOS	DESMONTE DE BRECHA FORESTAL	TRANSPORTE DE MATERIAL Y EQUIPO	MOVIMIENTO DE EQUIPO DE CONSTRUCCION	EXCAVACION PARA CIMENTACION DE TORRES	CIMENTACION DE LAS ESTRUCTURAS	RELLENO Y COMPACTACION	MONTAJE Y HABILITACION DE LAS ESTRUCTURAS	TENDIDO Y TENSADO DE CABLES	GENERACION DE DESECHOS DE CONSTRUCCION	GENERACION DE RUIDO	CONSUMO DE AGUA	ALMACENES Y CARPENTENOS	REHAB. Y MANTENIMIENTO DE CANTINOS	MOVIMIENTO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO DE L. T.
MEDIO FISICO	USO ACTUAL DEL SUELO		X	X														
	RELIEVE		O	O														
	SUELO		/	O	/	/	/	O	O									
	CALIDAD DEL AIRE	O			O	O												
FACTORES AMBIENTALES	ARMONIA DEL PAISAJE		X	X		O				X	X	O			O	O	O	
MEDIO BIOTICO	VEGETACION	O	X	X														
	FAUNA	O	X	X	O	O					O						O	
	ZONAS AGRICOLAS	O	X	X			O											
	AREAS CON PASTIZALES		O	O														
SOCIOECONOMICO	DENOGRAFIA														X			
	EMPLEO	O	O	O			O	O	O	O	O				O	O	O	O
	CAMBIOS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA REGION	O	O													O	O	O
	NIVEL DE VIDA	O	O											/		O	O	O

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD GENERAL

L. T. PITIRERA CARAPAN II
MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

INSTRUCTIVO

Magnitud (M) del Impacto, esta manejada en una escala de 1 y se señala en el extremo superior izquierdo de la casilla. El 10, indica el valor máximo y el 1 el mínimo.
Importancia (I) local o regional, esta manejada en una escala de 1 a 10 y se señala en el extremo inferior derecho. El 1 indica un valor de baja importancia a nivel local, 10 de importancia a nivel regional.

• Impacto Positivo

		PREPARACION DEL SITIO					CONSTRUCCION								OPERACION			TOTAL	
		REHABILITACION DE CAMINOS	CONSTRUCCION DE CAMINOS	DESARROLLO DE BRECHA FORESTAL	TRANSPORTE DE MATERIAL Y EQUIPO	MOVIMIENTO DE EQUIPO DE CONSTRUCCION	EXCAVACION PARA CIMENTACION DE TORRES	CIMENTACION DE LAS ESTRUCTURAS	RELLENO Y COMPACTACION	MONTAJE Y HABILITACION DE LAS ESTRUCTURAS	TENDIDO Y TENSADO DE CABLES	GENERACION DE DESECHOS DE CONSTRUCCION	GENERACION DE RUIDO	CONSUMO DE AGUA	ALMACENES Y CAMPEONES	REHAB. Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS	MOVIMIENTO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO DE L. T.	
MEDIO FISICO	USO ACTUAL DEL SUELO																		25/4
	RELIEVE		2/3	2/4			2/1	2/1	1/1		1/1				2/2				12/4
	SUELO		1/1	2/2	1/1	1/1	1/1	2/2	2/2		1/1				1/1	1/1	1/1		10/10
	CALIDAD DEL AIRE	1/1				1/1	1/1	1/1					1/1						8/8
FACTORES AMBIENTALES	ARMONIA DEL PAISAJE		3/2	5/3		2/1				3/3	5/3	2/1			3/3		1/1		26/21
MEDIO BIOTICO	VEGETACION	2/2	4/3	6/4							1/1								13/10
	FAUNA	1/1	2/1	2/2	1/1	1/1	1/1			1/1		1/1					1/1		11/10
	ZONAS AGRICOLAS	1/2	3/3	2/3			1/1					1/1		1/2					9/12
	AREAS CON PASTIZALES		3/3	2/3								1/1							6/4
SOCIOECONOMICO	DEMOGRAFIA														1/4				4/4
	EMPLEO		+	+			+	+	+	+	+				+	+		+	
	CAMBIOS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA REGION		+											1/2		+		+	1/2
	NIVEL DE VIDA		+													+		+	
TOTAL	5/6	20/17	27/22	3/3	5/4	11/6	7/4	6/4	5/5	6/6	8/6	2/2	3/5	13/11	1/1	3/3			

Estas actividades afectarán principalmente al uso actual del suelo, a la armonía del paisaje y a las comunidades vegetales en sus diferentes etapas sucesionales.

A continuación se hace una descripción de los Impactos identificados y evaluados por cada una de las componentes del Medio Ambiente.

V.2.1. Uso Actual del Suelo.

Es una de las dos componentes ambientales donde la magnitud e importancia de los impactos negativos, alcanzan uno de los mayores valores y significancia dentro de la evaluación.

Esto se debe a que la rehabilitación y construcción de caminos de acceso, el desmonte de la brecha forestal, la excavación y la cimentación de las torres se generarán diversos impactos considerados adversos con carácter permanente y con menor peso regional.

Ejemplo de estos impactos, será la modificación del uso original del suelo en el sitio donde serán instaladas las estructuras, la pérdida de la cubierta vegetal y del hábitat para la vida silvestre, afectando el equilibrio del ecosistema.

V.2.2. Relieve.

Los impactos adversos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la línea de transmisión sobre el relieve, se identifican como no significativos y se evalúan con baja magnitud e importancia; ya que no se requiere modificar el mismo.

V.2.3. Suelo.

La pérdida del suelo por erosión provocada por la construcción de caminos, desmontes

y excavaciones, además de los movimientos de materiales se considera de baja magnitud e importancia, debido a que la afectación es temporal y son mitigables durante la construcción de la obra.

La precipitación pluvial y el viento, no son factores que ocasionen grandes pérdidas del suelo por efectos erosivos, dado que en su construcción se incorporan aspectos tales como localizar los caminos con pendientes suaves, los desmontes no son a matarraza, en todo el ancho del derecho de vía, se respeta la cubierta herbácea y las excavaciones son puntales, únicamente en los sitios en donde se ubican las torres.

V.2.4 Calidad del Aire.

Los impactos adversos sobre la calidad del aire, son considerados momentáneos e intermitentes y por lo tanto de poca magnitud e importancia, aún cuando los impactos se presentan a lo largo de las etapas de preparación del sitio, construcción operación y mantenimiento; debido a las emisiones de vehículos automotores y la maquinaria.

V.2.5 Armonía del Paisaje.

En el paisaje es donde se concentra el mayor número de impactos adversos significativos.

Los impactos provocados, se pueden considerar de dos tipos:

TIPO PERMANENTE. *Son dados por la construcción de caminos, desmontes, podas y clareos, montaje y habilitación de estructuras, tendido y tensado de cables.*

MENOR IMPACTO AMBIENTAL. *Debido a su carácter temporal, como son los provocados por los asentamientos de almacenes y campamentos, generación de desechos, movimiento de*

materiales, maquinaria y equipo.

V.2.6. Impactos Provocados a la Vegetación.

Debido a la importancia que tiene la vegetación como fuente de diversos recursos naturales y hábitat de fauna silvestre, considerando la cobertura y superficie forestal afectada; aún cuando los diversos tipos de vegetación presentes a lo largo del trayecto de la línea de transmisión, en sus diferentes etapas sucesionales, están siendo sustituidos por la introducción de agricultura nómada y pastizales para fines ganaderos, con la consecuente eliminación definitiva de especies y comunidades vegetales, se considera que esta componente ambiental, recibe un impacto severo, en orden de magnitud e importancia, esto provocado por la creación de caminos de acceso y brechas forestales principalmente, sin embargo, se presentan algunos impactos mitigables a través de medidas específicas de control ambiental; como las podas y clareos y la generación de desechos.

V.2.7. Impacto a la fauna.

Se considera que los impactos adversos significativos sobre las poblaciones de pequeños mamíferos, aves y reptiles reportados para la zona de interés, serán producidos por la destrucción de hábitats (desmontes para la brecha forestal), considerando que ante una situación ambiental adversa las especies pueden emigrar hacia otro sitios.

Así mismo, se estiman impactos adversos no significativos ocasionados por el transporte de materiales y equipos, el tendido y tensado de cables, la generación de ruidos, así como el movimiento temporal de vehículos, ya que de las poblaciones de fauna silvestre afectadas, podrán adaptarse en un periodo corto de tiempo, a condiciones extremas de stress ambiental.

V.2.8. Impactos a Zonas Agrícolas.

Se considera que los impactos sobre áreas de cultivo, son de baja magnitud e importancia; dado que son básicamente de carácter local y sin afectaciones mayores sobre el territorio.

Los valores son bajos, considerando que no se modifica el uso del suelo ni se altera la productividad de los predios.

V.2.9. Áreas con Pastizales.

Debido a la superficie total afectada, los impactos no significativos y mitigables identificados se consideran de baja magnitud e importancia.

Los valores son bajos, considerando que no se modifica el uso del suelo no se altera la productividad de los predios.

V.2.10. Demografía.

De las componentes socioeconómicas, la demografía presenta un solo impacto, de mediana magnitud e importancia, identificado como adverso significativo; debido a que con los trabajos de la obra, la instalación de almacenes y campamentos en poblaciones aledañas al trayecto de la línea, se estima generarán flujos migratorios, producto de la oferta de empleos directos e indirectos con una remuneración asegurada.

Dicha situación puede provocar falsas expectativas de ingreso; lo que provocará resultados negativos sobre la composición y estructura de las poblaciones locales, al incrementarse la emigración, como una opción para al canzar una mejor calidad de vida dentro de comunidades con ciertos niveles de marginación.

V.2.11. Empleo.

Con los trabajos de la construcción de la obras, al igual que con la operación e incluso con el mantenimiento, se producen impactos positivos, producto de la demanda de mano de obra no calificada, lo que beneficia económicamente a la población.

Al terminar los trabajos provoca un efecto adverso, esto dado por el cierre de esta fuente de empleo, lo que repercute en la economía local.

V.2.12. Cambios en la Población de la Región.

Se observa un impacto benéfico debido principalmente a la habilitación y mantenimiento de caminos locales, lo que se verá reflejado en la productividad de la región al favorecerse el intercambio de bienes y personas.

V.2.13. Nivel de Vida.

Se beneficia temporalmente por la derrama económica que provocará la ejecución de la obra y el incremento de servicios básicos, entre los que destacan los referentes a la salud pública, principalmente.

Así mismo, este mejoramiento también se sustenta a razón de un mayor intercambio de bienes, personas y servicios, tanto local como regional.

CAPITULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Las siguientes medidas tienen el objeto de atenuar los Impactos Ambientales que se deriven de las actividades constructivas, en cada fase de desarrollo del proyecto.

1. *Se deberá acatar lo establecido en los criterios ecológicos CE-OESE-003/89, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Junio de 1989, para la selección y mantenimiento de Líneas de Transmisión de energía eléctrica de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas de Potencia.*
2. *El material, producto de las excavaciones, que no sea utilizado en rellenos, así como los residuos orgánicos generados por las actividades de desmonte y despalme debidas a las obras, deberán ser triturados, mezclados y esparcidos en el área de la obra, con el fin de incorporar los elementos bioquímicos al suelo a través de un proceso natural de biodegradación.*
3. *Los materiales de desecho como mezclas, bolsas de papel, pedacería de madera y pedacería de alambre, y todo material no biodegradable generado durante la construcción, se enviarán fuera de la obra y se dispondrán, ya sea en los centro de acopio o en lugares establecidos o indicados por las autoridades municipales correspondientes.*

4. *Los trabajos de suministros de agua cruda, que realice el contratista, deberán ser limitados y optimizados, con el fin de no perturbar los ecosistemas acuáticos existentes en el área.*

Si fuera necesario, un camino de acceso a los cuerpos de agua, su trazo deberá ser de modo que no altere la comunidad animal y vegetal del lugar.

Al término de su uso, se procederá a la restauración de la vegetación y del suelo compactado, que deberá ser aflojado para restituirlo a su estado original.

Si el acarreo de la agua cruda se efectuara por medio de pipas, utilizando bombas de succión, se escogerán los cuerpos de agua donde se tenga la suficiente profundidad para evitar turbiedad por remoción de sedimentos, que puedan ocasionar daños a la flora y fauna acuáticas: además se deberá usar una coladera en el extremo del tubo de succión, evitando así la extracción de la flora acuática del lugar.

5. *Queda prohibido realizar quemas de maleza, uso de herbicidas, maquinaria pesada y productos químicos en la apertura de brecha forestal.*
6. *Queda prohibido cazar, capturar, dañar, molestar y comercializar con las especies de flora y fauna silvestre, presente en el área del proyecto.*
7. *Se prohíbe la utilización de campamentos y almacenes en la trayectoria de la línea, al respecto, se ubicarán en los poblados circunvecinos.*
8. *Se respetarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido (NOM-080-ÉCOL/1994), y contaminantes atmosféricos (NOM-041-ÉCOL/1993), durante las diferentes etapas de construcción del proyecto.*

9. *Se efectuará una tala selectiva de aquellas especies arbóreas que por su altura, pudieran interferir con las actividades de construcción de la línea, así mismo se aplicará el criterio de dejar tocones con una altura mínima de 60 cm.*

La apertura de brecha, se hará en forma manual, utilizando hachas, machetes y/o motosierras, quedando prohibida la utilización de maquinaria para llevar a efecto dicha actividad.

En las zonas de selva, bosque, matorral o en los sitios que se encuentren especies de flora en el status de conservación, endémicas amenazadas, raras, sujetas a protección especial o en peligro de extinción (NOM-059-ECOL/1994), se aplicarán los procedimientos más adecuados para los montajes de las estructuras, y actividades de tendido y tensionado de cable conductor y de madera, con el objeto de minimizar los desmontes y despalmes por la construcción de plataformas.

10. *En la construcción de caminos de acceso, se consideran las características del suelo y de la vegetación, procurando en la medida de lo posible, seleccionar los sitios donde no se requiera realizar las actividades de cortes o terraplenes, sino que se construyan a "pelo de tierra" (retirando capa vegetal), y con un ancho mínimo que permita la circulación de los vehículos hacia la obra.*

Los caminos de acceso abiertos para la construcción de la obra, serán cerrados y rehabilitados, una vez concluida, con la finalidad de evitar saqueos de recursos naturales, mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- * Las entradas de los caminos cuyo uso haya terminado, serán cerradas utilizando para ello los tocones, producto del desmonte de los mismos.*
- * Se aplicarán medidas de revegetación, los caminos serán acondicionados utilizando los residuos vegetales producto del desmonte, podas y clareos a fin de restaurar los suelos y proporcionar la regeneración natural de la cubierta vegetal.*

11. *Además de tener que cumplir con todos los términos anteriores, el contratista deberá acatar los términos que para la obra dicte el Instituto Nacional de Ecología (INEGI), de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), mediante la autorización en Materia de Impacto Ambiental respectiva.*

12. *El incumplimiento a cualquiera de los términos mencionados, así como los establecidos en la autorización en Materia de Impacto Ambiental que dicte el INE-SEMARNAP, y causen desequilibrios ecológicos o daños a la flora y fauna existentes en el área de la obra, será responsabilidad del contratista.*

Así mismo, la restauración, rehabilitación o medidas de mitigación, sin perjuicio para la Comisión Federal de Electricidad.

*Medidas Adicionales para la Prevención
y Mitigación de los Impactos Ambientales Identificados.*

- A) *El proceso de desmonte será supervisado por un técnico especializado en la materia, a fin de identificar especies florísticas en el status de conservación, endemismos, raras, amenazadas, en peligro de extinción o bajo protección especial (NOM-059-ECOL/1994).*

- B) *Se instruirá y vigilará al personal que labore en la etapa de preparación del sitio, a efecto de que se abstenga de realizar caza o captura de especies faunísticas, así como la comercialización furtiva de las mismas.*

- C) *El desmonte se realizará manualmente y de manera paulatina a fin de que las especies faunísticas puedan desplazarse sin riesgos.*

- D) *El derribo del arbolado se realizará en forma direccional, evitando daños al suelo vegetación circundante.*

- E) *Anterior a la etapa de operación, los trabajadores trozarán y dispersarán a lo largo de todo el derecho de vía los residuos vegetales generados, con el objeto de que la materia orgánica se reintegre al suelo y continúe el ciclo de materia-energía (CE-OSE-003/1989).*

- F) *Al término de cada jornada de trabajo, se deben realizar las actividades de limpieza, los residuos se destinarán a los tiraderos municipales más cercanos, previa autorización de las autoridades correspondientes.*
- G) *Se procurará conservar las brechas de acceso, con las dimensiones mínimas operativas, a fin de minimizar los efectos directos por el tamaño de la brecha e indirectos al limitar el acceso de vehículos pesados.*
- H) *Respecto al cruce del proyecto, por los ríos Tepalcatepec-Infiernillo y Río Balsas-Infiernillo, así como por barrancas y cañadas existentes en el área del proyecto, se aplicará las siguientes medidas:*
- * *En zonas bajas como cañadas y barrancos, se aprovecharán los puntos más altos para el cruce de los cables conductores, con el fin de evitar al máximo el derribo de arbolado.*
 - * *La vegetación ribereña, será respetada mediante la instalación en esos sitios, de estructuras de soporte con una altura adecuada para que exista el libramiento eléctrico requerido entre el cable conductor y el dosel de las especies reproductoras, por lo que se considera que no habrá ninguna afectación de las mismas.*
- I) *En las Zonas que requieran de apertura de la brecha forestal, y durante el mantenimiento del derecho de vía, se observarán las medidas tendientes a evitar la erosión del suelo a lo largo de la línea, permitiendo el desarrollo de la vegetación herbácea y arbustiva de talla menor a 3 m.*

- J) *El control de los residuos vegetales generados durante la apertura de la brecha forestal, se realizará mediante la pica y dispersión, para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del suelo.*
- K) *Se mantendrán en el derecho de vía, franjas perimetrales de vegetación natural a manera de cortinas rompevientos, mitigando el efecto de los procesos erosivos.*
- L) *Parte del material que vaya a ser desmontado, podrá ser utilizado en la recuperación de otras áreas.*
- M) *Se llevará al cabo, actividades de reforestación como medida de compensación a las actividades de desmonte, para lo cual se utilizarán especies propias de los bosques y selvas localizados en el área del proyecto y que se encuentran disponibles en los viveros oficiales, preferentemente especies de interés social, con lo cual se facilitará la anuencia de los propietarios de los predios a reforestar, asegurando en una buena medida el éxito de las plantaciones.*
- N) *Las medidas de Seguridad e Higiene para los trabajadores son las siguientes:*

MEDIDAS DE HIGIENE.

Renta de campamentos en zonas que cuenten con servicios de agua potable, alcantarillado ó fosas sépticas.

Dotación de botiquines de primeros auxilios .
Capacitación a personal de mando en primeros auxilios.
Dotación de ropa de trabajo, agua potable y alimentos.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Equipo de trabajo confiable.
Dotación de cinturones de seguridad y bandolas.
Dotación de cascos de seguridad y botas dieléctricas para montadores y linieros.
Dotación de botas tipo alpinista para personal de obra civil.
En tiempo de lluvia, dotación de impermeables.
Vehículos de transporte en buen estado.

5. CONCLUSIONES.

El proyecto de la L. T. Pitirera - Carapan II, L-1, se orienta al fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional, donde aportará una mayor confiabilidad a la red, además representa la posibilidad de hacer llegar la energía de una forma más eficiente de la Central Hidroeléctrica El Infiernillo, a los centros de consumo más importantes del estado, contribuyendo en forma significativa al fortalecimiento de las actividades industriales, transmitiendo un efecto multiplicador hacia la pequeña y media empresa, proporcionando la generación de empleos en la consecuente derrama económica.

En términos generales, la vegetación de la zona de estudio se encuentra perturbada, resultado de la modificación permanente de los usos del suelo, de la constante ampliación de las fronteras agropecuarias, de acceso a la zona de flora y fauna, por lo que los impactos ambientales no se incrementarán significativamente.

Los efectos de la línea de transmisión en la fauna silvestre, son de bajo impacto y temporales, por lo que serán mitigables con las condiciones que se instrumentarán al respecto.

A su vez, no se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de las especies.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados, evitarán un mayor deterioro en la zona donde se llevó al cabo el proyecto.

En síntesis, en el balance de los impactos ambientales con respecto a los beneficios del Proyectos de la L. T. Pitirera - Carapan II, L-1, se concluye; que su construcción será de beneficio y significativa para el desarrollo del Estado de Michoacán.

BIBLIOGRAFÍA.

- Arreguín, M.I y R. Valenzuela 1986:* *Segundo Catálogo de los herbarios Institucionales Mexicanos, Comisión Nacional de la Flora de México A.C.*
- Bravo, H. 1992:* *Las Cactáceas de México, Vol. III. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.*
- Conservación Internacional 1990:* *Biodiversidad de México, 449 sp. Vol. XIII*
- Conservación Internacional 1994:* *Comisión Nacional de la Flora de México (1993), Vol. XX*
- Ciencia y Desarrollo 1988:* *La diversidad Biológica de México, Vol. XIX No. 81*
- Campbell, S. 1986:* *US-WWT, Pamphlet.*
- García, F. 1988:* *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, Instituto de Geografía, 4ta. Edic.*
- González P. C. 1987:* *Los Caminos del Universo Forestal, Investigación Económica No. 36*
- INEGI:* *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Cartas: Topográficas, De Vegetación y Uso del Suelo, Edafológicas de Climas.*
- Leopold, M.S. 1990:* *Fauna Silvestre de México*
- Martínez M. 1987:* *Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas Mexicanas. Fondo de la Cultura Económica.*

- Mc. Mahan, L. 1979:* *U.S. Exports & Imports of Cacti, Report by the International Convention Advisory Commission.*
- Mc. Nelly, S.A. y K. Miller 1984:* *National Park, Conservation & Development IUCN, Smithsonian Institution Press.*
- Rzedowski, S. 1978:* *Vegetación de México. Edit. Limusa.*
- SEDUE. 1988.* *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988 pp. 33-138.*
- SEDUE. 1989.* *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Gaceta Ecológica 1(1):32-42.*
- SEDUE 1989.* *Instructivo para la formulación del Informe Preventivo al que se refieren los Artículos 7º y 8º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Gaceta Ecológica 1(3):88.*
- SEDUE 1989.* *Instructivo para desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad General a que se refieren los Artículos 9º y 10º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Gaceta Ecológica 1(3):88-93.*
- SEDUE 1989.* *Información básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México. México 82 pp.*

- SEDUE 1989.* Acuerdo por el que se establecen los Criterios Ecológicos CE-OFSE-003, para la selección y preparación de sitios y trayectorias, construcción, operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de Alta Tensión y de Subestaciones Eléctricas de Potencia. *Gaceta Ecológica 1(5):37-40.*
- SEDESOL 1993.* Norma Oficial Mexicana NOM-CCAT-003-FCOI/1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible. *Diario Oficial de la Federación, 22 Enero 1993 (3era. Sección) p. 9-13.*
- SEDESOL 1993.* Norma Oficial Mexicana NOM-041-ECOL/1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible. *Diario Oficial de la Federación, 29 Noviembre 1994.*
- SEDESOL 1993.* Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. *Diario Oficial de la Federación, 29 Noviembre 1994.*
- SEDESOL 1994.* Norma Oficial Mexicana NOM-059-FCOI-1994, que determina las especies y subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establecen especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación, 16 Mayo 1994 (1era Sección) p. 2-59.*

- SEDESOL 1995. *Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL/1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 Enero 1995, p. 4-9.*
- SARH 1992. *Ley Forestal. Diario Oficial de la Federación, 22 Diciembre 1992, p. 15-26.*
- SARH 1992. *Reglamento de la Ley Forestal ó Diario Oficial de la Federación, 21 Febrero 1992 (2da. Sección), p. 2-16.*
- SPP *Secretaría de Programación y Presupuesto, coordinación general de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México, D. F., Síntesis Geográfica de Michoacán, 1981.*
- Toledo, V. M. 1988: *La Diversidad biológica de México, Criterio para Proteger un Patrimonio, Ciencia y Desarrollo 81(15):17-30*
- Vázquez Y.C., 1982: *Deterioro Ambiental: Sus Causas y Efectos. CECOSA, México.*