

5

9

4

APROVECHAMIENTO DE LA INFORMACION CARTOGRAFICA  
DETENAL EN LOS ESTUDIOS GEOGRAFICOS

ASESOR DE TESIS:

M. en G. Mauricio Aceves García.

17215



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

APROVECHAMIENTO DE LA INFORMACION CARTOGRAFICA  
DETENAL EN LOS ESTUDIOS GEOGRAFICOS

"El caso del Municipio de Iguala Guerrero"

	Pagina
I INTRODUCCION	
Fundamentación del Estudio .....	9
Objetivos Generales y Específicos .....	13
Metodología .....	15
II LAS CARTAS ELABORADAS POR DETENAL	
Generalidades .....	19
Carta Topográfica .....	21
Carta Geológica .....	49
Carta de Uso del Suelo .....	61
Carta Edafológica .....	79
Carta de Uso Potencial .....	99
Carta de Climas .....	111
Otras .....	117
III PRESENTACION DEL AREA	
Localización .....	121
Aspectos Físicos ..	121
Aspectos Humanos .....	122
IV INTERPRETACION DE LAS CARTAS EN IGUALA	
Topografía .....	131
Clima .....	134
Litología .....	135
Uso del Suelo .....	137

## I INTRODUCCION

## INTRODUCCION

### Fundamentación del Estudio.

El hombre desde sus comienzos siempre se ha adaptado al medio que lo rodea. Dentro del reino animal el ser humano se ha caracterizado por ser la especie - que más fácil se acopla al medio existente. A los cambios geográficos y biológicos causados por la misma evolución, el hombre se ha acostumbrado con cierta facilidad de una manera u otra a las condiciones circundantes. Invariablemente ha buscado la comodidad y mejores recursos para subsistir. Al progreso de la - humanidad, las condiciones que rodean la existencia del hombre han ido mejorando. Pero no obstante, al gran avance técnico-científico, que ha permitido a la humanidad tener una vida fácil y placentera, el ser humano prosigue en la búsqueda de recursos y condiciones que mejoren más ampliamente sus medios de vida en general.

Pero ese mismo progreso técnico-científico, ha originado paulatinamente - problemas que se han relegado de tal forma que, se tienen que atender cuando su solución sea muy complicada y de elevados costos. Eso puede calificarse como - falta de planeación. Pero veamos, ¿Qué causa es la que ocasiona que no se lleve a cabo dicha planeación?

Naturalmente pueden ser muchas, pero vamos a considerar dos de las más importantes:

- La inexistencia de planificadores.
- El desconocimiento de lo que se posee.

Si observamos la primera, diremos que si existen profesionales con la suficiente preparación para llevar a cabo la labor. Considerando al Geógrafo como planificador tenemos que éste tiene los suficientes estudios para realizarla, ya

que con su sentido de observación e interrelación de fenómenos físicos entre sí, y a su vez con fenómenos humanos, las causas que los originan y lo que puede llegar a suceder en un momento determinado, demuestran que cuenta con bases para hacerlo.

Si tocamos el segundo punto aseguraremos una cosa: Para realizar cualquier plan lo primero que necesitamos es conocer lo que tenemos. Y ¿Qué podemos decir al respecto al referirnos a nuestro País?

Que los estudios territoriales se han hecho siempre en alguna forma, sin embargo, con las técnicas modernas, estos trabajos pueden realizarse en forma precisa y sistemática para cubrir completamente el país y poder contar con la información en forma oportuna. Y, lo más importante de todo, es que estos conocimientos pueden ponerse al alcance de todos los habitantes. La Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), ha sido creada para satisfacer la necesidad imperiosa de formular el inventario de los recursos naturales, humanos y económicos con que cuenta la nación para que de su análisis, registro y difusión se cree una nueva conciencia sobre las posibilidades de desarrollo de cada región, que permita definir las necesidades, los medios y las soluciones que faciliten el camino hacia el progreso colectivo.

Así que si observamos dichas causas desde estos puntos de vista concluimos que contamos con los elementos y medios para realizar trabajos de planeación. Por lo cual esta tesis, tenderá a mostrar la información valiosa con la que todos contamos, así como los pasos a seguir para su interpretación y todos los datos que de ella se obtienen para su aprovechamiento en estudios geográficos.

Sin información no se va a ningún lado. La calidad de las decisiones que se tomen en cualquier asunto, depende de la riqueza y veracidad de la información. Datos reales permiten llegar a buenas conclusiones; las decisiones en la mayoría

de los casos afectan a una comunidad o a toda una sociedad.

El proyecto de estudio para captación de datos por parte de DETENAL, hizo necesario establecer lo que se llama un marco de referencia. Para que la información pueda ser debidamente utilizada, debe cumplir una serie de condiciones:

Ser congruente con los objetivos de planificación y de solución de - problemas para los que se toma; cubrir completamente el universo considerado; incluir todos los factores que tienen relación con los fines que fueron predeterminados; poseer el mismo nivel de detalle para hacerla comparativa y ser lo suficientemente reciente para que se considere actualizada.

## OBJETIVOS

El presente trabajo pretende difundir el uso de la cartografía temática, - ya que como se explicó anteriormente, el aprovechamiento de la información disponible es el primer paso a seguir al efectuar trabajos de planeación, y si el método más apropiado para representar dicha información es haciéndolo por medio de mapas se propone que se deben aprovechar estos al máximo grado posible.

Por lo que considero que el geógrafo debe saber evaluar y aprovechar los - múltiples trabajos cartográficos que se han realizado por diferentes instituciones, muchos de los cuales se efectúan para algún proyecto específico sin volverse a utilizar posteriormente, al no tener éstos difusión; lo cual indica que se tiene que investigar al respecto y aprovechar al máximo la información existente.

Las instituciones que elaboran cartografía son numerosas, así como las es- calas, métodos y procedimientos empleados en su elaboración, por lo que se han seleccionado los productos cartográficos producidos por DETENAL para ser empleados en este trabajo, ya que dicho organismo es el de mayor importancia al res- pecto en el país, cuyo objetivo principal es producir información para que sea aprovechada por quienes lo requieran.

Según experiencias propias del autor, es una proporción muy baja de la po- blación la que tiene conocimiento de esos trabajos, y a su vez dentro de ésta, una minoría es la que realmente les dá un aprovechamiento adecuado por tener di- ficultades en su interpretación, lo cual llega a ocasionar en algunos casos la duplicidad de dichos trabajos, por lo que con este estudio se persigue dar bases concretas para entender con mayor facilidad lo que cada carta representa con el objeto primordial de promover el uso de la cartografía que se tiene tan fácil- mente al alcance.



## METODOLOGIA

Primeramente se hace una generalización de las cartas DETENAL, para después poder abarcar a fondo cada una de ellas.

Así iniciamos con la descripción de la carta topográfica, la cual por ser el mapa base para las otras merece una explicación más profunda; posteriormente nos ocuparemos de las cartas temáticas siguiendo el orden de su aparición.

Al ocuparnos de cada una de las cartas, se van a abarcar dos aspectos principalmente, que son la metodología seguida para su elaboración y la explicación de la información que ésta nos proporcionará. Para la investigación de dichos aspectos será necesario tener alguna experiencia en el manejo de dichas cartas, así como la realización de frecuentes visitas a las diferentes áreas de DETENAL en las cuales se procesan y elaboran los mapas.

En segundo lugar se localizará un área para ejemplificar con mayor claridad los aspectos anteriores, se seleccionó el municipio de Iguala en el Estado de Guerrero, ya que las cartas que lo cubren están completamente terminadas.

Al ya tener nuestra área de estudio delimitada, así como el material cartográfico que se va a emplear, se obtendrá el paquete integral de cartas que corresponden al municipio para posteriormente hacer la interpretación de cada una de ellas, así, se tendrá una gran visión de la zona la cual servirá de base para la realización de todo estudio geográfico.

Por último se darán conclusiones y recomendaciones finales.

II LAS CARTAS ELABORADAS POR DETENAL

## GENERALIDADES

La Cartografía que elabora esta Institución es fácilmente adquirible, para todo el que lo desee las cartas se encuentran a la venta.

Las cartas que ahí se producen abarcan una gran cantidad de temas y escalas, sin embargo, para los fines que persigue este trabajo, se han tomado en cuenta - solamente las 5 cartas básicas a escala de 1:50 000, que son:

Carta Topográfica

Carta Geológica

Carta de Uso del Suelo

Carta Edafológica

Carta de Uso Potencial

Así como la Carta Climática a escala de 1:500 000.

Por lo que de la información restante, así como de los proyectos existentes sólo se hará mención breve al final de este capítulo.

## CARTA TOPOGRAFICA

### ELABORACION DE LA CARTA:

Para la elaboración de la Carta Topográfica, que como ya se mencionó anteriormente sirve de base para las temáticas, se atraviesan las siguientes etapas:

#### 1.- Fotografías Aereas.

Las Fotografías Aereas son la materia prima empleada en la elaboración de cartas topográficas por métodos fotogramétricos.

Las escalas utilizadas en éste caso oscilan de 1:50000 a 1:90000, de acuerdo a la zona que se trabaje; ya que inicialmente los vuelos se hacian a menores alturas y posteriormente se fué incrementando ésto, con la finalidad de reducir tiempo y costos; por lo que los vuelos recientes se realizan a mayor altura y - por consiguiente la escala de la fotografía se reduce.

#### 2.- Apoyo Geodésico.

Con respecto al Apoyo Geodésico, la DETENAL cuenta con una red de apoyo básico, la cual tiene su punto de partida en posicionamientos geodésicos efectuados anteriormente por otras instituciones; de ella se desprenden las subsecuentes poligonales, las que a su vez sirven de base al apoyo vertical y horizontal.

Con el apoyo horizontal se va a obtener la situación geográfica de un punto determinado (coordenadas X y Y), representada mediante vértices geodésicos, los cuales quedan monumentados en el terreno.

El apoyo vertical proporciona la altura de un punto (coordenada Z), representada por los Bancos de Nivel, que también quedan situados en el terreno.

#### 3.- Restitución.

La carta topográfica es la representación ortogonal de los aspectos altimétricos de la superficie terrestre.

Para su elaboración se utilizan modelos ópticos tridimensionales del terreno, formados a partir de fotografías aéreas, puestos en relación geométrica y geográfica con la superficie terrestre con base en coordenadas conocidas sobre el terreno (apoyo geodésico).

Para la determinación de dichos puntos, se emplea la triangulación aérea analógica, que permite conocer las coordenadas de todos los puntos requeridos a partir de un número limitado que se obtiene directamente en el terreno.

A partir de esos puntos, los cuales están definidos con precisión en diapositivas de las fotografías correspondientes, se efectúa la restitución, o sea, la transformación de proyección central a proyección ortogonal en instrumentos fotogramétricos de precisión, como son el Estereosimplex, Ortofotosimplex, Autógrafo, Estereocomparador, Coordinatógrafo y demás equipo con que cuenta la Institución.

La información derivada del modelo se representa en dos positivos, uno empleado para planimetría y el otro para altimetría, la suma de los cuales nos proporcionará el original de la edición provisional de la Carta Topográfica.

#### 4.- Clasificación de Campo.

La etapa de Clasificación de Campo consiste en acudir directamente a la zona estudiada con el objeto de verificar los detalles físicos, así como la toponimia del lugar; con esto se complementará la información que se tiene en la edición provisional y quedará lista para su envío a edición.

#### 5.- Edición.

La Edición final de la carta topográfica consta de cuatro colores, que son:

Negro	-	Coordenadas geográficas e infraestructura
Azul	-	Hidrografía
Sepia	-	Orografía
Verde	-	Manchas de vegetación

ELEMENTOS REPRESENTADOS :

1.- CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ( U.T.M. )

Es un sistema de coordenadas sobre la superficie de la tierra, expresado en unidades lineales; tiene las siguientes especificaciones:

Proyección Universal Transversa de Mercator en zona de 6° de amplitud.

Esferoide: clarke 1866 de América del Norte.

Longitud de origen: 0° (el Ecuador)

Unidad: Metro.

Falsa ordenada: 0 Metros

Falsa Abcisa: 500,000 Metros

Factor de escala en el Meridiano Central: 0.9996.

Numeración de las zonas: Se comienza con el número 1 correspondiendo a la zona situada entre los Meridianos 180°W a 174°W y continúa hacia el Este en orden creciente de la numeración hasta llegar al número 60 que corresponde a la zona comprendida entre los meridianos 174°E a - 180°E.

Límites en la latitud del sistema: Norte 80°N, Sur 80°S.

Límites de zonas y sobreposición: las zonas están limitadas por meridianos cuyas longitudes son múltiples de 6°W ó E de Greenwich, en mapas a escala grande está prevista una sobreposición de la cuadrícula.

de 25 millas aproximadamente a uno y otro lado de las uniones entre zonas adyacentes, sin embargo, esta cuadrícula de sobreposición nunca se deberá usar para dar la localización de un punto.

Es una proyección conforme: así pues los ángulos medidos en la proyección o los calculados con las coordenadas de la cuadrícula, se aproximan mucho a sus valores verdaderos; en cualquier punto las correcciones a las distancias son las mismas en todas las direcciones.

## 2.- CANEVA GEOGRAFICO

Es un sistema de meridianos y paralelos dispuestos sobre un mapa para facilitar la medida de la latitud y longitud.

El formato de las hojas a escala 1:50000 producidas por DETENAL, es de 15' de latitud por 20' de longitud.

La línea que muestra la subdivisión de minutos deberá estar centrada con:

- El símbolo de grados en los márgenes inferior y superior.
- La mitad del número en los márgenes derecho e izquierdo.
- Además cuando coincidan valores de U.T.M. y de coordenadas geográficas se dará prioridad a este último, dando un desplazamiento de 1 mm. al valor(es) U.T.M. hacia arriba o hacia abajo, según sea el caso.

## 3.- COMUNICACIONES

Carretera Pavimentada.- Es aquella que tiene terraplén perfectamente definido (capa estructural) y superficie de rodamiento (capa asfáltica).

CARRETERA  
PAVIMENTADA

MAS DE DOS CARRILES ( Cuota Federal )  
( Autopista )

DOS CARRILES

FEDERAL (cuota libre)  
ESTATAL  
PARTICULAR

Las carreteras pavimentadas (Federales y Estatales) se simbolizan con su número de ruta y naturaleza. El símbolo de ruta con su respectivo número y/o clave se rotula sobre el elemento correspondiente, paralelo al margen inferior.

Unicamente se rotularán las que estén numeradas. Las carreteras pavimentadas particulares no se rotularán.

Terracería.- Camino que tiene un cuerpo de terraplén perfectamente definido, pero que carece de capa asfáltica que lo distingue de la pavimentada, con o sin obras de arte; su ancho permite el tráfico de dos o más vehículos en todo su desarrollo.

TRANSITABLE TODO EL TIEMPO  
(con obras de arte)

TERRACERIA

TRANSITABLE EN TIEMPO DE SECAS  
(sin obras de arte)

Brecha.- Caminos cuyos alineamientos vertical y horizontal son de muy bajas especificaciones, carecen de cuerpo definido y están construídas a nivel terreno, generalmente a base de desmontes y tráfico constante de vehículos, además de que en gran parte de su extensión sólo permiten el paso de un sólo vehículo.

Vereda.- (camino).- Aquella que no acepta más tránsito que el de personas



o animales de carga.

Dentro de esta categoría también se incluyen los caminos de herradura.

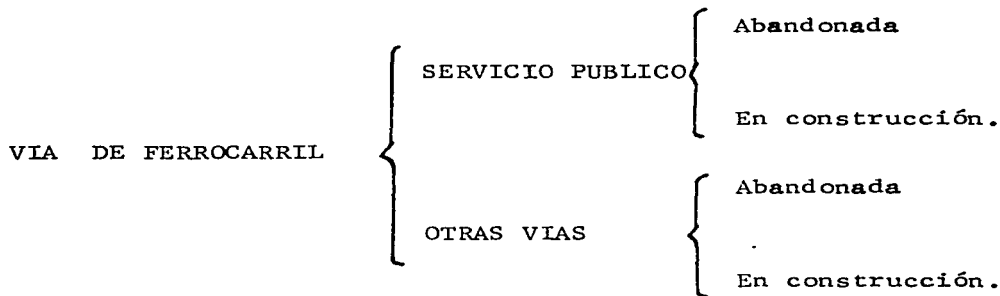
Vías de Ferrocarril.- Es cualquier tipo de camino o vía que tenga rieles, las cuales proveen una vía para trenes de equipo rodante, sean de pasajeros o fletes.

Línea principal.- Es la que forma parte de una red continua de transporte.

Remales.- Son vías alimentadoras de las principales.

Espuela.- Son las destinadas para paso a almacenes y carga o descarga de pasaje o flete.

Los desviaderos se incluyen en esta clase.



Puente.- Estructura erigida sobre un río, arroyo, un cuerpo abierto de agua o sobre alguna vía de comunicación. Todos los pasos elevados de carretera y/o ferroviarios.

Tunel.- Galería subterránea abierta artificialmente a través de un monte, por debajo de un río u otro obstáculo para dar paso a una vía de comunicación.

Destinos Viales.- Unicamente se indicarán los que correspondan a las carreteras pavimentadas y/o vías de ferrocarril.

En las carreteras:

Se indicarán al poblado más cercano e importante.

En el caso de destinos a entronques se indicarán al poblado más próximo, o en su defecto a los dos poblados inmediatos cuando el entronque quede equidistante a dichos poblados.

En vías de ferrocarril:

Se indicarán a la estación o al poblado más cercano e importante.

Se rotulará " A ESTACION....." siempre y cuando éste no se encuentre dentro del poblado. En caso contrario se omitirá dicha denominación rotulándose al poblado referido.

En el caso de destinos a entronques se indicarán a la estación o poblado más próximo o en su defecto a los dos inmediatos en caso de que el entronque - quede equidistante a dichos poblados.

Vado.- Punto de un río con poca profundidad, donde cruza una vía de comunicación.

Sólo se indicarán los correspondientes a carreteras pavimentadas, siempre y cuando tengan construcción específica.

Transbordador.- Embarcación grande preparada para transportar de una orilla a otra automóviles, personas, etc.

Se considera como tal sólo cuando sea un elemento periódicamente en operación ya sea en ríos o a través de aguas abiertas.

Funicular.- Ferrocarril en el cual la tracción se hace por medio de una cuerda, cable, cadena o cremallera y que se utiliza para recorridos en terrenos con pendiente muy grande. Se incluyen los teleféricos. Este se grabará y rotulará en base a la información de Clasificación de Campo.

Sólo se indicarán los que cubran una distancia igual o mayor de 5 mm. a es-  
cala. En caso de que sea de importancia extrema y sea de dimensiones mínimas, -  
solamente se rotulará y se señalará mediante flecha su ubicación aproximada.

Aeropuerto.- Lugar destinado a la llegada y salida de aviones comerciales  
y particulares.

AEROPUERTO	}	LOCALES (dan servicio a vuelos dentro del País).
		INTERNACIONALES (sirven de base o de escala a vuelos fuera del País)

Simbología de los aeropuertos a escala.

Aeropista.- Lugar destinado para dar servicio a aviones particulares.

AEROPISTA	}	Pavimentada
		De tierra

Líneas Eléctricas.- Se ubicará su trazo aproximado con su nomenclatura co-  
rrespondiente "EL".

Se anotará su capacidad únicamente cuando ésta sea igual o mayor que --  
33,000 vltts. (33Kv.).

Líneas Telefónicas.- Se dará la ubicación aproximada del trazo que sigue  
la línea y anotará su nomenclatura "TL".

Líneas Telegráficas.- Se dará la ubicación aproximada del trazo que sigue  
la línea y anotará su nomenclatura "TG".

## DUCTOS

Oleoductos.- Conducto usado para el transporte de aceite o de productos no determinados del petróleo.

Gasoducto.- Conducto usado para el transporte de gases.

Poliducto.- Ducto usado para transportar por medio de presiones variables y simultáneas diferentes productos tales como: gas-avión, gasolina y otros derivados del petróleo.

## ACUEDUCTOS

Conducto en forma de tubo o canal, que se utiliza en la conducción de agua, para el abastecimiento de poblaciones, desde distancias fuera del perímetro de las mismas.

## 4.- NUCLEOS DE POBLACION

Población Urbana.- Se le considera a aquella que se encuentra reunida dentro de áreas perfectamente definidas, como son manzanas con trazo de calles con o sin electrificación, servicios de agua potable y alcantarillado.

Población Dispersa.- Se le considera así al conjunto de viviendas con o sin servicios, esparcidos dentro de un área determinada sin una agrupación definida y que reciben una denominación común.

## CRITERIOS GENERALES

Se rotulará:

Nombre oficial

Nombre regional o anterior (si lo tiene)

En leyendas, cuyo tamaño y forma está en función del número de habitantes.

# S I G N O S   C O N V E N C I O N A L E S

## POBLACIONES

CON MAS DE 40,000 HABITANTES _____	<b>PUEBLA</b>
DE 15,001 A 40,000 HABITANTES _____	<b>GUANAJUATO</b>
DE 5,001 A 15,000 HABITANTES _____	<b>CHAPALA</b>
DE 2,501 A 5,000 HABITANTES _____	<b>Lerma</b>
DE 501 A 2,500 HABITANTES _____	<b>Acolman</b>
CON MENOS DE 500 HABITANTES _____	<b>Corralejo</b>

El nombre regional (anterior) aparecerá en el tamaño inmediato inferior y entre paréntesis.

No se rotularán denominaciones tales como, rancho, hacienda, sección etc., a menos que formen parte del nombre.

No se rotularán los nombres de propiedades privadas cuya denominación sea el nombre del propietario.

## SERVICIOS

No se indicarán en las ciudades mayores de 500,000 habitantes.

### Escuelas:

Se simbolizarán las siguientes: jardines de niños, primaria, secundaria, preparatoria, centro de estudios científicos y tecnológicos numerados.

Se rotularán únicamente, los centros de enseñanza superior: Universidades, institutos tecnológicos regionales, centros de investigación superior especializada.

### Templos:

Se utilizará el mismo símbolo para todos los templos, independiente-

mente del culto al cual sean dedicados.

Aistencia Médica.- Se considerarán en este rubro todas las instituciones oficiales y privadas que proporcionen servicios médicos en cualquier especialidad, ya sean de prevención de enfermedades, hospitalización, recuperación, ya sean públicos o presten servicios a un determinado sector.

No se recopilarán sanatorios o clínicas particulares.

El símbolo de asistencia médica será rotulado. Se omitirá la información descriptiva y el nombre propio.

Cementerios:

Se grabarán como un cuadrado de 0.5 mm. por lado.

Caja de Agua.- Obra civil destinada al almacenamiento de agua potable para su distribución a un núcleo de población.

No se rotularán, simbolizandose únicamente.

Tanque elevado.- Se considera como tal a una unidad de almacenamiento de agua que cuente con apoyos verticales que lo mantengan a cierta altura del suelo, y cuyo propósito es surtir a un núcleo de población, zona agrícola o a una industria, cuando no forme parte integral de la misma, se rotularán.

#### INSTALACIONES DE COMUNICACION EXTRAURBANA

##### TORRES DE MICROONDAS

Se rotula "Microondas"

##### REPETIDORAS DE RADIOCOMUNICACION O DE TELEVISION

Se rotula "Radio" ó "T.V."

#### ANTENAS DE T.V. COMERCIAL

Se rotula "T.V."

#### ANTENAS RADIODIFUSORAS COMERCIALES (INCLUIDAS LAS URBANAS)

Se rotula "Radio"

RADIOFARO: Emisora que señala la ruta en la navegación marítima o aérea.

Se rotula "Radiofaro"

#### ESTACION RASTREADORA DE SATELITES

Se rotula el nombre completo.

FARO.- Torre provista de una fanal que se establece en las costas para guiar a los navegantes durante la noche.

Se simbolizarán mediante Stripping.

Se rotula el número de destellos, color de la luz, alcance en millas náuticas y el nombre propio si lo tiene.

#### INDUSTRIAS

Industrias de Transformación.

- Zona Industrial
- Se rotulará el nombre genérico
- Refinerías o instalaciones petroleras, azufreras, petroquímicas, ingenios y acerraderos.
- Se rotulará el nombre y tipo de instalación.
- Únicamente se rotulará la actividad omitiendo la razón social.

#### INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

Mina.- Lugar subterráneo o a cielo abierto donde se extraen minerales, con

o sin instalaciones (plantas de beneficio, fundición, tiros, galerías, etc.)

Se simboliza con Stripping, se rotula, se le pone nombre propio si lo tiene, se especifican los dos principales materiales de explotación, se rotula si se encuentra en exploración.

Cuando no esté en explotación se rotulará "(abandonada)".

Banco de Material.- Se clasificarán como tales aquellos lugares donde se extraigan materiales no metálicos para el ornato y la construcción. Las minas de arena, las canteras y terreros, quedan incluidos en esta clasificación.

Terrero.- Desperdicios, escombros desechos, etc., de una mina.

Jale.- Pilas cónicas alargadas de material arenoso o de grava apilados en minería hidráulica, de excavación, o por la descarga de ciertas minas de metal.

Se simbolizarán con Stripping.

Se rotulará su naturaleza si está indicada por Clasificación de Campo, entre paréntesis.

En caso de que la densidad de información con respecto a las minas no permita o facilite su rotulación se optará por omitir algunas, según su importancia, de acuerdo a la siguiente prioridad.

- 1° Abandonada
- 2° Sin clasificación
- 3° En exploración
- 4° Sin vías de comunicación.

#### ELEMENTOS EXTRAURBANOS IMPORTANTES

Granero.- Sitio donde se guarda el grano.

Bodega.- Lugar destinado para guardar el vino o para el almacenamiento de mercancías.



Silo.- Depósito cilíndrico o cónico, que sirve como almacén de granos y -  
otras cosas.

Se representarán con el símbolo de construcciones especiales.

Se rotulará "Silos", sin nombrar la empresa.

TORRES Y CASSETAS DE OBSERVACION FORESTAL (o guardabosques).

Se rotula "forestal" o "guardabosques"

#### ADUANAS

Casetas fiscales.- garitas, casetas aduanales, o aduanas.

Se rotularán "Aduana".

#### ZONAS Y BASES MILITARES

Estas se grabarán como corresponda.

No se rotularán.

ZONA ARQUEOLOGICA O RUINA.- Se consideran como tales aquellas que sean del  
dominio público y anteriores a 1521.

Se grabarán a escala o con el símbolo de casa en negro al 100%

Se rotularán con su nombre.

#### PARQUE NACIONAL

Unicamente se rotulará de acuerdo con su nombre propio si lo tiene.

No se delimitarán.

POZOS (Petróleo, Gas, Azufre).

No se representan pozos de agua.

Se grabarán de acuerdo al símbolo correspondiente.

Se rotulará su naturaleza.

Cuando exista una gran cantidad de ellos se rotulará zona petrolera, zona azufrera, pozos de gas, etc., según corresponda.

#### POZOS ABANDONADOS

Sin nombre: no se consignan

Con nombre: únicamente el nombre

Zona: se rotulará todo.

#### DEPOSITO DE COMBUSTIBLE (Gasolina, Gas, Petróleo, etc.)

Se grabarán conforme al símbolo, o a escala, si la construcción es mayor que el símbolo.

Se rotulará su característica.

Grabado y rotulación en color negro.

Salina.- Mina en la cual se beneficia la sal común; por evaporación del agua de mar, de lagos salados o extrayéndola del seno de la tierra en forma de mineral sólido o de salmuera saturada.

SALINA	}	ARTIFICIAL
		NATURAL

Artificiales.- Se grabarán a escala

Naturales.- Conforme a la delimitación de Clasificación de Campo.

Balnearios.- No se rotulan, con excepción de áreas con poco desarrollo.

Monumentos.- No se consignan, excepto en áreas con poco desarrollo.

## 5.- HIDROGRAFIA

### CORRIENTES

PERENES  
INTERMITENTES  
LECHO SECO

Sencilla (anchura menos de 5mm.)

Dobles (anchura mayor de 5mm.)

Perenes.- Aquellas que acarrean agua en forma continúa.

Intermitentes.- Aquellas cuyo caudal se agota en determinada época del año.

### CORRIENTES DE LIGA MENORES

De 2 cm. no se rotulan, así como aquellos donde la longitud del elemento no permita la rotulación.

No se usarán las palabras río y/o arroyo, excepto cuando formen parte del nombre; la palabra arroyo se abreviará como "A".

Cuando se tenga un elemento que se denomine simultáneamente como arroyo y cañada o alternadamente, a lo largo del elemento, (designen el mismo espacio geográfico) se suprimirá la denominación cañada, siempre y cuando tengan el mismo nombre.

Pantano.- Se incluyen dentro de esta simbolización marismas ciénegas, también así se simbolizarán las áreas de manglar.

### ZONA DE INUNDACION

- No se graba contorno.

Manantial.- Se considerará como tal el flujo continuo de agua que brota del terreno en forma natural.

Se representarán de acuerdo a su símbolo, con su escurrimiento hacia la parte baja del terreno.

Se rotulan únicamente cuando tengan nombre propio, omitiendo el genérico.

Canal.- Cauce artificial por donde se conduce el agua para darle salida o para su distribución.

CANAL	}	Superficial
		Subterráneo

No se rotulará el genérico canal, sólo cuando forme parte del nombre.

No se rotularán canales con las siguientes denominaciones:

Canal lateral izquierdo (derecho)

Canal margen izquierda (derecha)

Canal principal

Canal desagüe

a menos que su longitud sea mayor de 10 cm. a la escala de la carta.

#### ACCIDENTES HIDROGRAFICOS COSTEROS

Se rotulan de acuerdo al nombre genérico y al propio.

Golfo.- Gran porción de mar que se interna en la tierra.

Bahía.- Entrada de mar de extensión considerable de media luna o herradura.

Ensenada.- Entrante de mar generalmente en forma de seno o media luna. Otra característica es su poca profundidad lo que no permite el abrigo de barcos de calado mayor.

Cala.- Entrada de mar generalmente con comunicación estrecha hacia el mar abierto.

Caleta.- Entrada de mar con las mismas características que la cala pero - cuyas dimensiones longitudinales se encuentran por debajo de los 500 m.

Albúfera.- Laguna conectada en una porción de sus márgenes con el mar, en la cual existe una constante variación de nivel debido a las aportaciones directas que está sufriendo de acuerdo con el proceso de las mareas. En ella el agua es salobre y su extensión variable.

Boca.- Se le denomina así a la desembocadura de un río en el mar.

Paso.- Espacio estrecho entre una isla y tierra firme, o entre dos islas.

Estrecho.- Espacio de mar entre dos costas muy próximas (tierra firme y una isla entre tierras firmes) y que sirve de comunicación entre dos océanos, entre un océano y un mar o entre dos mares.

Canal Marítimo.- Zanja marina excavada por las corrientes dominantes o por la mano del hombre, y que se utiliza para el tránsito marítimo.

Estero.- Terreno bajo, que suele llenarse de agua por la lluvia, por derivaciones de un río o por el mar.

Marisma.- Laguna litoral en la cual no puede definirse su límite con respecto al mar y que generalmente se encuentra poblado por vegetación tipo mangle o tule, simbolizado como pantano.

Acantilado.- Corte brusco del terreno hacia el mar de más de 15° con respecto a la vertical de altura muy diversa, formado por la acción del mar y/o procesos geológicos.

Cabo.- Parte de la tierra que penetra o avanza en el mar, más que el resto de la costa.

Playa.- Ribera del mar o de un río grande formada de arena, grava y cantos rodados, con superficie casi plana.

Península.- Tierra cercada por el agua y que sólo por una parte relativa-

mente estrecha, está unida y tiene comunicación con tierra de mayor extensión.

Punta.- Lengua de tierra generalmente baja de poca extensión que penetra en el mar.

Puerto.- Lugar en la costa defendido de los vientos dispuesto por el hombre para dar abrigo a los barcos y para efectuar operaciones de tráfico marítimo y se rotula sólo que tenga nombre propio diferente del poblado.

Muelles.- Obra de piedra, hierro o madera, construido en dirección conveniente en la orilla del mar, lago, o un río navegable y que sirve para facilitar el embarque de personas y mercancías (sólo se simboliza).

Rompeolas o Escolleras.- Construcción en el mar para protección a un puerto contra el oleaje.

Embarcaderos.- Lugar fijo en las riveras fluviales o marítimas, destinado a desembarcar personas, animales o mercancías.

Malecón.- Muralla o terraplén construido para defensa de los daños que pueden causar las aguas marítimas o fluviales, se simboliza paralelo al elemento.

Dique Seco.- Cavidad construida en la orilla de un río o en un puerto utilizado para reparaciones en seco de las embarcaciones, o para su construcción.

Anguilera.- Dispositivo de botadura de navíos marinos.

## 6.- OROGRAFIA

### CURVAS DE NIVEL

CURVA DE NIVEL MAESTRA, (acotada, índice) Curva de nivel cero y cada quinta curva a partir de la misma.

CURVA DE NIVEL ORDINARIA.- La que aparece entre las curvas índice.

CURVA DE NIVEL AUXILIAR.- Curva de nivel a media equidistancia que se utiliza para mostrar formaciones topográficas significativas.

CURVA DE NIVEL APROXIMADA.- La que se usa cuando el control vertical o el material fuente (cartas, fotografías aéreas) no permiten una exactitud con sistente de delineación

CURVAS DE DEPRESION.- Las que indican un área o porción del terreno bajo el nivel del mar o de las regiones vecinas.

Una curva de nivel debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Todos los puntos de una curva de nivel tienen la misma elevación.
- La elevación representada por una curva de nivel es siempre un múl tiplo simple del intervalo de curvas y que representa unidades cerradas.
- Las curvas de nivel nunca se intersectan entre si.
- Cada curva de nivel se cierra dentro o fuera de los límites del mapa.
- Las curvas de nivel nunca se cortan (excepto auxiliares).
- Una curva de nivel achurada representa una depresión, las líneas cor tas (achures) apuntan hacia la depresión.

CARACTERISTICAS Y PASOS QUE SE OBSERVAN PARA LA ROTULACION DE LOS ELEMENTOS SIERRA Y SIMILARES.

- Definir forma y dimensiones del elemento.
- Identificar elevaciones máximas.
- Trazar una línea recta procurando conectar dichas elevaciones (se podrán trazar más líneas en caso de que el elemento sea curvilíneo).
- Se tocará aproximadamente 1/3 parte medio del elemento en el cual se colocará el rótulo.
- Se tomará el puntaje adecuado (según las especificaciones para su rotulación). Se podrán tomar los puntajes inmediatos superior e in-

ferior cuando el elemento se presente, abrupto o en su defecto sea llano, según se requiera para su adecuada rotulación.

- En caso de contener nombre anterior o regional, éste se indicará en puntaje inmediato inferior.

#### CERROS, COLINAS Y ELEMENTOS AFINES

Cerro.- Elevación del terreno comunmente peñascosa y generalmente aislada de un macizo montañoso que destaca considerablemente en la orografía de la región.

Loma.- Elevación del terreno de formas suaves y redondas.

Pico.- Cúspide aguda de una montaña.

Volcán.- Elevación del terreno originada por la erupción de material fundido.

Mesa.- Elevación del terreno cuya cima presenta una forma aplanada.

Cañón.- Depresión del terreno producida por la combinación de erosión de un río y el desplome del techo de una serie de cavernas o en otro caso por afallamientos considerables que tiene paso entre dos sierras o separados macizos montañosos.

Cañada, Barranca, etc.,- Abertura ancha y despejada entre dos montañas o alturas poco distantes entre si.

- Se rotularán conforme a las mismas especificaciones que los elementos longitudinales.

Puerto Orográfico.- Paso natural entre dos cerros o lomas.

Gruta (cueva, cavernas).- Se representarán por el símbolo si es posible la parte V deberá señalar la entrada de la gruta.

Hoyas y Dolinas.- Quedarán bajo la especificación de lugares, siempre que tengan nombre.



Malpais.- Región cubierta de lava en la cual no existe practicamente vegetación, se simbolizará con pantalla sepia.

Dunas.- Cordones de arena de altura variable, debidos a la acumulación de ésta por los vientos dominantes, ya sea en la costa o en territorios desérticos se simbolizará con pantalla sepia.

Arena.- Se clasificarán como tales las zonas generalmente planas cubiertas de arena. Se simbolizarán con pantalla sepia.

## 7.- INFORMACION MARGINAL

### A.- Puntos de Control

NIVELACION HORIZONTAL

1er. ORDEN (nombre)  
(vértice geodésico)

2do. o 3er. ORDEN (terminación en 6)  
(vértice topográfico)

NIVELACION VERTICAL

BANCOS DE NIVEL

1er. ORDEN (clave)  
(precisión)

2do. o 3er. ORDEN  
(terminación en 9)

Puntos de nivelación (terminación en 5)

### B.-

LIMITES

INTERNACIONAL

ESTATAL

- Se grabarán con los símbolos correspondientes.

Cuando la frontera siga el centro de un camino (pavimentado o terracería) éste será mostrado en su posición correcta y solamente se representará cada tercera parte del símbolo, agregando unidades adicionales a puntos salientes, ángulo bifurcación de caminos, etc., donde su omisión crearía confusión.

Cuando la frontera caiga al filo de caminos o coincida con caminos de línea sencilla, el símbolo de frontera será mostrado en su posición correcta, desplazando 0.25 mm. el camino.

Cuando la frontera caiga al centro de un arroyo de doble línea, el cual sea lo suficiente ancho como para mostrar el símbolo, éste será trazado normalmente. Si una línea costera del arroyo es la frontera, el símbolo será grabado adyacente a la línea costera correspondiente sobre la masa de agua.

Cuando la frontera coincida con un arroyo de línea sencilla o angosta de doble línea, aquella se mostrará entrando y saliendo del arroyo en los puntos correctos: coincidentes con el arroyo solamente se mostrará cada tercera parte del símbolo, sin embargo se mostrarán unidades adicionales en lugares donde su omisión implique confusión. Si el arroyo está entrelazado el símbolo se mostrará completo a través de la zona entrelazada.

Cuando la frontera cruce un pequeño lago, a lo largo de una hoja o entre dos hojas adyacentes, ésta será mostrada completamente sin ningún rótulo adicional.

Al rotular los límites internacionales o estatales, se colocarán los nombres de los países o estados del lado de la frontera que les corresponda. Es preferible ubicar los rotulos centrados y en forma paralela el uno al otro y - paralelos con el símbolo que los separa: 2 mm. de éste.

#### C.- Índice de Cubrimiento Fotográfico.

Este índice deberá indicar:

- El cubrimiento fotográfico estereoscópico de la carta en cuestión.
- La posición relativa correcta de las diferentes líneas y/o zonas (o bloques) de las que esté formada la carta.

Para poder realizar esta verificación deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Cada línea de vuelo está formada por una serie de fotografías consecutivas.
- Que su sentido será E-W y W-E alternando su dirección.
- Que excepcionalmente, como en las zonas 19-AA y 18-AA, tendrán otro sentido (N-S).
- Cada par sucesivo de fotografías forman un par (modelo) estereoscópico.
- Cada par estereoscópico queda definido por una serie de puntos picados, circulados, numerados y acotados con aproximación al centímetro.
- Lo que nos interesa, para nuestro objetivo es la numeración de dichos puntos.
- Esta numeración (clave) consta de 5 números.
- Los dos primeros números nos definen el número de la línea.
- Los dos siguientes nos definen el número de la fotografía.

#### D.- Fechas de Vuelo

El caso de una zona o bloque que en sus líneas tenga diferentes fechas de vuelo, se rotulará la más reciente.

El índice de cubrimiento fotográfico sera:

UNA SOLA ZONA  
Línea y fotos

fecha, zona, escala

Equidistancia entre curvas de nivel.

- En DETENAL únicamente se trabajan cada 10 m. y cada 20 m.
- Curvas maestras acotadas cada 50 m. implica equidistancia cada 10 m.
- Curvas maestras acotadas cada 100 m. implica equidistancia cada 20 m.

#### E.- Convergencia de Cuadrícula

Toda hoja queda definida por su clave.

- Esta consta de: Letra-dos cifras-letra-dos cifras, Ejemplo: E-14-A-39
- En este caso prescindiremos del par de números que nos identifican el uso correspondiente.  
Ejemplo: E- -A-39
- En la tabla de convergencias buscaremos el área cubierta por la letra correspondiente a la primera que aparece en la clave de la hoja.
- A continuación buscaremos la segunda letra y el número par de números, en el área identificada en el inciso anterior.
- Donde los encontremos aparecerá el valor que estamos buscando.

#### F.- Declinación Magnética

- Angulo de divergencia entre un meridiano geográfico y un meridiano magnético, se le mide en grados al Este o al Oeste del Norte Geográfico. (D)
- Para la República Mexicana es dirección Este (E).

Variación Magnética Anual

- Es el cambio en la declinación, inclinación, o intensidad del campo

magnético terrestre (V)

- Solamente se le descubre con la ayuda de registros llevados a través de períodos de tiempo largos, de carácter histórico.
- Para la República Mexicana es dirección Oeste (W).
- Tanto D como V se obtendrán directamente de las cartas isogónicas por interpolación.
- La primera (D) se dará aproximadamente de 15' (o sus múltiplos)
- La segunda (V) se dará con aproximación al minuto.

Calculo de la Declinación Magnética y de la Variación Magnética Anual.

- Para encontrar estos valores sólo necesitaremos conocer la latitud y longitud de una de las esquinas de la hoja.
- Localizando la ubicación de este punto encontraremos el valor deseado en la carta correspondiente con la aproximación definida.

G.- Indice de Hojas Adyacentes

- Este será de 5 x 5 hojas, estando al centro la hoja en cuestión.
- Se indicarán las principales vías de comunicación (pavimentadas y ferrocarriles).
- Se indicarán las poblaciones más importantes.
- Se indicarán los límites estatales e internacionales.
- Los principales rasgos hidrográficos.
- Cuando existan discrepancias, por cambio de metodología, entre dos hojas, se agregará la siguiente nota:  
" Discontinuidad con la hoja adyacente por cambio de metodología".

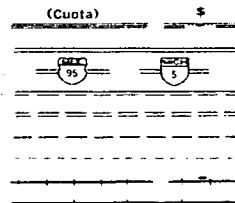
**POBLACIONES**

CON MAS DE 40.000 HABITANTES .....  
 DE 15.001 A 40.000 HABITANTES .....  
 DE 5.001 A 15.000 HABITANTES .....  
 DE 2.501 A 5.000 HABITANTES .....  
 DE 501 A 2.500 HABITANTES .....  
 CON MENOS DE 500 HABITANTES .....

**PUEBLA**  
**GUANAJUATO**  
**CHAPALA**  
 Lerma  
 Acolman  
 Corralejo

**VIAS TERRESTRES**

CARRETERA DE MAS DE DOS CARRILES. CASETA DE PAGO .....  
 CARRETERA PAVIMENTADA .....  
 NUMERACION DE RUTA: FEDERAL. ESTATAL .....  
 TERRACERIA TRANSITABLE EN TODO TIEMPO .....  
 TERRACERIA TRANSITABLE EN TIEMPO SECO .....  
 BRECHA .....  
 VEREDA .....  
 FERROCARRIL DE SERVICIO PUBLICO. ESTACION DE FF.CC. ....  
 OTRAS VIAS FERREAS .....



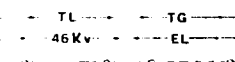
**AEROPUERTOS**

INTERNACIONAL. LOCAL. AEROPISTA .....  
 PISTA PAVIMENTADA. PISTA DE TIERRA .....



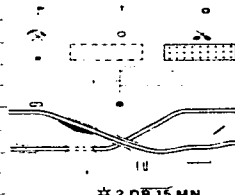
**LINEAS DE CONDUCCION**

TELEFONICA. TELEGRAFICA .....  
 ELECTRICA DE 33 KV O MAS. DE MENOS 33 KV .....  
 CONDUCTO SUPERFICIAL. CONDUCTO SUBTERRANEO .....



**OTROS RASGOS CULTURALES**

ESCUELA. TEMPLO. ASISTENCIA MEDICA .....  
 MINA. POZO PETROLERO. BANCO DE MATERIAL .....  
 CASA AISLADA. RUINA. CEMENTERIO .....  
 CERCA. BARDA O DIVISION .....  
 DEPOSITO DE AGUA. OTROS DEPOSITOS (ROTULADO) .....  
 CANAL. PRESA. BORDO .....  
 PUENTE. TUNEL. PASO A DESNIVEL .....  
 EMBARCADERO. MUELLE. MALECON .....  
 FARO (2 DESTELLOS BLANCOS 15 MILLAS NAUTICAS). ROMPEOLAS .....



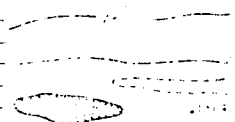
**PUNTOS GEODESICOS**

VERTICE DE PRIMER ORDEN. DE SEGUNDO O TERCER ORDEN .....  
 BANCO DE NIVEL DE PRIMER ORDEN. DE SEGUNDO O TERCER ORDEN .....  
 PUNTO DE NIVELACION ACOTADO (METROS) .....



**REPRESENTACION DEL RELIEVE**

CURVA DE NIVEL ACOTADA EN METROS .....  
 CURVA DE NIVEL ORDINARIA .....  
 CURVA DE NIVEL AUXILIAR .....  
 CURVA DE NIVEL APROXIMADA .....  
 DEPRESIONES. COTA FOTOGRAFICA EN METROS .....

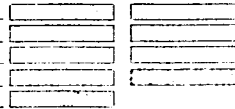


**RASGOS HIDROGRAFICOS**

CORRIENTE PERENNE. CORRIENTE INTERMITENTE .....  
 MANANTIAL. CORRIENTE QUE DESAPARECE .....  
 RAPIDOS. SALTO DE AGUA .....

**AREAS SIMBOLIZADAS**


BOSQUE O SELVA DENSOS. AGRICULTURA .....  
 LAGUNA PERENNE. LAGUNA INTERMITENTE .....  
 PANTANO. TERRENO SUJETO A INUNDACION .....  
 ARENA. MALPAIS .....  
 DUNAS .....



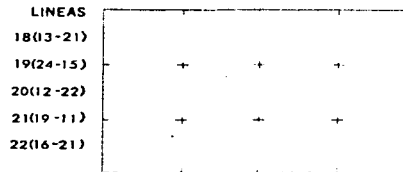
ESCALA 1:50,000



EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 20 METROS


**CONVERGENCIA DE CUADRICULA**  
 0°23'  
**DECLINACION MAGNETICA**  
 8°35'  
**VARIACION MAGNETICA ANUAL** 4'  
 EN DIRECCION OESTE

CUBRIMIENTO FOTOGRAFICO



1971 ZONA 20 1:50,000 APROX.

LOS VALORES DE CONVERGENCIA Y DECLINACION SEÑALADOS FUERON CALCULADOS PARA EL CENTRO DE LA HOJA.

INDICE DE HOJAS ADYACENTES



DISCONTINUIDAD CON LA HOJA ADYACENTE POR CAMBIO DE METODOLOGIA  
 LOS LIMITES INTERESTATALES HAN SIDO TOMADOS DE OTRAS FUENTES.

ESFEROIDE ..... CLARKE DE 1866  
 PROYECCION ..... TRANSVERSAL DE MERCATOR  
 CUADRICULA ..... UTM A CADA 1000 m.  
 DATUM HORIZONTAL ..... NORTEAMERICANO DE 1927  
 REFERENCIA DE COTAS ..... NIVEL MEDIO DEL MAR  
 PROCEDIMIENTO DE COMPILACION ..... FOTOGRAMETRICO  
 PRIMERA EDICION ..... 1973  
 PRIMERA IMPRESION ..... 1974  
 AUTORIDAD ..... CETENAL

PRIMERA REIMPRESION EN 1976

LOS NUMEROS DE LA CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ESTAN REPRESENTADOS CON DOS DIGITOS. EL NUMERO COMPLETO APARECE EN LAS PRIMERAS COORDENADAS, DEL ANGULO INFERIOR IZQUIERDO.

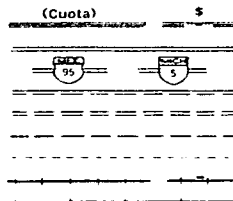
POBLACIONES

CON MAS DE 40,000 HABITANTES .....  
 DE 15,001 A 40,000 HABITANTES .....  
 DE 5,001 A 15,000 HABITANTES .....  
 DE 2,501 A 5,000 HABITANTES .....  
 DE 501 A 2,500 HABITANTES .....  
 CON MENOS DE 500 HABITANTES .....

**PUEBLA**  
**GUANAJUATO**  
**CHAPALA**  
 Lerma  
 Acolman  
 Corralejo

VIAS TERRESTRES

CARRETERA DE MAS DE DOS CARRILES. CASETA DE PAGO .....  
 CARRETERA PAVIMENTADA .....  
 NUMERACION DE RUTA: FEDERAL. ESTATAL .....  
 TERRACERIA TRANSITABLE EN TODO TIEMPO .....  
 TERRACERIA TRANSITABLE EN TIEMPO SECO .....  
 BRECHA .....  
 VEREDA .....  
 FERROCARRIL DE SERVICIO PUBLICO. ESTACION DE FF.CC. ....  
 OTRAS VIAS FERREAS .....



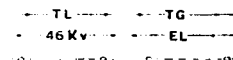
AEROPUERTOS

INTERNACIONAL. LOCAL. AEROPISTA .....  
 PISTA PAVIMENTADA. PISTA DE TIERRA .....



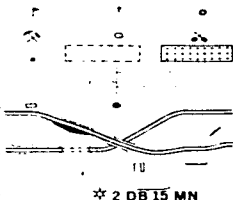
LINEAS DE CONDUCCION

TELEFONICA. TELEGRAFICA .....  
 ELECTRICA DE 33 KV O MAS. DE MENOS 33 KV .....  
 CONDUCTO SUPERFICIAL. CONDUCTO SUBTERRANEO .....



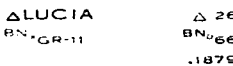
OTROS RASGOS CULTURALES

ESCUELA. TEMPLO. ASISTENCIA MEDICA .....  
 MINA. POZO PETROLERO. BANCO DE MATERIAL .....  
 CASA AISLADA. RUINA. CEMENTERIO .....  
 CERCA. BARDA O DIVISION .....  
 DEPOSITO DE AGUA. OTROS DEPOSITOS (ROTULADO) .....  
 CANAL. PRESA. BORDO .....  
 PUENTE. TUNEL. PASO A DESNIVEL .....  
 EMBARCADERO. MUELLE. MALECON .....  
 FARO (2 DESTELLOS BLANCOS 15 MILLAS NAUTICAS). ROMPEOLAS .....



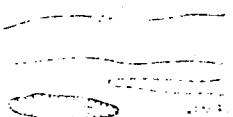
PUNTOS GEODESICOS

VERTICE DE PRIMER ORDEN. DE SEGUNDO O TERCER ORDEN .....  
 BANCO DE NIVEL DE PRIMER ORDEN. DE SEGUNDO O TERCER ORDEN .....  
 PUNTO DE NIVELACION ACOTADO (METROS) .....



REPRESENTACION DEL RELIEVE

CURVA DE NIVEL ACOTADA EN METROS .....  
 CURVA DE NIVEL ORDINARIA .....  
 CURVA DE NIVEL AUXILIAR .....  
 CURVA DE NIVEL APROXIMADA .....  
 DEPRESIONES. COTA FOTOGRAFICA EN METROS .....

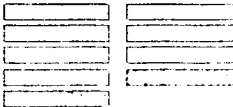


RASGOS HIDROGRAFICOS

CORRIENTE PERENNE. CORRIENTE INTERMITENTE .....  
 MANANTIAL. CORRIENTE QUE DESAPARECE .....  
 RAPIDOS. SALTO DE AGUA .....

AREAS SIMBOLIZADAS

BOSQUE O SELVA DENSOS. AGRICULTURA .....  
 LAGUNA PERENNE. LAGUNA INTERMITENTE .....  
 PANTANO. TERRENO SUJETO A INUNDACION .....  
 ARENA. MALPAIS .....  
 DUNAS .....





## CARTA GEOLOGICA

### METODOLOGIA EMPLEADA :

La elaboración de la Carta Geológica se lleva a cabo mediante la interpretación de fotografías aéreas a escalas aproximadas de 1:25000 y 1:30000, preferentemente en color.

Las etapas que se siguen para su elaboración son las siguientes:

#### 1.- Análisis del material fotográfico.

Las fotografías deben llenar ciertos requisitos para realizar la fotointerpretación, como son el traslape de 60 y 20% longitudinal y transversal respectivamente; que no existan áreas cubiertas por nubes; que los contrastes sean adecuados; que exista un mínimo de distorsión; que no existan huecos en el área, etc.

#### 2.- Inspección Preliminar.

Es donde se realiza la recopilación de la información, para posteriormente trazar un itinerario y hacer un recorrido de campo, donde se efectúa el reconocimiento geológico preliminar de la zona donde se van a obtener datos regionales y recolección de muestras y por último se sacan conclusiones.

#### 3.- Fotointerpretación.

#### 4.- Verificación de Campo.

Se realiza un itinerario donde se seleccionarán los puntos de verificación (un mínimo de 60 por carta), de acuerdo a prioridades como pueden ser alguna duda en la fotointerpretación o puntos de interés económico, se hace la recolección de muestras y se hace una revisión conjunta.

#### 5.- Estudios Petrográficos.

Todas las muestras traídas de campo se analizan microscópicamente, con lo que se obtendrá el origen de la roca y su clasificación petrográfica.

#### 6.- Reinterpretación.

Con los resultados de la verificación de campo, la revisión de las muestras de roca y de los análisis petrográficos, se procederá a hacer la corrección de contactos; asignar la clave definitiva de la unidad, la numeración de los puntos, así como la leyenda de las minas y bancos de material, checar los empalmes con las hojas adyacentes y una relación conjunta en el estereoscopio Galileo.

#### 7.- Transferencia de Datos.

La información obtenida es vaciada a la carta base 1:50000 por medio del stereoskecht.

#### 8.- Informe de Campo.

Se mecanografian los cuestionarios de campo que se hicieron de cada punto de verificación.

#### 9.- Envío a Edición

#### CONTENIDO DE LA CARTA:

Esta carta se puede considerar como Litológica, ya que no abarca edades de las rocas

En lo referente a las rocas ígneas intrusivas, se utilizarán las siguientes claves:

Igia=Ígnea Intrusiva Acida: En la cual quedarán incluidos todos los cuerpos

intrusivos ácidos diferentes del granito como son: Granodiorita, Tonalita, Adamelita, etc.

Gr=Granito: Exclusivamente para los cuerpos ígneos intrusivos, clasificados como granito.

Igii=Igneas Intrusivas Intermedias: En la cual quedarán incluidos todos los cuerpos intrusivos intermedios diferentes de la diorita, como son: Sienita, Monzonita, etc.

D=Diorita: Exclusivamente para los cuerpos ígneos intrusivos cuya clasificación sea Diorita

Igib=Igneas Intrusivas Básicas: En la cual quedarán incluidos todos los cuerpos intrusivos básicos diferentes al gabro, como son: Periodotitas, Anortositas, etc.

Ga=Gabro: Exclusivamente para los cuerpos ígneos intrusivos, cuya clasificación sea Gabro.

Por lo que respecta a las rocas ígneas extrusivas, se utilizarán las siguientes claves:

Igea=Igneas Extrusivas Ácidas: En la cual quedarán incluidas todas las rocas extrusivas ácidas, diferentes a la riolita, como son: Delenita, Riodacita, así como sus piroclásticos correspondientes.

R=Riolita: Exclusivamente para las rocas extrusivas, cuya clasificación sea Riolita.

Igei=Igneas Extrusivas Intermedias: En la cual quedarán incluidas todas las rocas extrusivas intermedias, diferentes de la andesita, como son: Traquita, Latita, etc., así como sus piroclásticos correspondientes.

A=Andesita: Exclusivamente para las rocas extrusivas, clasificadas como Andesita.

Igeb=Igneas Extrusivas Básicas: En la cual quedarán incluidas todas las rocas extrusivas básicas, diferentes al basalto como son: Limburgita, Basonita, Peridotitas, extrusivas, etc., así como sus piroclásticos correspondientes.

B=Basalto: Exclusivamente para las rocas Extrusivas, cuya clasificación sea Basalto.

Las claves que se utilizarán para las rocas piroclásticas serán las siguientes:

Tr	=	Toba riolítica.
Ta	=	Toba andesítica.
Tb	=	Toba basáltica.
Bvr	=	Brecha volcánica riolítica.
Bva	=	Brecha volcánica andesítica.
Bvb	=	Brecha volcánica basáltica.

Cuando la clasificación Petrográfica de la unidad cartografiada sea diferente a las anteriores, se utilizarán las claves generales; Igea, Igei o Igeb según la composición de la unidad.

Ej.- Toba riocítica = Igea.

Asociación en Rocas Igneas Extrusivas.

Se cartografiará como asociación, cuando exista un promedio mínimo de 20%, en abundancia de una unidad dentro de la predominante siempre y cuando no sean separables fotogeológicamente aceptándose únicamente la combinación de dos claves cuando tengan la misma composición.

Ej.- R-Tr      Tr-Bvr

Las claves referentes a asociación en rocas ígneas extrusivas y piroclás-

ticas señalarán unicamente que existe mas de un 20% en abundancia de una unidad respecto a la otra.

Las claves que se utilizarán son las siguientes:

R-Tr	A-Ta	B-Tb
R-Bvr	A-Bva	B-Bvb
Tr-Bvr	Ta-Bva	Tb-Bvb

Las claves que se utilizarán para rocas sedimentarias serán:

cz	=	caliza
ar	=	arenisca
y	=	yeso
lu	=	lutita
cg	=	conglomerado
tr	=	travertino
lm	=	limolita
bs	=	brecha sedimentaria

Asociaciones en rocas sedimentarias:

Para las asociaciones en rocas sedimentarias se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Deberá existir un promedio de 20% en abundancia de una roca, dentro de la unidad predominante.

Sólo se aceptará la combinación de dos claves; las claves que se utilizarán serán las siguientes:

cz-lu	lu-ar
cz-lm	ar-cg

cz-y        lm-cg

ar-T        lm-ar

En lo referente a la clave ar-T ésta se utilizará para indicar unidades con alternancia de areniscas y tobas, que no sea posible cartografiar por separado, mencionando la composición de la toba en términos tales como Tr, Ta, Tb, indicando en las observaciones del informe de campo si se trata de rocas diferentes a las mencionadas anteriormente.

Ej.- Toba riodacítica, toba traquítica.

Las claves que se utilizarán para rocas metamórficas serán las siguientes:

C        -        Cuarcita

E        -        Esquisto

M        -        Mármol

Gn       -        Gneis

P        -        Pizarra

Cmet    -        Complejo Metamórfico.

La clave Cmet se utilizará para representar agrupaciones de mas de dos tipos diferentes de rocas con metamorfismo regional.

Cuando se tengan rocas con metamorfismo de contacto cuya clasificación sea Skam o Hornfels, éstas se indicarán en la carta con la clave de la roca original haciendo la aclaración en los informes de campo de que se trata de rocas con metamorfismo de contacto, indicando la clasificación petrográfica.

Asociación en rocas Metamórficas:

Para las asociaciones en rocas metamórficas, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Deberá existir un promedio de 20% en abundancia de una roca, dentro de la

unidad predominante.

- Sólo se aceptará la combinación de dos claves; las claves que se utilizarán serán las siguientes:

P - C

E - GN

E - C

Gn- C

E - P

Las claves que se utilizarán para la clasificación de los suelos serán las siguientes:

re - residual

la - lacustre

eo - eólico

al - aluvial

pa - palustre

pi - piamonte

li - litoral

Asociaciones en Suelos:

Únicamente se utilizará la combinación la-pa (lacustre-palustre), tomando en cuenta las mismas especificaciones para asociaciones de rocas.

Cuando el espesor promedio del suelo que cubre a la roca es mayor de 1 m. esta unidad se cartografiará como suelo y la clasificación dependerá de su origen, excepción hecha de aquellas áreas en las que debido al intemperismo, el espesor del suelo residual sea profundo con pendientes mayores al 15% y presenten una forma topográfica característica.

(Ejemplo: basalto con intemperismo profundo, observándose únicamente la forma típica del cono o aparato volcánico); entonces, esta unidad se clasificará como roca con intemperismo profundo.

#### ESTRUCTURAS

Actitud de las rocas estratificadas o pseudo-estratificadas. Esto es, rumbo y echado en rocas sedimentarias, dirección de flujo de las rocas ígneas, dirección de foliación en rocas metamórficas.

Ejes de estructuras geológicas, anticlinales, sinclinales, domos, etc., y aún aquellos convencionalmente menores que se pueden llegar a omitir, esto es, pliegues del orden de 2 Km. de longitud como mínimo.

Se marcarán las trazas de las fallas, ya sea normales, inversas o con desplazamiento horizontal, indicando el movimiento relativo de los bloques, así mismo, se rotularán como "falla de talud", y se marcarán con el símbolo de falla normal, todos aquellos movimientos rápidos en pendientes inestables, que se efectúan bajo la acción directa de la atracción de la gravedad, afectando a masas, tanto de suelos como de rocas. (derrumbes, hundimientos, desplomes ó deslizamientos de rocas, flujos de escombros ó tierra).

Fracturas y sistemas de fracturas, cuya longitud mínima cartografiable será de 1 Km.

Cuerpos vetiformes.

Estructuras en rocas ígneas, esto es, aparatos volcánicos, diques, etc.

Todas las obras de exploración y explotación de los recursos minerales que sean observados en las fotografías como son: bancos de material, minas y catas.






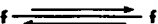





Zonas de alteración, como son: caolinización, oxidación, propilitización, argilitización, etc., delimitándolas por medio de una línea continua e indicando en la fotografía el tipo de alteración de que se trata, dichas zonas deberán quedar controladas por lo menos con un punto de verificación.

Zonas geotérmicas, delimitándolas por medio de una línea continua, e indicando en la fotografía que se trata de una zona geotérmica y cuando sea - posible, indicar el nombre de la misma, debiéndose tener un punto de verificación como mínimo.













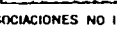
# S I M B O L O G I A

ROCAS IGNEAS		ESTRUCTURAS	
GRANITO		ECHADOS DE 0° a 10°	+
IGNEA INTRUSIVA ACIDA		ECHADOS DE 10° a 30°	T
DIORITA		ECHADOS DE 30° a 60°	Π
IGNEA INTRUSIVA INTERMEDIA		ECHADOS DE 60° a 80°	≡
GABRO		ECHADOS DE 80° a 90°	Φ
IGNEA INTRUSIVA BASICA		ECHADO MEDIDO EN EL CAMPO	↖ 45°
RIOLITA		RUMBO Y ECHADO DE FOLIACION	∇
IGNEA EXTRUSIVA ACIDA		RUMBO Y ECHADO DE FLUJOS DE ROCAS IGNEAS	⇒
ANDESITA		CONTACTO	— —
IGNEA EXTRUSIVA INTERMEDIA		CONTACTO INFERIDO	- - -  - - -
BASALTO		EJE DE ANTICLINAL	↑ — — ↓
IGNEA EXTRUSIVA BASICA		EJE DE ANTICLINAL RECUMBENTE	↷ — — ↶
TOBA RIOLITICA		DOMO	↑ — — ↓
TOBA ANDESITICA		EJE DE SINCLINAL	↓ — — ↑
TOBA BASALTICA		EJE DE SINCLINAL RECUMBENTE	↶ — — ↷
BRECHA VOLCANICA RIOLITICA			
BRECHA VOLCANICA ANDESITICA			
BRECHA VOLCANICA BASALTICA			
VITREA			
ROCAS SEDIMENTARIAS			
CALIZA			
LUTITA			
LIMOLITA			
ARENISCA			
CONGLOMERADO			
BRECHA SEDIMENTARIA			
YESO			
TRAVERTINO			

### ROCAS METAMORFICAS



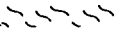











CUARCITA _____		FALLA NORMAL _____	
MARMOL _____		FALLA CON DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL _____	
PIZARRA _____		FALLA INVERSA _____	
ESQUISTO _____		FRACTURA _____	
GNEIS _____			
COMPLEJO METAMORFICO _____			

### SUELOS

RESIDUAL _____		DIQUE _____	
ALUVION _____		VELTA _____	
PIAMONTE _____		RASGO INFERIDO _____	
LACUSTRE _____		APARATO VOLCANICO _____	
PALUSTRE _____		DOLINA _____	
LITORAL _____			
EOLICO _____			
ASOCIACIONES _____			

EL ORDEN DE LAS CLAVES EN ASOCIACIONES NO INDICA PREDOMINANCIAS

### SITIOS DE INTERES

ZONA DE ALTERACION _____		POZO EN PRODUCCION _____	
ZONA GEOTERMICA _____		PETROLERO ABANDONADO _____	
MINA _____		POZO EN PRODUCCION DE AGUA _____	
CATA _____		ABANDONADO _____	
BANCO DE MATERIAL _____		DIAMETRO TUBERIA DE SALIDA NIVEL ESTATICO EN METROS _____	
PUNTO DE VERIFICACION _____		AREA DE POZOS _____	
		MANANTIAL _____	
		NORIA _____	
		AEROMOTOR _____	

## CARTA DE USO DEL SUELO

### METODOLOGIA EMPLEADA:

La metodología que se sigue para la elaboración de la Carta de Uso del Suelo es similar a la de la Carta Geológica, o sea que al igual que esta, se parte de - fotografías aéreas a escalas 1:25000 y 1:30000 para llevar a cabo la fotointerpre tación. Por lo que solo se mencionarán las etapas seguidas, que son:

- Análisis del Material Fotográfico.
- Inspección preliminar.
- Fotointerpretación de Gabinete.
- Verificación de Campo.
- Reinterpretación de Gabinete.
- Revisión de Campo.
- Transferencia de la Fotointerpretación.
- Proceso de Edición.
- Informes de Campo.

### CONTENIDO DE LA CARTA:

#### CLASIFICACION DE LOS DIFERENTES USOS DEL SUELO

##### I AGRICULTURA

La delimitación de las zonas agrícolas se basa primeramente en la disponibi lidad de agua para los cultivos, indicándose si son de temporal, nómada, riego e ventual o riego suspendido. El siguiente concepto que se considera en la clave - es el tipo de cultivo, pudiendo ser anual, permanente o semipermanente.

Agricultura de Temporal "T".- Aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los

cultivos, depende del agua de lluvia, incluyendo los conocidos como de agricultura de humedad y que se siembran en un 80% de los años.

Agricultura nómada "N".- Aquellas áreas que se cultivan por periodos comprendidos de 1 a 5 años y por diferentes motivos se abandonan. Este tipo de agricultura es común en las zonas de clima cálido del país.

Agricultura de riego "R".- Aquellas áreas donde el ciclo vegetativo de los cultivos está asegurado mediante el agua de riego en un 80% de los años, bien sea por gravedad, bombeo, aspersión, goteo o cualquier otra técnica.

Riego eventual "RE".- Aquellos terrenos donde el riego no está asegurado totalmente durante el ciclo vegetativo del cultivo, pero si es posible dar uno o más riegos de auxilio o de punteo.

Riego suspendido "(R)".- Son áreas en las cuales anteriormente se desarrollaba una agricultura de riego, pero en la actualidad no es posible irrigarlas; en ocasiones cuentan aún con bordos, canales y otro tipo de obras.

Cultivos anuales "A".- Aquellos que permanecen en el terreno un período variable menor a un año, pudiendo o no existir rotación entre ellos, como: maíz, frijol, sorgo, trigo, etc.

Cultivos permanentes "P".- Aquellos que permanecen en el terreno por un período prolongado, generalmente más de 10 años; como son: árboles frutales, cultivo de nopal, maguey, etc. Se clasifican como sigue:

Cocotero ..... "c"

Frutal leñoso ..... "f"

Henequén .....	"h"
Maguey .....	"m"
Nopal .....	"n"

Cultivos semipermanentes "S".- Los que permanecen en el terreno un período variable entre 2 y 10 años, como: alfalfa, piña, caña de azúcar, etc., clasificándose de la siguiente manera:

Papaya .....	"a"
Piña .....	"i"
Plátano .....	"c"
Caña de azúcar .....	"z"
Otros .....	"o"

Ejemplos:

- Ta.- Terreno con agricultura de temporal, con cultivos anuales.
- RSz.- Terreno agrícola de riego, con cultivo semipermanente; en este caso - caña de azúcar.
- RPf.- Area agrícola de riego, con cultivos permanentes, específicamente frutales leñosos.
- TA-RA.- Areas agrícolas de temporal y riego mezcladas, con dominancia de las primeras, ambas con cultivos anuales.
- RA-RPf.- Terreno agrícola de riego con cultivos anuales, dominando éstos a los permanentes, en este caso; frutales leñosos.

## II PASTIZALES

Se incluyen bajo este concepto, aquellas áreas cuya vegetación fisonómicamente dominante es la graminoide, pudiendo encontrarse asociada con otros tipos

de vegetación.

Por su naturaleza, los pastizales se han clasificado en:

Pastizal natural "PN".- El considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región, como los pastizales de navajita (*Bouteloua gracilis*), zacate chino (*Bouteloua dactyloides*), de *Bouteloua* remosa, etc.

Pastizal halófilo "Ph".- Comunidad de gramíneas que se desarrolla sobre suelos salinos-sódicos, independientemente del clima; es frecuente en los fondos de cuencas cerradas de las zonas áridas y cerca de las costas. Son comunes los pastizales de zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate jihuete (*Eragrostis obtusiglora*) zacate espinilla (*Spartina Spartinae*), etc. Se incluyen los pastizales gipsofilos, frecuentemente asociados a los anteriores, como los de *Sporobolus nealleyi*, *Bouteloua chasei*, *B. karwonskii*, *Muhlenbergia purpusii*, etc.

Pastizal inducido "Pi".- El que surge al ser eliminada la vegetación original que lo dominaba. El origen de este pastizal puede ser consecuencia de un desmonte intencional, del abandono de una área agrícola o de un incendio. Son frecuentes en este grupo de géneros *Aristida*, *Paspalum*, *Cenchrus*, *Chloris*, *Bouteloua*, *Andropogon*, etc.

Pastizal cultivado "Pc".- Aquel que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación, se realizan labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo, como los zacates pangola (*Digitaria decumbens*), Bufeel (*Pennisetum ciliare*); Guinea o Privilegio (*Panicum manimum*), Pará (*Panicum purpurascens*), etc.

### III BOSQUES

Bosque "B".- Vegetación arbórea principalmente de las regiones templadas y semi frías con diferentes grados de humedad; por lo común con poca variación de especies y frecuentemente con pocos bejucos o sin ellos. Se considera como producto del clima y suelo de una región, en la que sensiblemente no han influido otros factores para su establecimiento.

Se desarrolla generalmente en las zonas montañosas del país y por sus características florísticas, ecológicas y fisonómicas ha dado lugar a la clasificación de un gran número de tipos vegetativos y asociaciones vegetales.

Bosque mesófilo de montaña "BM".- Vegetación arbórea densa que se localiza en laderas de montañas, barrancas y otros sitios protegidos, en condiciones más favorables de humedad; generalmente en altitudes entre 800 a 2,400 metros, limitado por el área de bosques de pino y encino.

Bosque de galería "BG".- Comunidad arbórea que se localiza en las márgenes de ríos o arroyos, en condiciones favorables de humedad.

Bosque cultivado "BC".- Aquel que establece el hombre mediante plantaciones.

### IV SELVAS

Selva "S".- Vegetación arbórea generalmente de climas cálidos, húmedo y subhúmedo, compuesta por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes; con bejucos, lianas y epifitas; frecuentemente con árboles espinosos dominantes.

Se clasifican de acuerdo con la altura y la persistencia o caducidad de la hoja:



Clasificación por altura:

Selva baja "SB"	Entre 4 y 15 metros.
Selva mediana "SM"	Entre 15 y 30 metros.
Selva alta "SA"	mayor de 30 metros.

Clasificación por persistencia y caducidad de la hoja:

Caducifolia "c".- Más del 75% de los árboles tiran las hojas en la época más seca del año. Principalmente en laderas de cerros.

Caducifolia espinosa "k".- Semejante a la anterior, pero con árboles dominantes espinosos. Principalmente sobre terrenos planos con deficiencia de drenaje.

Subcaducifolia "s".- Entre el 50% y 75% de las especies tiran las hojas en la época más seca del año.

Perenifolia "p".- Más del 75% de las especies conservan las hojas todo el año.

Subperenifolia "q".- En la época más seca del año, entre el 25% y 50% de los árboles tiran las hojas.

De Galería "g".- Selva que se desarrolla en condiciones de mayor humedad a lo largo de arroyos y ríos.

Ejemplos:

Bpq.- Bosque de pino (pinus spp.) y encino (Quercus spp.), en donde el primero domina al segundo.

SAp.- Selva alta cuyos árboles dominantes sobrepasan los 30 metros de altura y durante todo el año conservan las hojas.

SBs.- Selva baja, con árboles cuya altura está comprendida entre los 4 y 15 metros, los cuales durante la época más seca del año entre un 50% y -

75% tiran las hojas.

## V MATORRALES

Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable pero casi siempre menor de 4 metros. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semi-áridas del país.

Se han considerado los siguientes tipos de matorrales de acuerdo a su fisonomía, habitat y composición florística:

Matorral subtropical.- Tipo de vegetación que se desarrolla en una gran zona de transición ecológica, entre la Selva baja caducifolia, bosques templados y matorrales de condiciones más secas, en el occidente y centro del país. La mayor parte de las plantas pierden su follaje durante un período prolongado del año.

Matorral submontano.- Comunidad formada principalmente por elementos inermes y caducifolios por un breve período; se desarrolla entre los límites de los matorrales áridos, bosques de encinos y selva baja caducifolia, principalmente en las partes bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental en su porción septentrional.

Matorral crasicaule.- Tipo vegetativo formado por cactáceas grandes que incluyen a las nopaleras y los cardonales. Se desarrolla principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Matorral sarcocaulé.- Comunidad vegetal caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, algunos con corteza papirácea. Se presenta generalmente

sobre terrenos rocosos y suelos someros, en regiones costeras de Sonora y la península de Baja California.

Matorral desértico rosetófilo.- Tipo de vegetación dominada por especies con hojas en roseta, que se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de cerros de origen sedimentario. Se distribuye ampliamente en las zonas áridas y semiáridas de México.

Matorral desértico micrófilo.- Comunidad formada por más elementos arbustivos de hoja o foliolo pequeño, que se encuentra generalmente en terrenos aluviales; ampliamente distribuida en las zonas áridas y semiáridas del norte del país.

Estos tipos de vegetación se delimitan con colores y pantallas diferentes. Dentro de estos matorrales, se clasifican por su fisonomía las siguientes comunidades representadas por claves:

Matorral inerme "Mi".- Comunidad formada por más del 70% de plantas sin espinas, como los matorrales de gobernadora (*Latrea tride tata*), hojaseñ (*Flourensia cernua*), negua blanca o trompillo (*Cardia greggii*), hierba de burro (*Franseria dumosa*), etc.

Matorral subinerme "Mb".- Comunidad compuesta por plantas espinosas e inermes, cuya proporción de unas y otras es mayor de 30% y menor de 70%. Algunos elementos que forman este tipo de matorral son: barreta (*Halieta parvifolia*), cenizos (*Leucophyllum* spp.), granjeno (*Celtis pallida*), acibuche (*Forestiera* spp.), cosa guate (*Ipomoea* spp.), etc.

Matorral espinoso "Me".- Formado por más del 70% de plantas espinosas. Entre los matorrales de este tipo son frecuentes los de huizache (*Acacia amentacea*), mes-

quite (*Prosopis* spp.), granjero (*Celtis pallida*), acibuche (*Forestiera* spp.).

Chaparral "Ml".- Asociaciones generalmente densas de encinos bajos (*Quercus* spp.), acompañados frecuentemente por manzanita (*Arctostaphylos pungens*), Ctoneaster, Adenostoma, Cercocarpus, y otras especies arbustivas; comunmente se encuentra en la zona de contacto del clima templado subhúmedo con los climas - semicálido, templado y semifrío, en sus grados de humedad; árido y semiárido, se le observa por arriba del nivel de los matorrales de las zonas áridas, de - pastizales naturales y en ocasiones mezclado con los bosques de pino y encino.

Matorral de coníferas "Mj".- Comunidad arbustiva generalmente densa que se desarrolla principalmente cerca del límite altitudinal de la vegetación arbórea. - Las asociaciones más conocidas están formadas por *Pinus colimnicola* y *Juniperus monticola*; en ocasiones *Pinus cembroides* y *Juniperus monosperma* llegan a formar matorrales más abiertos.

#### OTROS TIPOS DE VEGETACION

Manglar "Vm".- Vegetación arbórea muy densa con altura hasta de 25 metros, con raíces parcialmente aéreas en forma de zancas; crece en zonas bajas y fangosas de las costas, en esteros, lagunas costeras y estuarios de los ríos; siempre - bajo la influencia de agua salubre, las plantas que lo forman reciben el nombre común de mangles: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Popal "Vc".- Vegetación herbácea que se desarrolla en lugares pantanosos de - las planicies costeras, con agua permanenete de un metro de profundidad, aproximadamente; vive enraizada al fondo pero sus hojas anchas sobresalen del agua.-

Algunas de las plantas que lo constituyen son: popoay (*Calathea* sp.), quentó - (*Thalia geniculata*), platanillo (*Heliconia* spp.) y algunas especies gramínoideas acuáticas como *Leersia*, *Paspalum*, *Panicum*, *Cyperus*, etc.

Tular "Vt".- Asociación de plantas herbáceas enraizadas en el fondo del agua y cuyos tallos sobresalen de la superficie, desarrollándose principalmente en la orilla de los lagos, lagunas; sus hojas son angostas o carecen de ellas. Comúnmente reciben el nombre de Tules, (*Typha* spp. *Scirpus* spp.). En esta categoría se incluyen además los llamados carrizales (*Phragmites communis*, *Arundo donax*, etc.).

Cardonal "Mc".- Agrupación de plantas crasas, con altura a veces hasta de 5 y 10 metros; generalmente se encuentra en zonas de clima cálido, semicálido y templado, con grados de humedad frío y semiárido. Se incluyen aquí los comúnmente conocidos como garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*); órganos candelabros, cardones, (*Lemaireocereus* spp.) sahuaro (*Cornegia gigantea*); viejitos (*Cephalocereus senilis*); teteches (*Neobuxbaumia tetetza*) gigantes (*Neobuxbaumia mexcalensis*), etc.

Nopalera "Mn".- Asociación de plantas comúnmente conocidas como nopales, cardenches, cholla, tasajillo, alicoche, etc. (*Opuntia* spp) que se encuentra generalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Crasi-rosulifolios espinosos "Mr".- Asociaciones de plantas con hojas dispuestas en roseta, carnosas y espinosas como magueyes (*Agave* spp.), guapillas (*Hechtia* spp.) lechuguilla (*Agave lechuguilla*), espadín (*Agave striata*), sotoles (*Dasy-lirion* spp.), etc.

Izotal "Mz". - Formado por los llamados izotes en el sur de México y palmas en el norte, se encuentran en las zonas áridas y semiáridas. Constituyen asociaciones importantes la palma china (*Yucca periculosa*) etc.

Vegetación de desiertos arenosos "Md". - Manchones de vegetación que invaden las dunas de las zonas áridas y las va fijando progresivamente, por lo general proceden de las áreas circunvecinas estando formados frecuentemente por mezquite - (*Prosopis* spp.), gobernadora (*Larrea Tridentata*), nopales (*Opuntia* spp.), saladillo (*Atriplex* spp.), etc.

Vegetación halófila "Mh". - Agrupaciones vegetales que se desarrollan sobre suelos con alto contenido de sales; se encuentran en las partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas y áreas de marismas en ambos litorales. Se incluyen en esta categoría las comunidades gipsófilas, ya que frecuentemente están asociadas, dificultándose su separación a nivel de fotointerpretación y cartografía. Son comunes las asociaciones de chamizo (*Atriplex* spp.), --jauja o saladilla (*Suaeda* spp.), vidrillo (*Batis marítima*); así como las de *Selinocarpus purpusianus*, *Petalonyx crenatus*, *Dicranocarpus parviflours*, *Flaveria* spp.

Mezquital "Mk". - Comunidad dominada por mezquites (*Prosopis* spp.) y huizaches - (*Acacia* spp.) que desarrollan un fuste bien definido sobrepasando a veces los 4 metros de altura. Crecen por lo general en suelos profundos.

Vegetación de dunas costeras "Vu". - Comunidad vegetal que se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas, por lo que pierden su movilidad, algunas de las especies que pueden presentarse son: nopal (*Opuntia dillenii*), uva marina (*Coccoloba* spp.), piñuela o timbiriche (*Bromelia pinguin*), *Ipomoea pes--*

caprae, Croton punctatus, Sporobolus sp., y otras especies arbustivas y arbóreas que pueden proceder de la vegetación contigua.

Palmar "Vp".- Asociación de plantas monopódicas comunmente conocidas como palmas en las zonas tropicales, que pueden alcanzar partes considerables, se les encuentra frecuentemente dentro de las selvas o como resultado del disturbio de las mismas; también sobre suelos con características de sabana. Algunos de los palmares más conocidos son los formados por el guano (Sabal mexicana) corozo o coyol real (Scheelea liebmanni) guacuyul (Orbignya guacuyule), tasiste (Paurotis wrightii), etc.

Sabana "Vs".- Praderas principalmente de gramíneas ásperas amacolladas con vegetación arbórea dispersa sobre suelos de drenaje deficiente que se inundan en la época de lluvias y en la sequía se endurecen extremadamente al perder el agua.- Los pastos más frecuentes son: Andropogon bicornis, Paspalum pectinatum, P. plicatum, Andropogon altus, Imperata sp. y Panicum maximum. Las ciperáceas más comunes son: Dichromena ciliata, Killinga, brevifolia, y Cyperus spp. Los principales componentes arbóreos son: Jícaro o cuautecomate, (Crescentia alata, C. --cujete) tachicón o raspavieja (Curatella americana) nanche, (Byrsonima crassifolia), etc. Se incluyen aquí las conocidas como sabanas de montaña y vegetación sabanoide.

Vegetación de galería "Vg".- Aquella que se localiza en los márgenes de ríos o arroyos en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

Pradera de alta montaña "Vw".- La forman comunidades de plantas de pocos centímetros de altura, con aspecto cespitoso o arrosetado, localizadas generalmente arri-

ba de los 4,000 metros sobre el nivel del mar, después del límite altitudinal - de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. La constituyen principalmente especies de crucíferas y gramíneas.

#### VEGETACION SECUNDARIA

Vegetación Secundaria.- Comunidad originada por la destrucción de la vegetación primaria que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original y - en otros casos presenta un aspecto y composición diferente, se desarrolla en áreas agrícolas abandonadas y en zonas desmontadas para diferentes usos.

#### AREAS SIN VEGETACION APARENTE

Áreas sin vegetación aparente "Dv".- Se incluyen bajo este rubro los eriales, - depósitos de litoral, jales, dunas, y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o ésta no es aparente para considerarla bajo alguno de los conceptos de vegetación antes señalada.

#### EROSION

Erosión.- Desgaste del suelo causado por la acción del agua o del viento, en la carta impresa aparece representada por una pantalla abierta.

#### AREAS EN PROCESO DE DESMONTE

Áreas en proceso de desmonte "W".- Todos aquellos terrenos donde la vegetación está siendo eliminada con fines diversos, tales como la agricultura, ganadería, centros de población, etc.



Ejemplos:

Una clave puede estar integrada hasta por tres términos, lo cual indica que no es práctico o posible la separación de los conceptos que por separado representan cada uno de ellos. El orden en que están escritos indica la dominancia, -

Ejemplos:

- Mbnc.- Indica la asociación de tres condiciones de vegetación donde el matorral subinermado domina a la nopalera y esta a su vez al cardonal.
- Pn-Me.- Asociación de dos tipos de vegetación donde el pastizal domina físicamente al matorral espinoso.
- Vap.- Señala dos condiciones vegetativas donde el popal domina el palmar.
- (SMk).- Selva secundaria derivada de una selva mediana subcaducifolia.

#### SERVICIOS EN LA POBLACION

Todas las poblaciones que aparecen en la carta de uso del suelo, incluyen información referente a: nombre de los poblados, número de habitantes y servicios de que disponen.

El dato del censo es obtenido de los publicados por la Dirección General de Estadística para la última década. En caso de que el poblado no aparezca en la lista de los censos, se deberá censar directamente por el recopilador de servicios.

Estos datos solamente se recaban para poblaciones menores de 40,000 habitantes.

Ejemplo:

Juárez 13,250

laf(2)-2a-3b-4b-5(a)bc-7ab(2)c-8ab(3/6)(1/3)c-9a-10abc(d)






















Población

Juárez.

13,250	Habitantes
laf(2)	La población se abastece de agua de un manantial y de dos pozos.
2a	El agua se conduce por medio de tubería.
3b	Almacenamiento en tanque elevado.
4b	Distribución por medio de Hidratante
5(a) bc	Eliminación de excretas, existe alcantarillado que no funciona, la población emplea fosas sépticas y letrinas.
6c	Hay un centro de Salud.
7ab(2)c	Cuenta con rastro, dos cementerios y un mercado.
8ab(3/6)(1/3)c	Hay una escuela pre-primaria, tres primarias hasta sexto año, una hasta tercer año, y una escuela secundaria.
9a	Recibe energía eléctrica por línea.
10abc(d)	Hay una oficina de correos, una de telégrafos y servicio telefónico. Existe equipo de radiocomunicación que no funciona.

NOTA: La ausencia de un número o de una letra significa que no existe el servicio correspondiente.

# S I M B O L O G I A

AGRICULTURA DE TEMPORAL _____	T	MATORRAL SUBTROPICAL _____			
AGRICULTURA NOMADA _____	N	MATORRAL SUBMONTANO _____			
AGRICULTURA DE RIEGO _____	R	MATORRAL CRASICAULE _____			
AGRICULTURA DE RIEGO EVENTUAL _____	Re	MATORRAL SARCOCAULE _____			
RIEGO SUSPENDIDO _____	[R]	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO _____			
CULTIVOS ANUALES _____	A	MATORRAL DESERTICO MICROFILO _____			
CULTIVOS SEMIPERMANENTES _____	S	MATORRAL INERME _____			MI
PAPAYA _____	a	MATORRAL SUBINERME _____			Mb
PIÑA _____	i	MATORRAL ESPINOSO _____			Me
PLATANO _____	r	CARDONAL _____			Mc
CAÑA DE AZUCAR _____	z	NOPALERA _____			Mn
OTROS _____	o	CRASI-ROSULIFOLIOS ESPINOSOS _____			Mr
CULTIVOS PERMANENTES _____	P	IZOTAL _____			Mz
COCOTERO _____	c				
FRUTAL LENOSO _____	f	VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS _____			
HENEQUEN _____	h				
MAGUEY _____	m	VEGETACION HALOFILA _____			
NOPAL _____	n				
PASTIZAL NATURAL _____	Pn	MEZQUITAL _____			
PASTIZAL HALOFILO _____	Ph	CHAPARRAL _____			MI
PASTIZAL INDUCIDO _____	Pi	MATORRAL DE CONIFERAS _____			MJ
PASTIZAL CULTIVADO _____	Pc				
SELVA BAJA _____	[Solid Black]	MANGLAR _____			
SELVA MEDIANA _____	[Solid Black]	POPAL _____			
SELVA ALTA _____	[Solid Black]	TULAR _____			
CADUCIFOLIA _____	c	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS _____			
CADUCIFOLIA ESPINOSA _____	k				
SUBCADUCIFOLIA _____	e	PALMAR _____			
SUBPERENNIFOLIA _____	q	SABANA _____			
PERENNIFOLIA _____	p	VEGETACION DE GALERIA _____			Vg
DE GALERIA _____	o				
BOSQUE _____	[Stippled]	PRADERA DE ALTA MONTAÑA _____			
BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA _____	[Stippled]				
BOSQUE DE GALERIA _____	[Stippled]	VEGETACION SECUNDARIA _____			
BOSQUE CULTIVADO _____	[Stippled]	AREAS SIN VEGETACION APARENTE _____			Dv
OYAMEL _____	a	EROSION _____			
CEDRO BLANCO _____	b	AREAS EN PROCESO DE DESMONTE _____			
CARPINUS _____	d	LIMITE ENTRE UNIDADES _____			
EUCALIPTO _____	e	PUNTOS DE VERIFICACION _____			
AILE _____	h				
ENEBRO _____	j				
ALAMO _____	k				
LIQUIDAMBAR _____	l				
PINO _____	p				
ENCINO _____	q				
PIRUL _____	r				
AHUEHUETE _____	t				
CASUARINA _____	u				
SAUCE _____	x				
OTRAS ESPECIES _____	o				

EJEMPLO:

Bp-MII    BOSQUE DE PINO MEZCLADO CON MATORRAL INERME Y CHAPARRAL

SERVICIOS EN LA POBLACION

ABASTECIMIENTO DE AGUA	1	FORMA DE DISTRIBUCION	4	EDUCACIONAL	8
MANANTIAL	A	TOMA DOMICILIARIA	A	PRE-PRIMARIA	A
RIO O ARROYO	B	HIDRANTE	B	PRIMARIA	B
LAGUNA	C	ELIMINACION DE EXCRETAS	5	SECUNDARIA	C
BORDO	D	ALCANTARILLADO	A	PREPARATORIA	D
PRESA	E	FOSA SEPTICA	B	NORMAL	E
POZO	F	LETRINA	C	ENSEÑANZA SUPERIOR	F
FORMA DE CONDUCCION	2	ASISTENCIAL	6	CORRIENTE ELECTRICA	9
TUBERIA	A	HOSPITAL	A	LINEA	A
CANAL	B	CLINICA	B	GENERADA EN EL LUGAR	B
VEHICULO MOTORIZADO	C	CENTRO DE SALUD	C	COMUNICACIONES	10
ANIMAL	D	CASA DE SALUD	D	CORREO	A
HUMANO	E	MUNICIPAL	7	TELEGRAFO	B
MEDIO DE ALMACENAMIENTO	3	RASTRO	A	TELEFONO	C
ALJIBE	A	CEMENTERIO	B	RADIO COMUNICACION	D
TANQUE ELEVADO	B	MERCADO	C	RADIO DIFUSORA	E
CAJA DE AGUA	C			SEÑAL DE TV	F

[ CLAVE ] NO ESTÁ EN SERVICIO

## CARTA EDAFOLOGICA

### METODOLOGIA EMPLEADA:

Para la elaboración de la Carta Edafológica se van a emplear las siguientes cartas: Geológica, Uso del Suelo, Climática, y lógicamente la Topográfica. Además, las fotografías aéreas 1:25000 y 1:30000 seguirán siendo la materia prima al realizar la fotointerpretación.

Los procesos que se siguen para su realización son los siguientes:

#### 1.- Inspección preliminar.

Donde se analiza la información básica, se traza un itinerario para posteriormente realizar el recorrido de campo y luego llevar a cabo la discusión de criterios.

#### 2.- Fotointerpretación.

#### 3.- Verificación de Campo.

#### 4.- Análisis de Muestras.

En donde se realiza lo siguiente:

##### Preparación de la Muestra:

- Pesado
- Determinación de la capacidad de intercambio catiónico total.
- Determinación de sodio, potasio, calcio y magnesio intercambiables.
- Determinación de fósforo asimilable.
- Determinación de textura.
- Determinación de P H

- Determinación de colores en seco y húmedo.
- Determinación de conductividad eléctrica.
- Determinación de materia orgánica.
- Determinación de sulfatos y carbonato de calcio
- Determinaciones mineralógicas.
- Cálculos y reporte
- Revisión.

#### 5.- Reinterpretación.

Llevándose a cabo la interpretación final y la clasificación definitiva de los puntos de verificación, así como la concordancia entre puntos y denominación de unidades cartográficas.

#### 6.- Transferencia.

Se transfieren los datos de las fotografías aéreas a la base cartográfica, además se da numeración a los puntos de verificación y se liga con las hojas adyacentes.

#### 7.- Envío a Edición.

La representación cartográfica nos va a indicar:

- a) Unidad de suelos - Tipo de suelos puros o asociados y dominancia de cada uno de los indicados, en relación con los otros que aparecen en la clave.
- b) Fases químicas - Presencia de salinidad y sodicidad en la unidad cartográfica.
- c) Fases físicas - Presencia de un estrato duro, coherente y continuo que limita el desarrollo de fragmentos de él en la superficie, en grado -

tal que impida el uso de maquinaria agrícola.

- d) Clase textural - Granulometría de los 30 cms. superficiales.
- e) Altimetría - Representación del relieve por medio de curvas de nivel.

#### CONTENIDO DE LA CARTA:

##### Definición de Horizontes:

Los horizontes y las características diagnósticas son la base del sistema de clasificación de suelos.

HORIZONTE A HISTICO.-	Capa superficial con más de 20% de materia orgánica en áreas con drenaje natural deficiente ( <u>TURBERAS</u> ).
HORIZONTE A MOLICO.-	Capa superficial blanda de color obscuro, rica en materia orgánica y nutrientes.
HORIZONTE A UMBRICO.-	Capa superficial blanda de color obscuro, rica en materia orgánica y pobre en nutrientes.
HORIZONTE A OCRICO.-	Capa superficial de color claro o pobre en materia orgánica, o con ambas características.
HORIZONTE B ARGILICO.-	Capa ubicada generalmente abajo de un horizonte A, en la que ha habido acumulación de arcilla.
HORIZONTE B NATRICO.-	Capa que además de las características del horizonte B argílico, tiene exceso de sodio y estructura en forma de columnas.
HORIZONTE B ESPODICO.-	Capa con horizonte inferior de acumulación de <u>hierro</u> y materia orgánica, por lo que es de color más obscuro o rojo que el horizonte A.

- HORIZONTE B OXICO.- Capa roja o amarilla intensamente alterada y empobrecida, es muy permeable a pesar de ser arcillosa (CAOLINITA).
- HORIZONTE B CAMBICO.- Capa ubicada abajo del horizonte A, con características incipientes de los otros horizontes B, o por lo menos con estructura de suelo, no de roca.
- HORIZONTE ALBICO.- Capa intermedia decolorada y muy permeable, localizada entre un horizonte A y un B, o un tepetate.
- HORIZONTE CALCICO.- Capa con abundante acumulación de material calcáreo.
- HORIZONTE GYPSICO.- Capa con abundante acumulación de yeso.
- HORIZONTE SALICO.- Capa con abundante acumulación de sales.
- HORIZONTE GLEYICO.- Capa saturada de agua estacional o permanente. - Presenta manchas rojas o amarillas y puede ser de coloración verdosa o azulada. Normalmente no permite el crecimiento de raíces.
- HORIZONTE PLINTICO.- Capa profunda con notables manchas rojas formadas por agregados de hierro, que al secarse, se endurecen en forma permanente.



UNIDADES DE SUELOS DEL SISTEMA FAO/UNESCO 1970\*

\* Modificado por DETENAL

- ACRISOL (A).- Suelos con horizontes A. Ocrico o Umbico y B Argílico, muy pobres en nutrientes. Adecuados para explotación forestal; también pueden dedicarse a actividades agropecuarias, aunque el costo de fertilización y encalado sería muy elevado.
- PLINTICO (Ap).- Suelos con un Horizonte Plíntico. Inaprovechables o de productividad muy baja.
- GLEYICO (Ag).- Suelos con un Horizonte Gléyico. Inaprovechables o de productividad muy baja.
- HUMICO (Ah).- Suelos con elevado contenido de materia orgánica. Sólo con inversiones elevadas y constante fertilización y encalado resultan productivos, especialmente en praticantería.
- FERRICO (Af).- Suelos con mínima capacidad para retener agua y nutrientes. De productividad baja, ya que requieren de fertilización - frecuente.
- ORTICO (Ao).- Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo.
- ANDOSOL (T).- Suelos derivados de cenizas volcánicas recientes, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Por su alta susceptibilidad a la erosión, así como para la fuerte fijación de fósforo que presentan, deben destinarse a explotación forestal o a establecimiento de parques recreativos.
- MOLICO (Tm).- Suelos con horizonte A Mólico.

- HUMICO (Th).- Suelos con horizonte A Umbrico.
- OCRICO (To).- Suelos con horizonte A Ocrico.
- VITRICO (Tv).- Suelos de textura gruesa y con fragmentos de vidrio volcánico.
- ARENOSOL (Q).- Suelos de textura gruesa y de baja capacidad para retener nutrientes. Excesivamente lavados. De uso exclusivamente prático y de muy baja productividad.
- ALBICO (Qa).- Suelos excesivamente lavados y pobres en nutrientes.
- LUVICO (Qi).- Suelos con acumulación incipiente de arcilla.
- FERRALICO (Qf).- Suelos con características incipientes de horizonte B Oxico.
- CAMBICO (Qc).- Suelos con características de horizonte B Cámbico.
- CAMBISOL (B).- Suelos con horizonte A Ocrico o Umbrico y B Cámbico. El uso a que pueden destinarse se describe en cada uno de los subgrupos.
- GELICO (Bx).- Areas con nieves perpetuas. No aprovechables.
- GLEYICO (Bg).- Suelos con horizonte Gléyico a más de 50 cm. de profundidad, o saturados con agua estacionalmente. Utilizables preferentemente en prático con limitaciones o mediante drenado para cultivos de raíces someras.
- VERTICO (Bv).- Estos suelos presentan agrietamiento notable cuando se secan. Adecuados para actividades agropecuarias, con productividad de media a buena. Por ser arcillosos y pesados tienen problemas de manejo.
- CALCICO (Bk).- Suelos con horizonte Cálxico o uniformemente calcáreo. De alta productividad agropecuaria, que debe mantenerse mediante fertilización.

- HUMICO (Bh).- Suelos con horizonte A Umbrico. El mejor uso a que pueden destinarse es el forestal. Para praticanura o agricultura, requieren de abundante fertilización y encalado.
- FERRALICO (Bf).- Suelos con baja capacidad para retener agua y nutrientes.- Pueden destinarse a explotación forestal, praticanura o agrícola, a través de fertilización intensa y permanente.
- CROMICO (Bc).- Suelos de color rojo intenso. Adecuados para explotación forestal. Pueden dedicarse a actividades agrícolas, particularmente a la praticanura, con adecuada fertilización.
- DISTRICO (Bd).- Suelos muy pobres en nutrientes. Prácticamente inaprovechables en actividades agropecuarias.
- EUTRICO (Be).- Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo.
- CASTAÑOZEM (K).- Suelos con horizonte A Mólico de color pardo oscuro y acumulación calcárea y horizontes Cálxico o Gypsico. De alta productividad agrícola o praticanura.
- LUVICO (Ki).- Suelos con horizonte B Argílico. Susceptibles de salinizarse o saturarse con sodio, si se riegan con agua de mala calidad.
- CALCICO (Kk).- Suelos con horizonte Cálxico o Gypsico.
- HAPLICO (Kh).- Suelos con acumulación calcárea moderada, abajo del horizonte A.
- CHERNOZEM (C).- Suelos con horizonte A Mólico de color negro y acumulación calcárea u horizontes Cálxico o Gypsico. De alta productividad agrícola o praticanura.
- LUVICO (Ci).- Suelos con horizonte B Argílico. Susceptibles de salinizar-

- se o saturarse con sodio, si se riegan con agua de mala calidad.
- CALCICO (Ck).- Suelos con horizonte Cálcico o Gypsico.
- HAPLICO (Ch).- Suelos con acumulación calcárea moderada, abajo del horizonte A.
- FEOZEM (H).- Suelos con horizonte A Mólico. Su uso está en función de los subgrupos que se describen a continuación.
- GLEYICO (Hg).- Suelos con horizonte Gléyico. Adecuados para cultivos que toleran exceso de agua mediante obras de drenaje. Pueden destinarse a otro tipo de cultivos. Son de fertilidad moderada.
- LUVICO (Hi).- Suelos con horizonte B Argílico. De fertilidad moderada.
- CALCARICO (Hc).- Suelos con material calcáreo. De fertilidad alta y de fácil manejo en general.
- HAPLICO (Hh).- Suelos sin otra característica especial, salvo las descritas para el grupo. Pueden presentar horizonte B Cámbico. De fertilidad moderada alta.
- FERRALSOL (F).- Suelos con horizonte B Oxico. Son de colores rojos o amarillos y propios de zonas tropicales. De fertilidad baja y propensos a tornarse infértiles si se les dedica a la agricultura. Deben destinarse a la explotación de la selva que sustentan.
- PLINTICO (Fp).- Suelos con horizonte Plíntico.
- HUMICO (Fh).- Suelos con alto contenido de materia orgánica.
- ACRICO (Fa).- Suelos prácticamente sin capacidad para la retención de nutrientes.
- RODICO (Fr).- Suelos de color rojo intenso.

XANTICO (Fx).-	Suelos de color amarillo.
ORTICO (Fo).-	Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo.
<u>FLUVISOL (J).</u> -	Suelos de origen aluvial reciente, que pueden tener un horizonte A Ocrico. Muy variable en su fertilidad; los cultivos en los suelos fértiles dependen más del clima que de las características del suelo.
TIONICO (Jt).-	Suelos con elevado contenido de azufre y extremadamente ácidos. Infértiles.
GLEYICO (Jg).-	Suelos con horizonte Gléyico a más de 50 cm. de profundidad. Aptos para algunos pastos.
CALCARICO (Jc).-	Suelos calcáreos al menos en la superficie. Normalmente muy fértiles y de fácil manejo.
DISTRICO (Jd).-	Suelos prácticamente sin nutrientes. Infértiles.
EUTRICO (Je).-	Suelos que van de contenido moderado a alto en nutrientes.
GLEYSOL (G).-	Suelos con horizonte Gléyico a menos de 50 cm. de profundidad. Pueden destinarse a actividades agropecuarias con cultivos que toleran exceso de agua promedio de obras de drenaje. Los subgrupos fértiles pueden destinarse a actividades agropecuarias normales.
PLINTICO (Gp).-	Suelos con horizonte Plíntico. Prácticamente infértiles.
VERTICO (Gv).-	Suelos con agrietamiento notable cuando se secan. De fertilidad moderada.
MOLICO (Gm).-	Suelos con horizonte A Mólico. De fertilidad moderada a alta.
HUMICO (Gh).-	Suelos con horizonte A Umbrico. De fertilidad baja a moderada.

- CALCARICO (Gc).- Suelos con material calcáreo, al menos en la superficie. - Fertilidad generalmente alta.
- DISTRICO (Gd).- Estos suelos carecen casi totalmente de nutrientes. Infértiles.
- EUTRICO (Ge).- Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo. De fertilidad moderada a alta.
- HISTOSOL (O).- Suelos con horizonte A Hístrico. Su uso agropecuario está restringido fundamentalmente por las condiciones de drenaje y acidez.
- DISTRICO (Od).- Suelos extremadamente ácidos. Prácticamente infértiles.
- EUTRICO (Oe).- Suelos ligeramente ácidos o alcalinos. Moderadamente productivos, mediante obras de drenaje.
- LITOSOL (I).- Suelos de menos de 10 cm. de espesor sobre roca o tepetate. No aptos para cultivos de ningún tipo. Pueden destinarse al pastoreo.
- LUVISOL (L).- Suelos con horizontes A Ocrico o Umbrico y B Argílico. Ricos en nutrientes. Su uso está en función de los subgrupos que se describen a continuación.
- PLINTICO (Lp).- Suelos con un horizonte Plíntico. De productividad baja.
- GLEYICO (Lg).- Suelos con horizonte Gléyico. El problema que presentan es el drenaje, por lo que pueden destinarse a cultivos que toleran exceso de agua, o a través de obras de drenaje para cultivos regionales. De fertilidad moderada.
- VERTICO (Lv).- Suelos con agrietamiento notable cuando se secan. De fertilidad moderada y susceptibles de salinizarse por riego con agua de mala calidad, siendo difícil su recuperación.

- CALCICO (Lc).- Suelos con horizonte cálcico o presencia de material calcáreo, al menos en la superficie. De fertilidad moderada a alta.
- ALBICO (La).- Suelos con horizonte Albico. Son de fertilidad que va de baja a moderada. Adecuados para explotación forestal o prácti-  
cola.
- FERRICO (Lf).- Suelos con baja capacidad para retener agua y nutrientes, -  
de manchas rojas notables. Adecuados para explotación fore  
stal, pues su fertilidad es baja. A través de fertilización  
constante y abundante pueden destinarse a la agricultura.
- CROMICO (Lc).- Suelos de color rojo intenso. De fertilidad moderada.
- ORTICO (Lo).- Suelos sin ninguna característica especial, salvo las des-  
critas para el grupo. De fertilidad moderada.
- NITOSOL (N).- Suelos con horizonte B Argílico muy profundo. La mayoría son  
de los más fértiles de las zonas tropicales. Requieren de -  
fertilización constante y abundante.
- HUMICO (Nh).- Suelos con materia orgánica abundante en todo el suelo.
- DISTRICO (Nd).- Suelos muy pobres en nutrientes.
- EUTRICO (Ne).- Suelos con contenido moderado, a alto de nutrientes.
- PLANOSOL (W).- Suelos con horizonte Albico sobre un horizonte B Argílico.  
Arcilla pesada o tepetate que ocasiona una condición de dre  
naje deficiente. Algunos de los subgrupos son adecuados pa-  
ra praticultura con buenos resultados. También pueden desti  
narse a cultivos de raíces someras. Son suelos muy suscepti  
bles a erosionarse.
- SOLODICO (Ws).- Suelos mal drenados y con apreciable contenido de sodio.

MOLICO (Wm).-	Suelos con horizonte A Mólico.
HUMICO (Wh).-	Suelos con horizonte A Umbrico.
DISTRICO (Wd).-	Suelos muy pobres en nutrientes. Prácticamente infértiles.
EUTRICO (We).-	Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las señaladas para el grupo.
<u>PODZOL (P).</u> -	Suelos con horizonte B Spódico. Todos los subgrupos deben destinarse a explotación forestal.
PLACICO (Pp).-	Suelos con una capa endurecida en el horizonte B Spódico o sobre el mismo.
GLEYICO (Pg).-	Suelos con un horizonte Gléyico.
HUMICO (Ph).-	Suelos con un horizonte A Umbrico.
ORTICO (Po).-	Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo.
<u>PODZOLUVISOL (D).</u> -	Suelos con un horizonte Albico que presenta profundas penetraciones hacia un B Argílico inferior; otros pueden presentar agregados endurecidos con hierro o manganeso. Todos los subgrupos deben destinarse a explotación forestal.
GLEYICO (Dg).-	Suelos con horizonte Gléyico.
DISTRICO (Dd).-	Suelos muy pobres en nutrientes.
EUTRICO (De).-	Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las señaladas para el grupo.
<u>RANKER (U).</u> -	Suelos con un horizonte A Umbrico y posiblemente un B Cám-bico. En general delgados y susceptibles de erosionarse. Deben destinarse a explotación forestal o prático-la según sea la vegetación natural que soporten.
<u>REGOSOL (R).</u> -	Suelos formados por material suelto que no sea aluvial re-



- ciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc., sin ningún horizonte diagnóstico, salvo posiblemente un A Ocrico. Su uso es muy variable según su origen.
- GELICO (Rx).- Se presentan en áreas con nieves perpetuas.
- CALCARICO (Rc).- Suelos formados de materiales calcáreo que pueden ser de diferentes orígenes.
- DISTRICO (Rd).- Suelos muy pobres en nutrientes. Prácticamente infértiles.
- EUTRICO (Re).- Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las señaladas para el grupo.
- RENDZINA (E).- Suelos con un horizonte A Mólico sobreyaciendo directamente a material calcáreo. De fertilidad alta en actividades agropecuarias, con cultivos de raíces someras, propias de la región en que se encuentran.
- SOLONCHAK (Z).- Suelos con horizonte Sáfico o con elevado contenido de sales cuando menos en alguna de sus capas. No son aptos para actividades agrícolas. Requieren de lavado intenso si se destinan a ese fin. Algunos pueden dedicarse a pastizales con especies resistentes.
- GLEYICO (Zg).- Suelos con horizonte Gléyico. Prácticamente irrecuperables.
- TAKYRICO (Zt).- Suelos caracterizados por la presencia de costras arcillosas en la superficie. Inprovechables e irrecuperables.
- MOLICO (Zm).- Suelos con horizonte A Mólico. Presentan las condiciones menos desfavorables para pastos.
- ORTICO (Zo).- Suelos sin ninguna propiedad especial, salvo las descritas para el grupo.
- SOLONETZ (S).- Suelos con un horizonte B Nártico. Son prácticamente irrecu

perables. Algunos de ellos soportan pastos resistentes al sodio.

- GLEYICO (Sg).- Suelos con un horizonte Gléyico.
- ALBICO (Sa).- Suelos con un horizonte Albico.
- MOLICO (Sm).- Suelos con un horizonte A Mólico.
- ORTICO (So).- Suelos sin ninguna propiedad especial.
- VERTISOL (V).- Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Tienen dificultades en su labranza, pero son adecuados para una gran variedad de cultivos, siempre y cuando se controle la cantidad de agua para que no se inunden o sequen. Si el agua de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Son muy buenos para pastos y para cultivos de temporal.
- PELICO (Vp).- Suelos de color negro en la superficie.
- CROMICO (Vc).- Suelos de color gris en la superficie. Generalmente de manejo más fácil que los anteriores.
- XEROSOL (X).- Suelos de zonas áridas y semiáridas con un horizonte A Ocrico, contenido moderado de materia orgánica; pueden presentar horizonte B Cámbico. En condiciones de disponibilidad de agua, son altamente productivos.
- LUVICO (Xl).- Suelos con horizonte B Argílico.
- GYPSICO (Xg).- Suelos con un horizonte Gypsico.
- CALCICO (Xk).- Suelos con un horizonte Cálxico.
- HAPLICO (Xh).- Suelos sin ninguna propiedad especial. Los más fértiles de este subgrupo son los que tienen elevado contenido de material calcáreo.

- YERMOSOL (Y).- Suelos de zonas áridas con un horizonte A Ocrico con contenido bajo en materia orgánica, pueden presentar horizonte - B Cámbico. En condiciones de disponibilidad de agua y fertilización adecuada, son capaces de una elevada producción agrícola.
- TAKYRICO (Yt).- Suelos caracterizados por la presencia de costras arcillosas superficiales.
- LUVICO (Yl).- Suelos con un horizonte B Argílico.
- GYPSICO (Yg).- Suelos con un horizonte Gypsicico.
- CALCICO (Yk).- Suelos con un horizonte Cálculo.
- HAPLICO (Yh).- Suelos sin ninguna propiedad especial.

#### CLASE TEXTURAL

- GRUESA (1).- Se refiere a suelos de textura arenosa, de muy baja retención de agua y nutrientes, y con un drenaje interno excesivo. Si se usan en agricultura es recomendable agregarles abono verde o estiércol. En caso de presentar fases químicas su recuperabilidad es relativamente fácil mediante lavados y aplicaciones de mejoradores.
- MEDIA (2).- Se refiere a suelos de textura franca o limosa, con retención de agua y nutrientes moderada. Drenaje interno eficiente y - de fácil manejo. Son susceptibles a salinizarse y sodificarse, en cuyo caso la recuperación es mas lenta y costosa que los anteriores.
- FINA (3).- Se refiere a suelos de textura arcillosa, con retención de

agua y nutrientes, baja a alta según el tipo de arcilla. Drenaje interno lento y de difícil manejo. Si se destinan a la agricultura requieren de un contenido de humedad estable. En áreas de temporal y suelos agrietables se recomienda la introducción de pastos forrajeros. Estos suelos son muy susceptibles a salinizarse y sodificarse si son regados con agua de mala calidad.

#### FASES QUIMICAS

##### SALINA

- LIGERA (ls).- Limitante para cultivos muy susceptibles.  
MODERADA (ms).- Limitante para la mayoría de los cultivos.  
ALTA (fs).- Limitante para todos los cultivos.

Las fases ligera y moderadamente salinas son de fácil recuperación mediante lavado, excepto cuando la textura del suelo es arcillosa. La fase alta es más difícil y costosa que las anteriores.

##### SODICA

Limitante para la mayoría de los cultivos. La recuperación de los suelos afectados es posible mediante la adición de mejoradores químicos, siempre y cuando se realicen obras de drenaje.

#### FASES FISICAS

CONCRECIONARIA.- Capa endurecida con hierro. Generalmente se encuentra en

- zonas tropicales y suelos improductivos.
- DURICA.- Tepetate a menos de 50 cm. de profundidad. Suelos ade  
cuados para vegetación de raíces someras.
- DURICA PROFUNDA.- Tepetate entre 50 y 100 cm. de profundidad. Limitante  
solo para vegetales de raíces profundas.
- FRAGICA.- Capa gruesa endurecida por presión a menos de 100 cm.  
de profundidad. Es recomendable destruirla mediante -  
subsoleo.
- GRAVOSA.- Fragmentos de roca o tepetate mayores de 7.5 cm. de -  
diámetro que impide el uso de maquinaria agrícola.
- LITICA.- Roca a menos de 50 cm. de profundidad.
- LITICA PROFUNDA.- Roca entre 50 y 100 cm. de profundidad. Limita solamen  
te cultivos de raíces profundas.
- PEDREGOSA.- Fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 cm. de -  
diámetro en el suelo. Limita el uso de maquinaria agrí  
cola.
- PETROCALCICA.- Caliche endurecido a menos de 50 cm. de profundidad. -  
Suelos adecuados para vegetación de raíces someras.
- PETROCALCICA  
PROFUNDA.- Caliche endurecido entre 50 y 100 cm. de profundidad.  
Solo limita cultivos de raíces profundas.
- PETROGYPSICA.- Capa de yeso endurecido a menos de 50 cm. de profundi-  
dad. Suelos adecuados como pastizales o como material  
de construcción.
- PETROGYPSICA  
PROFUNDA.- Capa de yeso endurecida entre 50 y 100 cm. de profundi  
dad. Solo limita cultivos de raíces profundas.

# LEYENDA

## UNIDADES DE SUELO



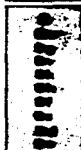
**ACRISOL**  
PLINTICO  
GLEYICO  
HUMICO  
FERRICO  
ORTICO



**ANDOSOL**  
MOLICO  
HUMICO  
OCRICO  
VITRICO



**ARENOSOL**  
ALBICO  
LUVICO  
FERRALICO  
CAMBICO



**CAMBISOL**  
CELICO  
GLEYICO  
VERTICO  
CALCICO  
HUMICO  
FERRALICO  
CROMICO  
DISTRICO  
EUTRICO



**CASTANROZEM**  
LUVICO  
CALCICO  
HAPLICO



**CHERNOZEM**  
LUVICO  
CALCICO  
HAPLICO



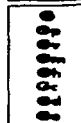
**FEOZEM**  
GLEYICO  
LUVICO  
CALCARIO  
HAPLICO



**FERRALSOL**  
PLINTICO  
HUMICO  
ACRICO  
RODICO  
XANTICO  
ORTICO



**FLUVISOL**  
TIONICO  
GLEYICO  
CALCARIO  
DISTRICO  
EUTRICO



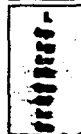
**GLEYSOL**  
PLINTICO  
VERTICO  
MOLICO  
HUMICO  
CALCARIO  
DISTRICO  
EUTRICO



**HISTOSOL**  
DISTRICO  
EUTRICO



**LITOSOL**



**LUVISOL**  
PLINTICO  
GLEYICO  
VERTICO  
CALCICO  
ALBICO  
FERRICO  
CROMICO  
ORTICO



**NITOSOL**  
HUMICO  
DISTRICO  
EUTRICO



**PLANOSOL**  
SOLODICO  
MOLICO  
HUMICO  
DISTRICO  
EUTRICO



**PODZOL**  
PLACICO  
GLEYICO  
HUMICO  
ORTICO



**PODZOLUVISOL**  
GLEYICO  
DISTRICO  
EUTRICO



**RANKER**



**REGOSOL**  
GELICO  
CALCARIO  
DISTRICO  
EUTRICO



**RENDZINA**



**SOLONCHAK**  
GLEYICO  
TAKYRICO  
MOLICO  
ORTICO



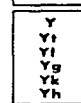
**SOLONETZ**  
GLEYICO  
ALBICO  
MOLICO  
ORTICO



**VERTISOL**  
PELICO  
CROMICO



**XEROSOL**  
LUVICO  
GYPSICO  
CALCICO  
HAPLICO



**YERMOSOL**  
TAKYRICO  
LUVICO  
GYPSICO  
CALCICO  
HAPLICO

### PUNTOS DE VERIFICACION

- SIN MUESTRA      △ CON MUESTRA  
 □ PERFIL CON DESCRIPCION Y ANALISIS DETALLADO

### CLASE TEXTURAL

(EN LOS 30 cm. SUPERFICIALES DEL SUELO)

1 GRUESA      2 MEDIA      3 FINA

### FASES

**SALINA** - EXPRESADA COMO CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL EXTRACTO DE SATURACION DE POR LO MENOS UNA PARTE DEL SUELO A MENOS DE 125 cm. DE PROFUNDIDAD MEDIDA EN mmhos.cm A 25° C.  
**SUELO LIGERAMENTE SALINO** - CONDUCTIVIDAD DE 4 a 8 mmhos.cm  
**SUELO MODERADAMENTE SALINO** - CONDUCTIVIDAD DE 8 a 16 mmhos.cm  
**SUELO FUERTEMENTE SALINO** - CONDUCTIVIDAD DE 16 O MAS mmhos.cm  
**SODICA** - SUELOS CON MAS DE 15% DE SATURACION DE SODIO EN ALGUNA PORCION A MENOS DE 125 cm. DE PROFUNDIDAD. NO SE USA EN SOLONETZ.

is  
ms  
fs  
n

	CONCRECIONARIA (HORIZONTE CONCRECIONARIO A MENOS DE 100 cm. DE PROFUNDIDAD).
	DURICA (DURIPAN A MENOS DE 50 cm. DE PROFUNDIDAD).
	DURICA PROFUNDA (DURIPAN ENTRE 50 Y 100 cm. DE PROFUNDIDAD).
	FRAGICA (FRAGIPAN A MENOS DE 100 cm. DE PROFUNDIDAD).
	GRAVOSA (FRAGMENTOS MENORES DE 7.5 cm. EN LA SUPERFICIE O CERCA DE ELLA, QUE IMPIDEN EL USO DE MAQUINARIA AGRICOLA).
	LITICA (LECHO ROCOSO ENTRE 10 y 50 cm. DE PROFUNDIDAD). SE OMITI CUANDO EL LITOSOL DOMINA.
	LITICA PROFUNDA (LECHO ROCOSO ENTRE 50 Y 100 cm. DE PROFUNDIDAD).
	PEDREGOSA (FRAGMENTOS MAYORES DE 7.5 cm. EN LA SUPERFICIE O CERCA DE ELLA, QUE IMPIDEN EL USO DE MAQUINARIA AGRICOLA).
	PETROCALCICA (HORIZONTE PETROCALCICO A MENOS DE 50 cm. DE PROFUNDIDAD).
	PETROCALCICA PROFUNDA (HORIZONTE PETROCALCICO ENTRE 50 y 100 cm. DE PROFUNDIDAD).
	PETROGYPSICA (HORIZONTE PETROGYPSICO A MENOS DE 50 cm. DE PROFUNDIDAD).
	PETROGYPSICA PROFUNDA (HORIZONTE PETROGYPSICO ENTRE 50 Y 100 cm. DE PROFUNDIDAD).

Xk - Yk-ms-n-2 SUELO PREDOMINANTE - SUELO SECUNDARIO - FASE SALINA Y/O SODICA / CLASE TEXTURAL DE LA UNIDAD CARTOGRAFICA

UNIDAD SEGUN CLASIFICACION FAO/UNESCO 1970 (MODIFICADA POR CETENAL).

## CARTA DE USO POTENCIAL

La Carta de Uso Potencial expresa las características agrológicas, y la - distribución de las distintas áreas que conforman el territorio nacional, clasificados de acuerdo al sistema generado exprofeso en DETENAL, además de acuerdo con esto recomendar una serie de cultivos viables, para lo que se toman en cuenta las diferentes limitaciones del terreno para la productividad y algunos aspectos de conservación de suelos.

En términos generales la carta comprende la información siguiente:

Clasificación de la capacidad agrícola de las tierras.

Patrones de Cultivo.

El sistema de capacidad agrícola de las tierras se maneja en base a ocho - clases designadas con números arábigos, cada demeritamiento por cualquiera de las limitantes implica una disminución en las posibilidades de uso de la tierra respecto a la variabilidad y calidad de los cultivos viables, lo mismo que de los pastos y bosques aprovechables. En consecuencia los suelos que caen en cla- ses 1 a 4 son aptos para cultivos agrícolas, pastizales, y bosques, pero cada vez más restringidos en su capacidad y variabilidad productivas en lo que se refiere a cultivos agrícolas siendo para estos la clase 1, sin restricciones la 2, con limitaciones leves la 3, con limitaciones moderadas, y la 4 con limitaciones severas.

Las clases 5, 6, 7, se refieren a suelos adecuados para praticanura sin - limitaciones o con limitaciones leves, con limitaciones moderadas y con limita- ciones severas respectivamente.

Los suelos de clase 8 se consideran inútiles para toda explotación agrope-



cuaria, o forestal por la extensa severidad en sus limitaciones.

Las clases son determinadas por uno o más de los factores limitantes siguientes:

Deficiencia de agua	C
Pendiente	T
Profundidad efec. del suelo	P
Erosión	E
Obstrucciones	O
Inundación	I
Drenaje Interno	D
Salinidad	S
Sodicidad	N
Acidez	A
Fijación de fósforo	F
Inestabilidad	B

Estos factores permiten definir la clase de uso que corresponde a un terreno, de acuerdo con los valores de los parámetros establecidos en la metodología de clasificación agrícola.

La selección de cultivos está basada en datos consultados en la literatura agronómica e interpretados en términos de los factores limitantes de la sección agrológica del sistema de clasificación de tierras para uso potencial. De este modo la agrupación de cultivos se adapta para hacer recomendaciones generales de lo que puede producirse en una unidad de terreno clasificada por determinadas - clases de uso, las recomendaciones de cultivos viables deben considerarse estrictamente generales, presentando opciones o alternativas a escoger según las con-

diciones económicas y sociales; Y es por esto que las recomendaciones de cultivo vienen a ser sugerencias o alternativas para que el agricultor decida por la que conviene a sus intereses productivos.

#### Parámetros de los factores limitantes

##### Deficiencia de Agua.

- Clase 1. Hay lluvia suficiente todo el año para excluir totalmente la necesidad de riego en toda época. Aquí encontramos los climas Af, (A) CF, A(c)f, Cf, y Cfb.
- Clase 2c. Hay lluvia de verano suficiente para todos los cultivos - excepto algunos necesitados de riego, de auxilio, pero es necesario invariablemente en invierno. Climas Am, Aw, Cm, - Cw.
- Clase 3c. Hay necesidad de riego durante todo el año, pero prospera la agricultura de temporal, especialmente con riegos de punteo. Climas Am, Cw.
- Clase 4c. Hay necesidad de riego durante todo el año, pero aún es viable una agricultura de temporal con limitaciones y sin posibilidades de riego de punteo. Climas BS.
- Clase 7c. El temporal es muy ocasional y no hay posibilidades de agricultura, sin riego en ninguna época del año. Solo hay posibilidades de pastoreo siendo muy bajo el coeficiente de agostadero. Climas BS.
- Clase 8c. Las condiciones son de aridez extrema y no hay posibilidades de explotación agropecuaria, sin riego en ninguna época del año. Climas BW.

### PENDIENTES

	Terreno Uniforme	Terreno Irregular
Clase 1	0 - 2%	0 - 1%
Clase 2T	2 - 6%	1 - 3%
Clase 3T	6 - 10%	3 - 6%
Clase 4T	10 - 15%	6 - 10%
Clase 5T	15 - 25%	10 - 25%
Clase 6T	25 - 40%	25 - 40%
Clase 7T	40 - 100%	40 - 100%
Clase 8T	100%	100%

### PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO

	Profundidad en cm.
Clase 1	100
Clase 2P	50 - 100
Clase 3P	35 - 50
Clase 4P	25 - 35
Clase 5P	15 - 25
Clase 6P	10 - 15
Clase 7 y 8P	10

### OBSTRUCCIONES

Clase 1 Las obstrucciones son pocas o carecen de importancia. La pedregosidad abarca menos del 5% de área y no hay afloramientos rocosos o son muy aislados.

- Clase 26 Las obstrucciones ocasionan cierta interferencia con las labores agrícolas, la pedregosidad abarca del 5 al 10% del área, los afloramientos rocosos menos del 2%
- Clase 36 Las obstrucciones interfieren seriamente en las labores agrícolas. La pedregosidad abarca del 15 al 10% del área y los afloramientos rocosos del 2 al 3%.
- Clase 46 Las obstrucciones eliminan toda posibilidad de utilizar maquinaria agrícola, pero aún es posible una agricultura sin mecanización. La pedregosidad abarca del 15 al 35% del área y los afloramientos rocosos del 3 al 5%
- Clase 56 La pedregosidad abarca del 35 al 50% del área y los afloramientos rocosos del 5 al 7%, pero el terreno es aprovechable como pastizal o bosque.
- Clase 66 La pedregosidad abarca del 50 al 70%, del área y los afloramientos rocosos del 7 al 30%, causando limitaciones moderadas para pastizales o bosques.
- Clase 76 La pedregosidad abarca del 70 al 90% del área y los afloramientos rocosos del 30 al 70%. Hay fuertes limitaciones al aprovechamiento prático o silvícola del terreno.
- Clase 86 Las obstrucciones cubren más del 90% de la superficie y los afloramientos rocosos más del 70%.

#### INUNDACION

- Clase 1 No hay daños o son imperceptibles.
- Clase 2i Los daños son mínimos con daños promediales hasta del 20% -

de las cosechas en lapsos de diez años o se ocasionan retrasos anuales en las siembras que se prolongan durante meses, pero dejando un suelo de humedad que permite una buena cosecha.

Clase 3i Los daños a la agricultura son moderados, con pérdidas promedioales entre el 20 y el 50%, de las cosechas en lapsos de 10 años, (las zonas afectadas son bajas y se encuentran sobre los márgenes o meandros de los ríos o en depresiones) o se ocasionan retrasos anuales en las siembras, que se prolongan durante meses, pero dejando un suelo de humedad que permite obtener una cosecha regular o eventual.

Clase 4i Los daños a la agricultura son severos con pérdidas promedioales de más del 50%, de las cosechas en lapsos de 10 años, o se ocasionan retrasos en las siembras durante meses, pero dejando un suelo de humedad que permite una cosecha media o eventual.

Clase 5i Las inundaciones anulan las posibilidades para cultivos agrícolas, que permiten el aprovechamiento de la vegetación natural con limitaciones leves.

Clase 6i Las inundaciones permiten el aprovechamiento de la vegetación natural con limitaciones moderadas.

Clase 7i Las inundaciones solo permiten un aprovechamiento parcial u ocasional de la vegetación natural. Terrenos inundados con vegetación de mangle se clasifican en esta clase.

Clase 8i Los terrenos son inaprovechables por inundación.

### SALINIDAD

Clase	Conductividad mmhos/cm	Restricciones
1	0 - 2	No las hay
2S	2 - 4	Se restringen los rendimientos de cultivos muy sensibles.
3S	4 - 8	Se restringen los rendimientos de muchos cultivos.
4S	8 - 16	Solo prosperan los <u>cultivos</u> resistentes.
5,6,7,8, S	+ 16	No hay posibilidades de cultivos económicos, pero exceptuando la clase 8 pueden ser aprovechables los <u>pastos halófitos</u> y <u>algunos matorrales</u> .

Según la presencia de especies aprovechables.

### ALCALINIDAD-SODICIDAD

Clase	% Na. Intercambiable y/o	PH Profundidad.
1	10	7.5
2N	10 - 15	7.5-8.5

Clase	% Na. Intercambiable y/o	PH	Profundidad
3N	15 - 40		0 - 50 cm.
4N	40 - 60		
5,6,7,8N	60		
2N	15		50 -125 cm.

Según la presencia de especies aprovechables.

#### ACIDEZ

En forma análoga a la creciente alcalinidad la acidez creciente va limitando progresivamente las posibilidades de cultivo. Valores de pH inferiores a 5.5 son considerados ya de acidez excesiva. Es pertinente señalar que los suelos fuertemente lixiviados o desmineralizados, con valores de pH abajo de 5.5 representan uno de los problemas centrales de la agricultura tropical. Si bien es cierto que en el trópico mexicano cobran mayor importancia las regiones volcánicas montañosas, aluviales, y carsificadas.

#### FIJACION DEL FOSFORO

La fijación del fósforo por los suelos dejándolo inasimilable, al menos en parte, para muchas plantas cultivadas y no cultivadas, tiene diversas causas. - Una es la presencia del carbonato de calcio en cantidades excesivas, otra la del aluminio intercambiable, y otra la presencia de materiales coloidales fuertemente fijadores del fósforo, en suelos alofónicos, derivados de cenizas volcánicas, recientes con la información en cada uno de estos casos de compuestos insolubles del fósforo. Tratando de suelos fuertemente alofónicos es conocido que si bien fracasan los cultivos, existen diversos tipos de bosques y pastizales que pueden progresar.

Por eso su clasificación será únicamente la de 5F y solo en los suelos nombrados anteriormente.

## EROSION

- Clase 1 La erosión es nula o imperceptible.
- Clase 2E La erosión es leve pero perceptible, por arroyamiento del - suelo que deja manchones de pasto o arbustos sobre pequeños montículos.
- Clase 3E Laminar moderada con pérdidas del 50 al 75% del horizonte A y/o los surcos profundos en formación; con surcos medios a menos de 30m. de separación en la unidad erosionada.
- Clase 4E Laminar fuerte con pérdidas del 75 al 100% del horizonte A y/o surcos profundos a menos de 30m. de separación en la u- nidad erosionada.
- Clase 5E Laminar muy fuerte con pérdidas hasta del 30% del horizonte B y/o cárcavas en formación a menos de 30m. de separación - en la unidad erosionada.
- Clase 6E Laminar severa con pérdidas hasta del 60%, del horizonte B y/o cárcavas medias a menos de 100m. de separación en la u- nidad erosionada.
- Clase 7E Laminar muy severa con pérdidas hasta del 100%, del horizon- te B y/o cárcavas profundas a menos de 100m. de separación.
- Clase 8E Laminar absoluta con pérdida total de suelo; por cárcavas só lo quedan del suelo original montículos testigos.

## DRENAJE INTERNO

- Clase 1 Todos aquellos suelos que no caen dentro de la definición de la clase 2D.



Clase 2D

Suelos con drenaje muy lento, las texturas serán arcilla, - arcilla limosa y arcilla arenosa. Consistencia en seco, duras o muy duras, y adhesivos o muy adhesivos. Las estructuras serán masiva, cúbica, prismática, columnar o laminar, - media a gruesa y de desarrollo moderado a fuerte. La porosidad será fina escasa. También se incluyen suelos de textura de arena a arena migajosa hasta 75cm. de profundidad.

#### INESTABILIDAD

Esta limitante se refiere fundamentalmente a depósitos arenosos de litorales (playas y dunas) o de desiertos (dunas) que debido a la acción de oleaje o del viento, sufren constante remoción o son móviles, invadiendo terrenos habitados o de Clase 1 a 8 por cualquier otra limitante.

Para tales unidades habrá una clasificación única de 8B.

**UNIDADES DE CAPACIDAD DE SUELOS**

INCREMENTO DEL USO DE LAS LIMITACIONES DEL SUELO	CAPACIDAD DE USO DEL SUELO	INCREMENTO EN LA INTENSIDAD DEL USO DEL SUELO								
		VIDA SILVESTRE	FORESTAL	PRATICULTURA			AGRICULTURA			
				LIMITADA	MODERADA	INTENSA	LIMITADA	MODERADA	INTENSA	MUY INTENSA
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

**FACTORES LIMITANTES**

DEFICIENCIA DE AGUA _____ C	DRENAJE INTERNO _____ D
PENDIENTE DEL TERRENO _____ T	SALINIDAD _____ S
PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO _____ P	ALCALINIDAD-SODICIDAD _____ N
EROSION _____ E	ACIDEZ _____ A
OBSTRUCCIONES _____ O	FIJACION DE FOSFORO _____ F
INUNDACION _____ I	INESTABILIDAD _____ B

EJEMPLO  
4C3P2T  
4803

SE REFIERE A UNA UNIDAD CLASIFICADA COMO CUARTA CLASE POR DEFICIENCIA DE AGUA (4C), TERCERA CLASE POR PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO (3P), Y SEGUNDA CLASE POR PENDIENTE DEL TERRENO (2T), CON GRUPO DE CULTIVOS VIABLES NO. 4803

PUNTO DE VERIFICACION. \_\_\_\_\_ ○

LIMITE DE UNIDADES. \_\_\_\_\_

## CLIMAS

La Carta de Climas consta de cuarenta y cinco hojas que cubren integralmente el territorio nacional, se imprimió sobre la lámina negra de la Carta de la Secretaría de la Defensa Nacional a escala 1:500000.

Clasificación de Climas: El sistema empleado en la construcción de la carta de climas es el de Kopen modificado y adaptado por Enriqueta García a las condiciones de México.

Datos empleados en la construcción de la carta. Temperaturas y precipitaciones mensuales y anuales de unas 2,000 estaciones meteorológicas con un mínimo de diez años de observación, dentro del lapso 1921-1960; las estaciones con menos de diez años se utilizaron sólo como complementarias.

Los datos fueron tomados de los archivos del Servicio Meteorológico Nacional, de los de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y de los de la Comisión Federal de Electricidad. Recopilados, analizados y procesados en la Sección de Climatología del Instituto de Geografía de la UNAM. Estos datos aparecen como Segunda Parte del presente trabajo.

### CONTENIDO DE LA CARTA:

Estaciones meteorológicas. Las estaciones meteorológicas se señalan en la carta por medio de un círculo con un número, del cual las dos primeras cifras que van del 01 al 32 representan en clave, el Estado de la República al cual pertenece cada estación, empezando con el 01 Aguascalientes y terminando con el 32 Zacatecas. Las tres siguientes cifras, separadas de las anteriores con un guión, representan el número de cada estación de acuerdo con la lista que se agrega a continuación. En seguida del número mencionado se añade el dato de temperatura media

anual C que se encierra en un paréntesis, y el de precipitación total anual en mm.

ISOTERMAS ANUALES.- Son líneas que conectan puntos de igual temperatura - media anual, en la carta aparecen como líneas rojas **acotadas** cuyo trazo se hizo cada 2°C. Algunas de estas líneas, como las de 22°C, 18°C, 12°C, 5°C y 2°C - se consideran en la clasificación como límites entre diversas zonas térmicas.

ISOYETAS ANUALES.- Están señaladas en el mapa por líneas azules **acotadas** en mm., que representan la lluvia total anual, se trazaron empleando los datos de precipitación promedio dentro del lapso considerado, que registraron las - 2,000 estaciones meteorológicas

TIPOS DE CLIMA.- Los diferentes tipos de clima que resultan al considerar las relaciones entre temperatura, precipitación, régimen de lluvias, etc., están representados en la carta por una combinación de colores y símbolos pequeños superpuestos a los primeros; la descripción se complementa con un conjunto de letras colocadas al lado de cada estación así como climáticas y cuyo significado se da en la parte posterior del mapa; la dirección del rayado en rojo de un mapa chico colocado a la derecha representa el régimen de lluvias.

Los colores representan diferentes grados de humedad que resultan al considerar estadísticamente la relación entre la precipitación total anual en mm. y la temperatura media anual expresada en °C; forman, de hecho, un mapa de índices de aridez. El tono azul y gris representan a los climas húmedos; los tres verdes, tres grados de humedad en los climas subhúmedos; el café y el naranja - dos grados de humedad en los climas semisecos o semiáridos y el amarillo a los climas secos o áridos.

Los símbolos pequeños superpuestos al color separan a los climas, según su temperatura, en diversas zonas térmicas; así, la unión de color y símbolos nos da los principales tipos y subtipos climáticos; las áreas de color pero sin símbolos son de clima cálido con características de humedad dadas por los colores; las que sobre el color llevan el símbolo 'q' son de clima semicálido; las marcadas con puntitos tienen clima templado, las de clima semifrío se señalan con el símbolo '^' y las de clima frío y muy frío aparecen en blanco. En todos los casos los colores representan el grado de humedad de las áreas que cubren.

REGIMEN DE LLUVIAS.- Los mapas pequeños que aparecen del lado derecho de cada hoja, además de indicar la localización de la misma, tienen un rayado en rojo que representa el régimen plubiométrico dominante en el área que comprenden. Si el rayado está en el sentido horizontal indica un régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, es decir, que la temporada de lluvias no está bien definida y puede llover en cualquier época del año. Si el rayado está inclinado hacia la derecha representa al régimen de lluvias de verano, lo que es común en la mayor parte del país; y si las rayas son verticales indican un régimen de lluvias de invierno.

El régimen de lluvias también está indicado individualmente en cada estación por diversas letras cuya explicación se encuentra al reverso de cada hoja  
Nota: El símbolo (w'') se omitió por errata en la lista de letras y significa - que la estación o zona que lo tiene presenta régimen de lluvia de verano, pero tiene canícula, es decir, una pequeña temporada menos húmeda en la mitad lluvia sa del año, lo cual es importante desde el punto de vista biótico.

En la clave se omitieron letras y paréntesis debido a falta de espacio, pero éstas aparecen en la carta, y su descripción en el reverso, como se indicó.

## REVERSO DE LAS HOJAS

Descripción del sistema. En la parte posterior de cada hoja se reproduce - un resumen de las modificaciones hechas al sistema de clasificación climática - de Koppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana, por Enriqueta García, investigadora del Instituto de Geografía de la -- UNAM.

## GRAFICAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION

La marcha anual de la temperatura de las estaciones que se consideraron en el trazo de cada hoja de climas se graficó en forma de curva continua, y la pre cipitación en forma de histograma o gráfica de barras, ambas en el mismo rectán gulo que tiene del lado derecho la escala de precipitación en mm., del lado iz- quierdo la de temperatura en °C y abajo los meses del año.

Cada gráfica lleva su número de clave tal como aparece en el mapa.

Por su grado de humedad Por su temperatura	Húmedos		Subhúmedos		
			$w_2$	$w_1$	$w_0$
Cálidos y muy cálidos A, (h'), h'(h)	Af	Am	$Aw_2$	$Aw_1$	$Aw_0$
	Afm	Amf	$Aw_2x'$	$Aw_1x'$	$Aw_0x'$
Semicálidos A(C), (A)C h'(h), h	$(A)Cf^2$	$(A)Cm^2$	$(A)Cw_2^2$	$(A)Cw_1^2$	$A(C)w_0$
	$(A)Cfm_2$	$(A)Cmf_a^2$	$(A)C(w_2)x_2^2$	$(A)C(w_1)x_1^2$	$(A)C(w_0)x'$
Templados Ca, Cb k, k'	Cf	Cm	$C(w_2)$	$C(w_1)$	$C(w_0)$
	Cfm	Cmf	$C(w_2)x'$	$C(w_1)x'$	$C(w_0)x'$
Semifríos	$Cfb'$	$Cmb'$	$C(w_2)b'$	$C(w_1)b'$	$C(w_0)b'$
	$Cfmb'$	$Cmfb'$	$C(w_2)x'b'$	$C(w_1)x'b'$	$C(w_0)x'b'$
Fríos					
Muy fríos					

Por su grado de humedad Por su temperatura	Semisecos Semiáridos		Secos áridos	Por su régimen de lluvias	
	BS <sub>1</sub>	BS <sub>0</sub>	BW		$w, m$ $w(w), m(w)$ $w(x'), (x)$ $s(x')$
Cálidos y muy cálidos A, (h'), h'(h)	$BS_1h'w$	$BS_0h'w$	BWh'w		Verano
	$BS_1h'x'$	$BS_0h'x'$	BWh'x'		Inter-medio
Semicálidos A(C), (A)C h'(h), h	$BS_1h's$	$BS_0h's$	BWh's		Invierno
	$BS_1hw$	$BS_0hw$	BWhw		Verano
Templados Ca, Cb k, k'	$BS_1hx'$	$BS_0hx'$	BWhx'		Intermedio
	$BS_1hs$	$BS_0hs$	BWhs		Invierno
Semifríos	$BS_1kw$	$BS_0kw$	BWkw		Verano
	$BS_1kx'$	$BS_0kx'$	BWkx'		Intermedio
Fríos	$BS_1ks$	$BS_0ks$	BWks		Invierno
	$BS_1k'w$	$BS_0k'w$	BWk'w		Verano
Muy fríos	$BS_1k'x'$	$BS_0k'x'$	BWk'x'		Intermedio
	$BS_1k's$	$BS_0k's$	BWk's		Invierno
Fríos				ETH w	Verano
Muy fríos				EFH w	Verano

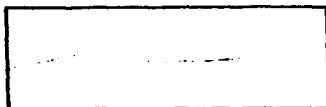
0

Estación

Isotermas

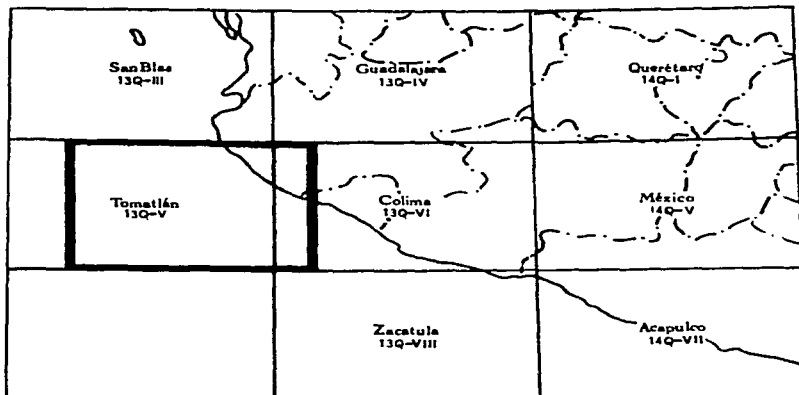
Isoyetas

Climas



Precipitación en m.m.  
Temperatura en °C

**DIAGRAMA DE SITUACION Y REGIMEN DE LLUVIAS**



**CLASIFICACION DE CLIMAS SEGUN KÖPPEN MODIFICADO POR E. GARCIA  
ISOTERMAS E ISOYETAS MEDIAS ANUALES.**

**LAS INFORMACIONES UTILIZADAS SON DE ESTACIONES CON MAS DE DIEZ  
AÑOS DE OPERACION.**

**LOS DATOS DE ESTA CARTA FUERON RECOPIADOS Y PROCESADOS POR  
EL INSTITUTO DE GEOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO Y VACIADOS SOBRE LAS HOJAS 1: 500 000 DE LA SECRETARIA  
DE LA DEFENSA NACIONAL**

**ENERO 1970**



## OTRAS CARTAS ELABORADAS POR DETENAL

La Dirección General de Estudios del Territorio Nacional elabora otras múltiples cartas, además de las que están en proyecto, por lo que nos hemos limitado sólo a estudiar las anteriores, y de estas sólo hacer mención.

Actualmente se está realizando el sistema integral de información urbana; para todas las ciudades con más de 15000 habitantes se realizan 3 diferentes mapas urbanos; El Topográfico, el de Uso Actual y el de Aptitud del Suelo. Para las ciudades que se encuentran entre 5000 y 15000 habitantes sólo se realizará un mosaico urbano, y si la población no fuera mayor a 5000 se hará únicamente una cédula de localidad.

La Carta Turística se hace a escala de 1:1000 000 y se requieren seis hojas para cubrir la República.

Las Cartas Aeronáuticas se tienen en dos diferentes escalas, una a 1:250000 y la otra 1:1000 000.

Se ha comenzado a cubrir el país con la Carta Topográfica a escala 1:250000 y se ha iniciado el mismo proyecto para la Geológica, Uso del Suelo, Edafológica y Uso Potencial.

Al igual que las 1:250 000, utilizando información de sensores remotos, se ha iniciado la elaboración de Cartas Geológicas, Uso del Suelo, Edafológicas y Uso Potencial a escala 1:1000 000.

A esta misma escala se realizará la de Climas, también se han iniciado los proyectos de cartografía socioeconómica, la cual será representada en diversas escalas.

Y por último mencionaremos a la Carta Hidrológica, que se editará a escala 1:250 000 y constará de dos mapas, el primero de aguas superficiales y el segundo de aguas subterráneas.

### III PRESENTACION DEL AREA

## PRESENTACION DEL AREA

### LOCALIZACION

El área de estudio se localiza en la parte Nororiental de la región geográfica conocida como depresión del Balsas o Austral. Dicha región geográfica queda limitada por el eje volcánico transversal al norte, la Sierra Madre del Sur al poniente y sur y la Sierra Madre de Oaxaca al oriente; y abarca gran parte del Estado de Guerrero.

El municipio de Iguala se ubica en el norte del estado, ocupando una superficie aproximada de 260 KM<sup>2</sup>, a una altura promedio de 1000 M.S.N.M.

### ASPECTOS FISICOS

El municipio de Iguala está limitado al norte por los municipios de Buena-vista y Teloloapan, al oriente por Huitzuc y Tepecoacuilco, al sur por Cocula y al Occidente por Teloloapan.

La cabecera Municipal de igual nombre al Municipio se localiza al centro, siendo ésta el punto de convergencia de todas las comunicaciones.

La Topografía de la zona se conforma con un valle central, una región montañosa en la parte noroccidental y una zona de pequeñas elevaciones al sur.

La Hidrografía se compone por escurrimientos de carácter intermitente a excepción del Río San Juan, así como la laguna Tuxpan con agua en todo el tiempo.

Prevalece un clima cálido subhúmedo en el área estudiada.

NOTA: Los aspectos físicos se estudiarán con mayor detalle al aplicar las cartas correspondientes.

### ASPECTOS HUMANOS

La población del municipio está dispersa a lo largo de éste, a excepción - de la ciudad de Iguala, que con 45,355 habitantes\* en una superficie de 348 hectáreas forma el centro comercial y cultural de la región. Otro asentamiento humano de secundaria importancia es Tuxpan con 1,600 habitantes, el resto de la población puede ser considerada rural.

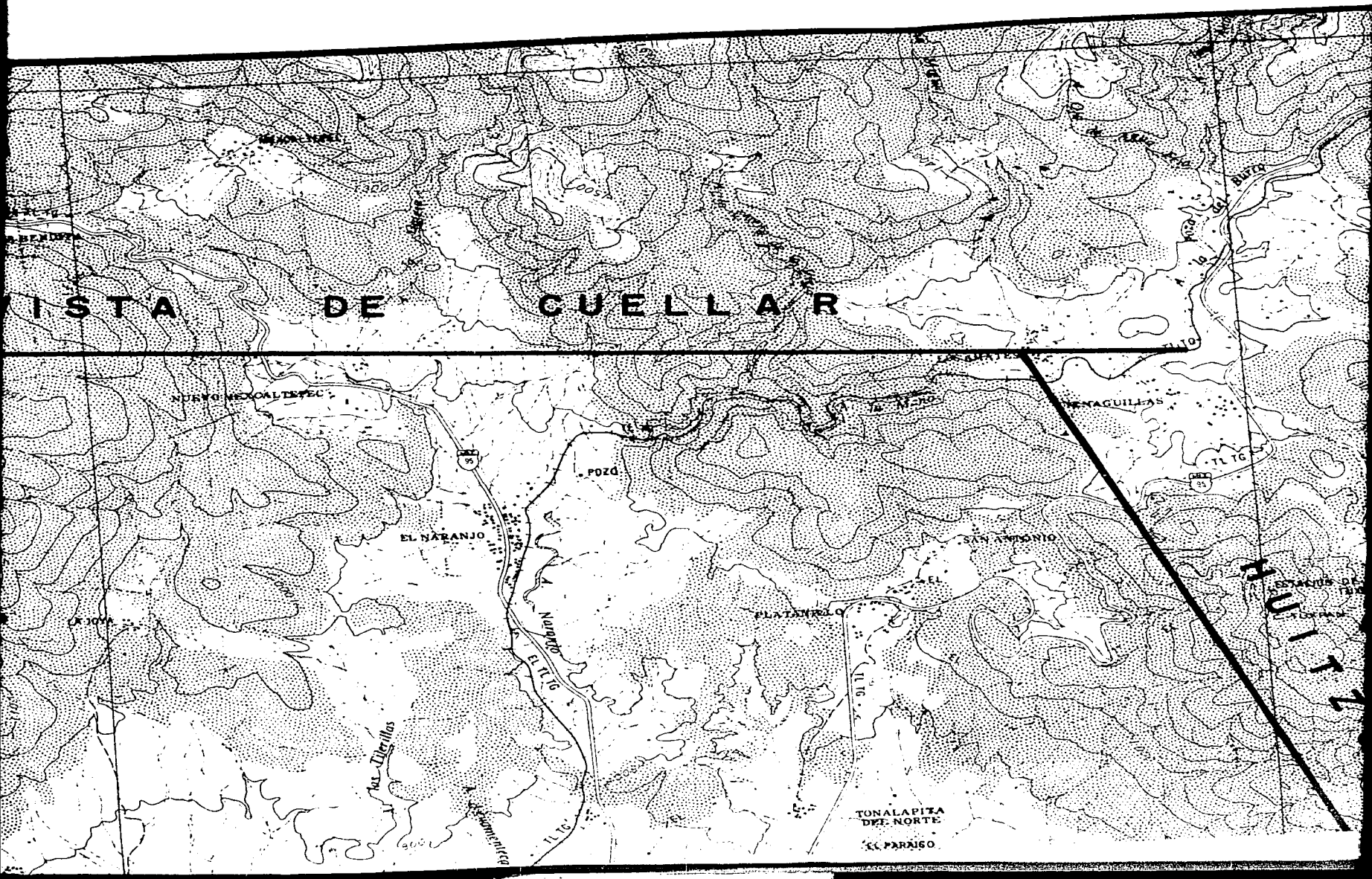
Las actividades económicas fuera de las zonas urbanas se limitan a la agricultura y el pastoreo, por lo que existen movimientos migratorios hacia la cabecera municipal en busca de mejores medios de vida.

La ciudad de Iguala es el punto de convergencia de todas las carreteras - que atraviezan el municipio, estando entre ellas la que comunica Acapulco y México, lo cual ocasiona que la afluencia turística tenga considerables escalas en este lugar. El crecimiento demográfico es bastante acelerado, ya que se proyectan 315,266 habitantes para el año 2000.

\* Datos del Censo de Población 1970 - DGE.



# VISTA DE CUELLAR



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

LLAR

VENAGUILIAS

SAN ANTONIO

HUITZUCGO

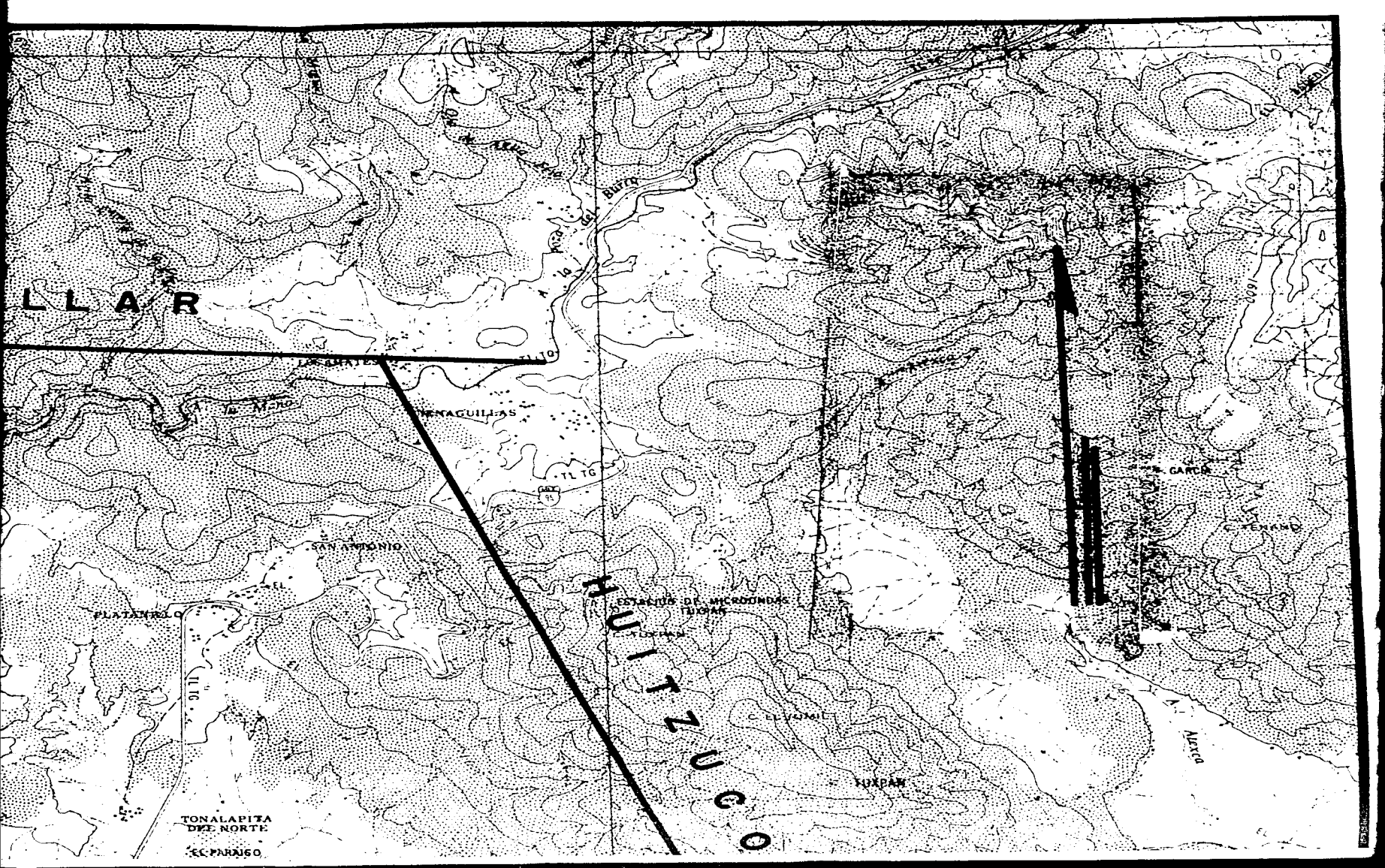
ESTACION DE MICROONDAS  
TUCAN

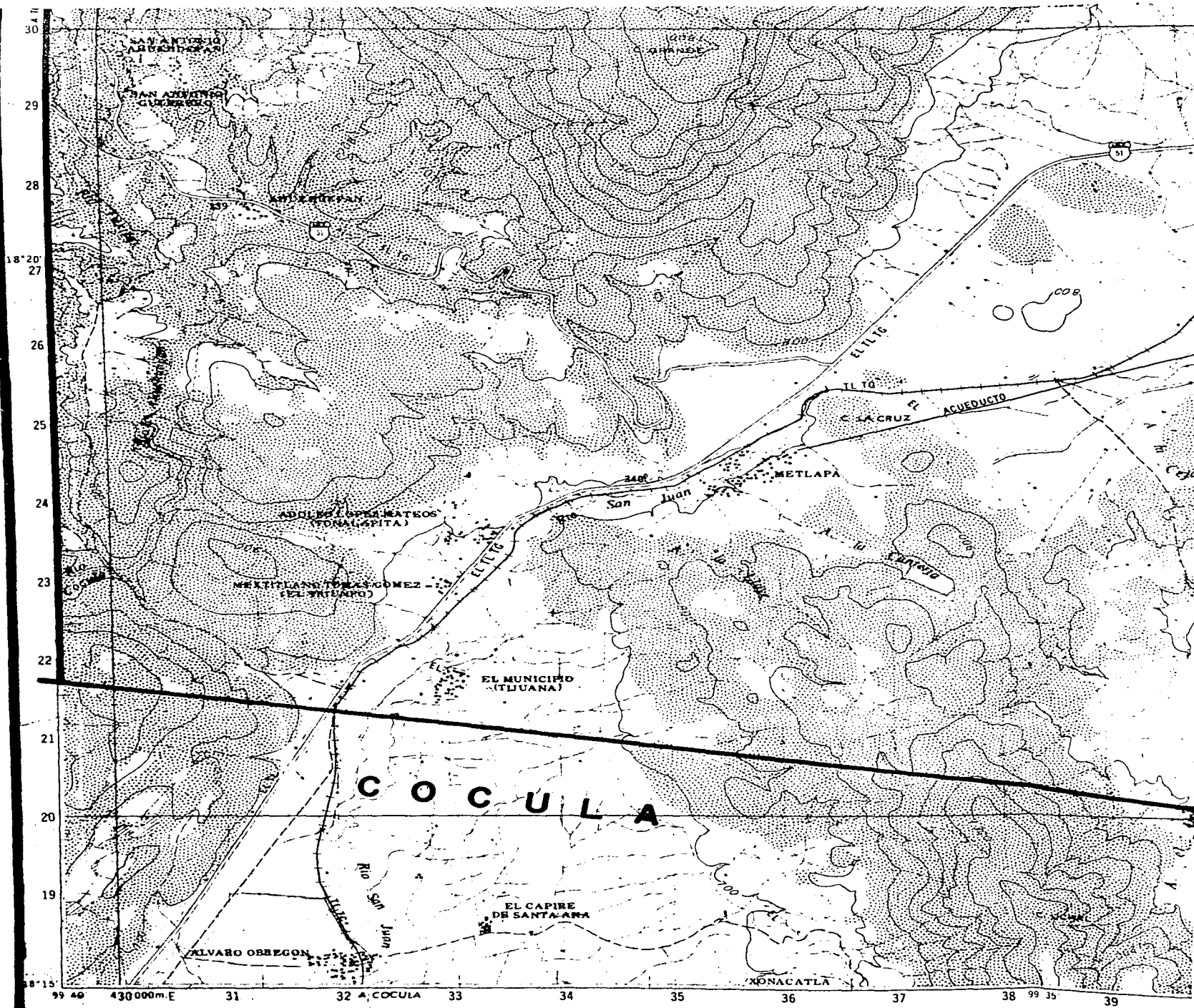
FOXPAN

Merced

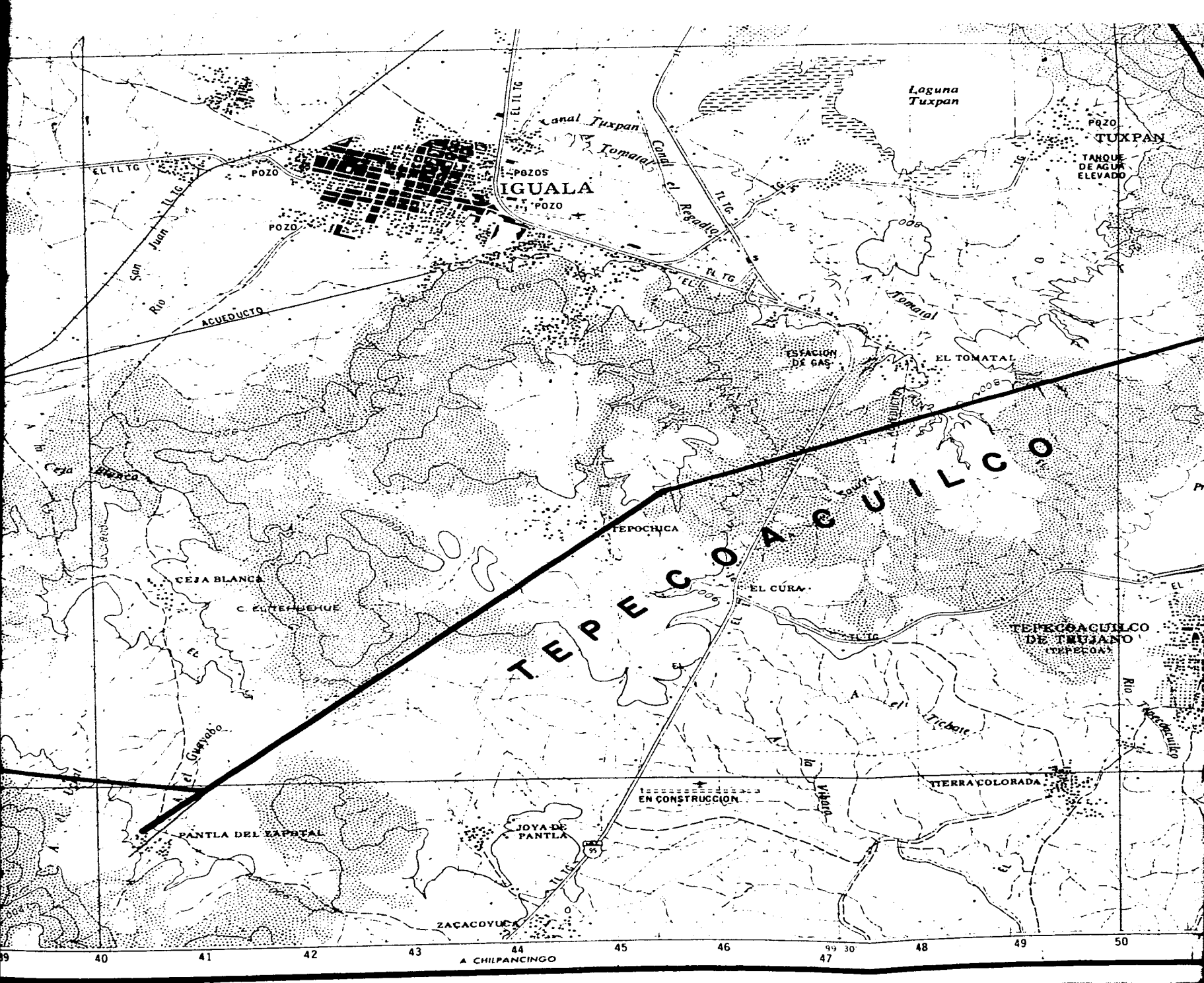
TONALAPITA  
DEL NORTE

CC PARAISO









Laguna Tuxpan

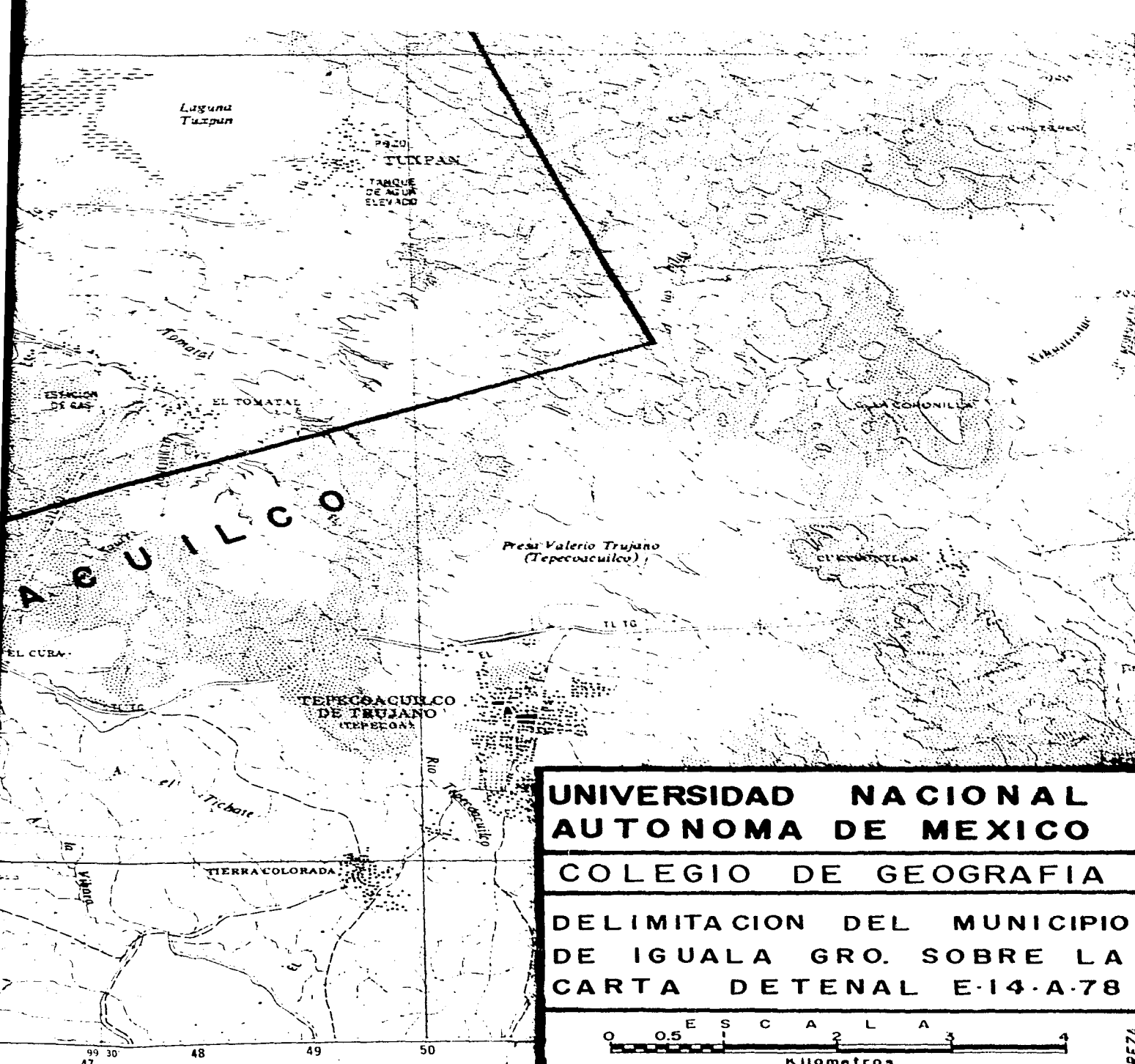
IGUALA

TUXPAN

TEPECOACUILCO

TEPECOACUILCO DE TRUJANO (TEPECOACA)

A CHILPANCINGO



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**COLEGIO DE GEOGRAFIA**

**DELIMITACION DEL MUNICIPIO  
DE IGUALA GRO. SOBRE LA  
CARTA DETENAL E-14-A-78**

