

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

**"METODO DE FOTOINTERPRETACION MEDIANTE IMAGENES DE
LOS SATELITES LANDSAT I Y II EN LA EVALUACION DEL USO
ACTUAL DEL SUELO EN EL ESTADO DE NAYARIT."**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

PEDRO CERVANTES MARTINEZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1985



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 19, 1985.

C. PROFESORES

ING. ERNESTO LEONARDO MIRAMONTES, LAU. Director.

ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS. Asesor.

ING. ROBELIO HUERTA ROSAS. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

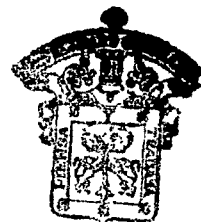
"METODO DE FOTOINTERPRETACION MEDIANTE IMAGENES DE LOS SATELITES LANDSAT I Y II EN LA EVALUACION DEL USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ESTADO DE NAYARIT."

presentado por el PASANTE PEDRO CERVANTES MARTINEZ
han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 19, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

PEDRO CERVANTES MARTINEZ titulada,

"METODO DE FOTOINTERPRETACION MEDIANTE IMAGENES DE LOS SATELITES
LANDSAT I Y II EN LA EVALUACION DEL USO ACTUAL DEL SEULO EN EL -
ESTADO DE NAYARIT."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.



ING. ERNESTO MIRAMONTES LAU.

ASESOR.

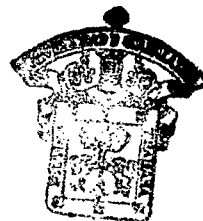
ASESOR.



ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS.



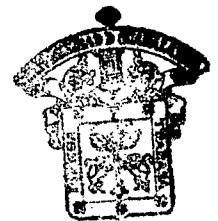
ING. ROGELIO HUERTA ROSAS



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.

METODO DE FOTOINTERPRETACION MEDIANTE IMAGENES DE -
LOS SATELITES LANDSAT I Y II EN LA EVALUACION DEL -
USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ESTADO DE NAYARIT.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C O N T E N I D O .

	PAG.
AGRADECIMIENTO.	1
PROLOGO.	3
INTRODUCCION.	7
OBJETIVOS.	10
CAPITULO I.- DESCRIPCION DE LOS RECURSOS NATURALES.	11
1.1 Posición Geográfica.....	11
1.2 Climatología.....	12
1.3 Orografía.....	15
1.4 Hidrología.....	17
1.5 Vegetación.....	22
1.6 Geología.....	25
1.7 Edafología.....	28
CAPITULO II.- INFRAESTRUCTURA.	
2.1 Obras Hidráulicas.....	31
2.2 Vías de Comunicación y Sistemas de Transporte.	32
2.3 Centros Educativos de Investigación y Asisten- cia.	34
CAPITULO III.- MATERIALES Y METODOS.	
3.1 Materiales.....	37
3.1.1. Imágenes de los Satélites LANDSAT I y II.....	37
3.1.2. Información DETENAL.....	37
3.1.3. Positivos de la Carta Topográfica de -- la Defensa Nacional.....	38
3.1.4. Carta Impresa de la Ex-Comisión Inter secretarial Coordinadora.....	38
3.1.5. Carta de Climas DETENAL - U.N.A.M.....	38
3.1.6. Cartas de Coeficientes de Agostaderos..	38
COTECOCA.....	38
3.1.7. Cartas del Inventario Nacional Forestal	38
3.1.8. Plano de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.....	39
3.2. Metodología.....	40
3.2.1. Reconocimiento Preliminar.....	40
3.2.2. Revisión de Bibliografía Recabada.....	40
3.2.3. Fotointerpretación.....	40
3.2.4. Reconocimiento Aereo.....	41
3.2.5. Reconocimiento Terrestre.....	41
3.2.6. Reinterpretación.....	42
3.2.7. Vaciado al Plano Base.....	42
3.2.8. Cuadro de Claves y Conceptos.....	43
CAPITULO IV.- RESULTADOS.	44
CAPITULO V.- RECOMENDACIONES.	50

A G R A D E C I M I E N T O S .

Hago patente un reconocimiento de mi más sincero agrade-
cimiento para con los Ingenieros Rafael Ortiz y Raúl --
Chávez, por el apoyo brindado a lo largo de mi forma --
ción profesional.

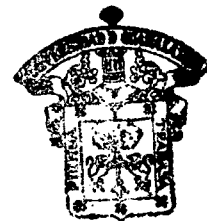
Mi agradecimiento al Dr. Ricardo García Lagos, Jefe del
Departamento de Cartografía Sinóptica, S.A.R.H., Por --
su apoyo y confianza que me brindó para mi desarrollo -
profesional.

Mi gratitud al Ing. Ernesto A. Miramontes Lau, por la -
Asesoría y Supervisión del presente trabajo.

Asi como a todas y cada una de las personas que directa
o indirectamente colaboraron con la realización del - -
presente trabajo.

**

P.C.M.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MI MADRE
JOSEFINA MARTINEZ G.
POR SU APOYO EL CUAL
SIN ESCATIMAR ESFUER
ZO LOGRO QUE LLEGARA
AL TERMINO DE MI PRE
PARACION PROFESIONAL.

A LA MEMORIA DE MIS TIAS.
LUCILA MARTINEZ G.
ANGELA MARTINEZ G.

A MI ESPOSA HE HIJO
PATRICIA Y NESTOR
POR SU APOYO Y CARIÑO
QUE ME BRINDARON EN LA
REALIZACION DEL PRESENTE
TRABAJO.



P. C. M.

P R O L O G O .

México merece ocupar una especial posición intermedia en cualquier análisis comparativo del desarrollo agrícola--internacional. En los últimos 30 años apróximadamente, México ha logrado un notable progreso en la expansión --de su capacidad para producir alimentos, pero aún subsis--ten serios problemas.

Después de haber llevado a cabo una revolución agrícola--el país está urgido de hacer otra. Es esta paradoja la--que hace que la historia del desarrollo agrícola en Méxi--co represente un caso particularmente instructivo en un--exámen sobre el estado de la agricultura mundial.

El Gobierno mexicano tiene una triple política agrícola:

- 1) Producir suficientes alimentos y proteínas para sa--tisfacer las necesidades de una población creciente.
- 2) Sembrar cultivos que puedan ser exportados para obte--ner más divisas.
- 3) Aumentar el ingreso y el bienestar general de la po--blación rural.

¿ Cuáles han sido los logros de México en los últimos --años para satisfacer las exigencias de esta política?

Durante los años de la década que empezó en 1930 y en la de los 40-tas., la producción de alimentos en México se había estancado.

Hacia 1945, el país importaba entre el 15 y 20% de sus -cereales, sobre todo maíz y trigo para poder satisfacer--la demanda de alimentos de sus 22 millones de habitantes

Esta situación cambió drásticamente en las dos décadas -siguientes, en las que hubo un sorprendente auge en la--producción de granos alimenticios básicos.

En 1960 el déficit de alimentos había desaparecido.

En 1963, la oferta de alimento empezó a exceder la demanda doméstica y durante los siguientes 5 años fueron exportadas considerables cantidades de maíz y trigo.

Posteriormente, al final de la década de los 60, este crecimiento dinámico empezó a perder impulso y, comienzo de los 70 México tuvo que importar de nuevo entre 15 y 20% de granos alimenticios básicos.

¿ Por que?, ¿ cuáles son los problemas?, ¿ cuáles son las perspectivas para equilibrar otra vez la producción de alimentos con el aumento de población ?.

Los 20 años que van de 1950 a 1970 fueron en México los años de auge de la producción de alimentos.

No obstante el hecho de que la población había aumentado a 43 millones en 1965 México pudo, no sólo borrar su déficit de alimentos, sino generar excedentes para exportación.

Estos extraordinarios logros han sido mencionados en círculos internacionales como la "Revolución Verde".

No obstante que intervinieron muchos factores económicos políticos y sociales, los progresos fueron impulsados en gran medida por la combinación de tres factores tecnológicos.

- 1) El desarrollo de nuevas variedades de plantas de alto rendimiento que son ampliamente adaptadas, que responden a los fertilizantes y son resistentes a las enfermedades.
- 2) El desarrollo de un " paquete " mejorado de prácticas agrícolas que incluyen mejor uso del suelo, adecuada fertilización y más efectivo control de hierbas e insectos, todo lo cual hizo posible que las variedades mejoradas alcanzarán plenamente su potencial de alto rendimiento.
- 3) Una relación favorable del costo de los fertilizantes y otras inversiones con el precio que el -

agricultor reciba por su producto.

La producción de alimentos en nuestro país es un problema de primordial importancia, razón por la cual la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, organismo encargado de captar, procesar y difundir la información agropecuaria del país, se ve constantemente en la necesidad de mejorar las técnicas existentes o buscar otras -- nuevas que proporcionen una más confiable y oportuna información sobre la producción agrícola.

En este importante aspecto, las imágenes obtenidas por -- sensores remotos han mostrado su utilidad en la detención de recursos naturales por lo cual se considera de -- interés iniciar estudios con ellas, empleando las imágenes multiespectrales del satélite LANDSAT.

En 1966, México y los Estados Unidos de Norteamérica establecieron un acuerdo de cooperación por medio del cual la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE) dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) recibía la información proveniente de diversos programas de percepción remota de la NASA.

En el año de 1975 se realizó un convenio bilateral entre el Centro Científico de América Latina (GBM) y el Inventario Forestal (SARH), en el que ambas partes se -- comprometieron a trabajar en proyectos conjunto de investigación relacionados con aspectos forestales.

El programa de cooperación entre México y Estados Unidos contempla, además de la utilización de la información -- sobre percepción remota, la preparación de técnicos mexicanos en el complejo manejo de esa información y la coparticipación de investigaciones y utilización de imágenes.

Uno de los constantes retos que enfrenta la tecnología -- es mantener un equilibrio entre la creciente población -- mundial y los recursos alimenticios.

Acrecentar la productividad agrícola es una manera de -- elevar el progreso económico y social del mundo en desa-

rrollo, y está perfectamente claro que sin tal progreso no puede existir seguridad de bienestar o paz en ningún país.

El aumento en la tecnología de los países pobres puede - proveer a millones de personas de no sólo alimento, sino también de vivienda, vestido , educación y esperanza.

La existencia de nuevas capacidades científicas, financieras y organizativas ofrecen una magnífica oportunidad para decidir acciones efectivas y planear la obtención futura de cosechas suficientes para alimentar la creciente población.

La NASA creó un sistema para observar a nuestro planeta- desde una altura que permite reconocer y distinguir entre distintos tipos de cultivo, determinar la calidad de suelos, descubrir la existencia de agua cerca a los cultivos, preveer si la zona es inundable o nó, señalar si el suelo es prometedor para cierta importancia para las personas o instituciones encargadas de la planeación agrícola.

Así se pueden cuantificar las superficies cultivadas y -- cultivables.

En otras palabras, alimentar con los datos necesarios -- una completa estrategia de administración de recursos -- naturales, con costos menores y mayor rapidez y presión que lo que se hubiese podido imaginar una década -- atrás.

I N T R O D U C C I O N .

Uno de los datos clave que cualquier país necesita para el estudio del Inventario de los Recursos Naturales, es conocer el Uso actual que se le está dando al suelo para así estar en posibilidades de dictar las medidas necesarias que coadyuven el desarrollo de dicha nación.

El cuerpo técnico del Departamento de Cartografía Sinóptica, S.A.R.H., decidió usar imágenes de los satélites -- LANDSAT I Y II de la NASA como base para la preparación de cartas que mostraran áreas abiertas al cultivo de Riego, Temporal, Pastizales, Matorrales, Bosques, Cuerpos --- de Agua, principales Zonas Urbanas y algunas otras características., es decir, la determinación y cuantificación del uso actual de Recurso Suelo.

Los satélites síncronos con el sol que se encuentran a -- altitudes de aproximadamente 900 km., como es el caso -- de los satélites tecnológicos para el estudio de los recursos de la tierra ERTS-1 y ERTS-2 (ahora denominados - LANDSAT-1 y LANDSAT-2), puestos en órbita en julio de -- 1972 y enero de 1975 respectivamente, permitiendo cubrir toda la tierra.

Debido a las características del satélite y su desplazamiento se tiene cada 18 días información de un mismo --- punto de la tierra, información que se reproduce en forma de imágenes que cubren un área de 185 km., de lado.

Esta configuración orbital proporciona un traslape lateral en las imágenes del 14% en el Ecuador y más del 80% en los polos.

El ERTS-1 cuenta con dos tipos diferentes de sensores: El rastreador multiespectral (Multiespectral Scanner, -- MSS), y la cámara de video de rayos reflejados (Return Beam Vidicom, RBV).

El rastreador multiespectral es lineal debido a que cons-

ta de un espejo oscilatorio que rastrea simultáneamente el terreno que se encuentra debajo de la plataforma. Este produce cuatro imágenes sincónicas, cada una de ellas en diferentes bandas o longitud de onda, a saber:

BANDA.			COLOR DEL ESPECTRO.	LONGITUD DE ONDA
1	ó	4	Verde.	0.5 - 0.6
2	ó	5	Rojo inferior.	0.6 - 0.7
3	ó	6	Inferior	0.7 - 0.8
4	ó	7	Infrarrojo.	0.8 - 1.1

$$m = 10^{-6} \text{ m.}$$

La banda 4 es la mejor para observar la profundidad, sedimentos, vegetación, dirección del flujo de los cuerpos de agua,. La banda 5 enfatiza aspectos como patrones de drenaje, suelos rocas desnudas, ciudades o poblados y ayuda en el análisis de las condiciones de aguas superficiales. La banda 6 refleja mejor los contrastes en tono de los diferentes tipos de vegetación viva y la banda 7 proporciona la mejor penetración de brumas y nubes delgadas dando el mayor contraste entre suelo y agua.

En conclusión, las características más favorables de las imágenes proporcionadas por el satélite ERTS-1 SON:

- 1) Cobertura de una gran área (35,000 km²) en una sola imagen.
- 2) Proporciona 4 bandas con diferentes longitudes de onda cada una.
- 3) Ofrecen información en forma continua y en diferente época del año, y
- 4) La imagen es casi una proyección ortogonal -- del área rastreada, pues la desviación es de sólo 4o.

Sin embargo, la sola interpretación de la imagen no resuelve todos los problemas de "Uso Actual", por lo que--

es necesario una investigación lo más amplia posible, = para que la información representada se apegue a la realidad existente y tenga el valor que requieren las diversas dependencias que utilicen esta información.

La idea de representar la información a la escala de ---- 1:500,000 del Estado, es con el fin de disponer de la -- totalidad del cubrimiento cartográfico. de tal manera que permita al ejecutivo poder visualizar la entidad comple-- ta o grandes regiones donde se estén ejecutando programas de apoyo a la actividad agropecuaria y poder analizar la-- conveniencia de implantar nuevas acciones donde se requieran.

O B J E T I V O S .

La realización a corto plazo del levantamiento cartográfico de uso actual del suelo en todo el país, mediante imágenes multiespectrales generadas por los satélites--LANDSAT I y II de la NASA, es el objetivo principal de Cartografía Sinóptica S.A.R.H., dependencia en la cual laboro.

Las metas consisten en localizar y representar la distribución de áreas abiertas al cultivo de riego y temporal de cada Estado, así como determinar y cuantificar los diversos tipos de vegetación poniendo los resultados a disposición de las Autoridades correspondientes - en cada Entidad, con el fin de que la información se analice, uniforme y pueda ser útil a los usuarios.

C A P I T U L O I

DESCRIPCION DE LOS RECURSOS NATURALES.

1.1 Posición Geográfica.

El Estado de Nayarit se encuentra localizado en la zona pacífico Norte de la República Mexicana. Limitada al Norte con los Estados de Durango y Sinaloa, al Este con Durango y Jalisco; al Sur con Jalisco y al Oeste con el Océano Pacífico.

Geográficamente se sitúa dentro de las coordenadas - - - 23o15' y 20o30' de latitud norte y, 105o40' a 104o00' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

Cuenta con una superficie de 27,621 km².

El total de la superficie equivale al 1.4% del territorio Nacional y por su extensión ocupa el 23o lugar del País.

1.2. Climatología.

De acuerdo con la clasificación climática de KOPPEN---- modificada por Enriqueta García, los principales climas encontrados en la República Mexicana son los siguientes:

- A Grupo de climas cálidos húmedos con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C.
- C Grupo de climas templados húmedos con una temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C. y --- la del mes más caliente mayor de 6.5°C.
- B Grupo de climas secos (Los límites entre los se--cos y los húmedos se establecen por medio de fórmulas que relacionan la precipitación anual con -- la temperatura y con el régimen de lluvias).
- E Grupo de climas fríos con una temperatura media del mes más caliente menor de 6.5°C.

Por lo que corresponde al Estado de Nayarit, la mayor --- parte del (71% de la superficie total, aproximadamente). cuenta con un clima cálido subhúmedo Aw.

Los climas templados subhúmedos C (w) y semicálidos sub húmedos (A) C cubre aproximadamente el 24% y el seco - - estepario BS o cálido semiárido el 5% restante de la su -- perficie del Estado.

A continuación y por orden de importancia, se describen -- los climas que cubren la superficie del Estado.

En la República Mexicana los lugares con clima Aw se ex -- tienden a lo largo de la vertiente del Pacífico desde el - paralelo 24oN hacia el sur y abarca desde el nivel del - - mar hasta una altitud de unos 800 ó 1,000 m. Se ve, por -- consiguiente, que este tipo de clima cubre áreas muy ex -- tensas de México, y que el sistema de KOPPEN no dá sino -- una idea muy general de las variables condiciones del mis -- mo.

En efecto, existen dentro de las zonas Aw marcadas diferen -- cias climáticas, aún en distancias relativamente cortas.

Estas diferencias pueden observarse claramente si se -- comparan los datos de precipitación de estaciones que, -- aún teniendo el mismo tipo de clima AW, se encuentran si tuados hacia el borde más seco y hacia el más húmedo de la zona correspondiente.

Este tipo de clima AW quedó dividido en tres subtipos -- atendiendo a su grado de humedad Aw_0 el menos húmedo; Aw_1 el intermedio, Aw_2 el más húmedo.

(A) C

Pertenece al subgrupo de climas semicálidos AC, es el -- más cálido de los templados C, con temperatura media a -- nual mayor de 18°C y la del mes más frío menor de 18°C .--
Cw

Las características del tipo de clima C(w) son: temperatura media para el mes más frío entre -3 y 18°C , -- la precipitación del mes más húmedo de la mitad del año -- en que está el verano es 10 veces mayor que la del mes -- más seco; la precipitación del mes más seco es menor de -- 40 mm y la precipitación anual es mayor que la que cons -- tituye el límite de los climas secos B y menor que el lí -- mite de los climas C(m).

Los climas C(w) se localizan en la mayor parte de las -- montañas del centro y sur de México y en la porción sur -- de la Altiplanicie Mexicana en donde la precipitación Oro -- gráfica aumenta en verano por los movimientos convecti -- vos del aire y por la influencia de los ciclones tropica -- les; también se encuentran en las porciones norte y cen -- tral de la Sierra Madre Occidental y Norte de la Orien -- tal que se hallan próximas a las zonas con régimen de -- lluvias uniformemente repartidas x'.

El tipo de clima C(w) abarca, por lo tanto, grandes ---- áreas de las zonas montañosas y mesetas del país en las -- cuales los dos elementos más importantes del clima, o -- sea temperatura y precipitación, cambian en distancias -- relativamente cortas y producen importantes variantes---

climáticas en lo referente al grado de humedad.

BS.

Por su localización y por el total de precipitación ---- anual, el clima BS es intermedio entre los climas muy -- áridos BW y los húmedos A ó C y participa de algunas de las características de ellos; por lo consiguiente, el -- clima BS de una estación cercana al límite de los muy se_ cos.

Estas diferencias climáticas que aparentemente no son -- muy notables, son importantes desde el punto de vista de su influencia en el medio físico, especialmente en los - aspectos de la vegetación, agricultura, etc. Por lo tanto, hubo necesidad de poner de manifiesto estas diferencias y se hace mediante una subdivisión del tipo climá-- tico BS en subtipos, cuyas características nos dan una-- idea más detallada de la realidad.

Para tal objeto, se calculó el máximo teórico de la se-- rie de cocientes P/T de todas las estaciones con clima-- BW para el que se obtuvo un valor de 22.9

Los climas BS cuyo cociente P/T se encuentra por debajo de este valor son los más secos de este tipo, pues teóri-- camente se hallarían comprendidos dentro del límite de-- los climas muy secos Bw.

En consecuencia, se agruparon en un subtipo que designó-- con el símbolo BS_0 . Los climas BS con cociente P/T mayor de 22.0 son los menos secos de los mismos y se designa-- ron con el símbolo BS_1 -

105°

105°

104°

23°

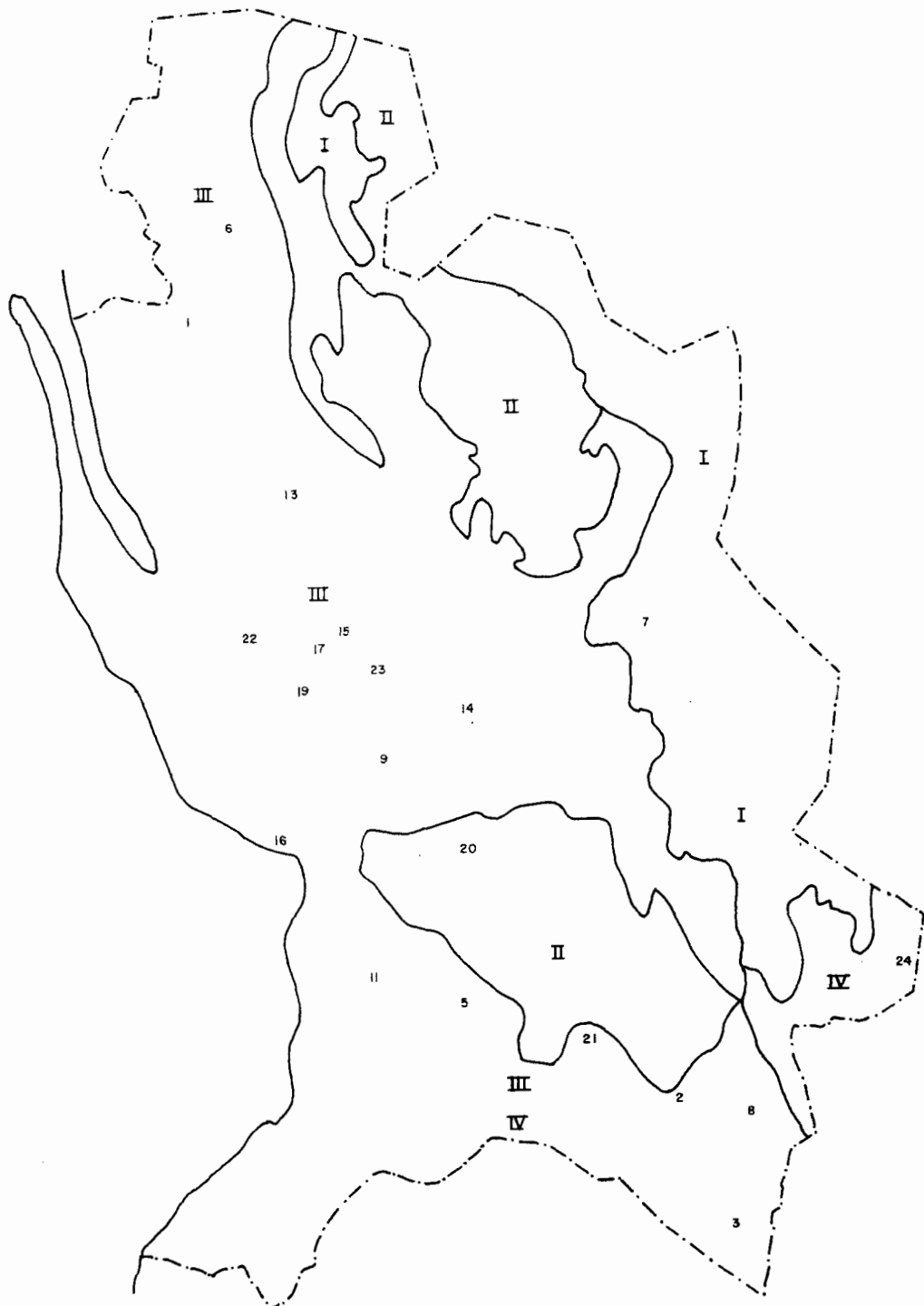
30'

22°

30'

21°

30'



I TEMPLADO SUB-HUMEDO
II SEMI-CALIDO SUB-HUMEDO
III CALIDO SUB-HUMEDO
IV CALIDO SEMI-ARIDO
CONTACTO

TESIS PROFESIONAL
PEDRO CERVANTEZ MARTINEZ
DISTRIBUCION CLIMATICA
EN EL ESTADO DE NAYARIT

1.3 Orografía.

La Sierra Madre Occidental cruza el Estado de Nayarit, -- en dirección Norte-Sur apróximadamente. Esta sierra -- "entra" por el norte de los Estados de Durango y Sinaloa corre por la parte oriental para salir por el sur hacia el Estado de Jalisco a la altura del Río Santiago.

El sistema montañoso no es contínuo ni uniforme, ya que se compone de varias serranías con diferentes altitudes, cada una de estas recibe diferentes nombres a medida que avanzan de norte a sur. Aquí utilizamos los más comunes: Entrando por el Estado de Sinaloa y Durango la primera serranía recibe el nombre de San Francisco, la cual desciende a la altura del Río Acaponeta y se vuelve a elevar paralelamente con el nombre de serranía de Teponahuastla, y al este de esta última se ubica la Serranía de El Nayar, quedando entre ellas un valle angosto y largo. Después de perder altitud la Serranía de El Nayar, la -- Sierra Madre se eleva en tres puntos: La Serranía de Acatán, que sale en dirección del mar y con poca altura, Las Serranías de Alica o Palomas, la de Pajaritos y Barbería que corren paralelamente en la Dirección que sigue el sistema montañoso principal, quedando en medio un valle largo donde se localizan las poblaciones de Huajimic y la Soledad, descendiendo estas dos serranías a medida que se acercan al Río Santiago.

Al este del extremo sur de la Sierra de Pajaritos se encuentra la parte final de la Serranía del Pinabete o Bolaños, misma que se origina en el Estado de Jalisco. Siguiendo en la misma dirección de las Serranías de Alica y Pajaritos, después del Río Santiago, se forma la Serranía de San Pedro, encontrándose al oeste de la misma el volcán Ceboruco (2,164 m.s.n.m.).

Además de este sistema montañoso, en la parte suroeste de la entidad y orientadas perpendicularmente a la Sierra Madre, se encuentran las serranías de Vallejo y Zapotan, prologándose esta última hasta el volcán Ceboruco.

Al suroeste de Tepic y muy cerca de la ciudad, se encuentra el volcán del mismo nombre, y al suroeste, a 18 kms. el volcán Sanganguey (2,150 m.s.n.m.).

La parte occidental de la entidad, desde los límites --- del Estado con Sinaloa hasta las serranías de Vallejo y Zapotán, es plana.

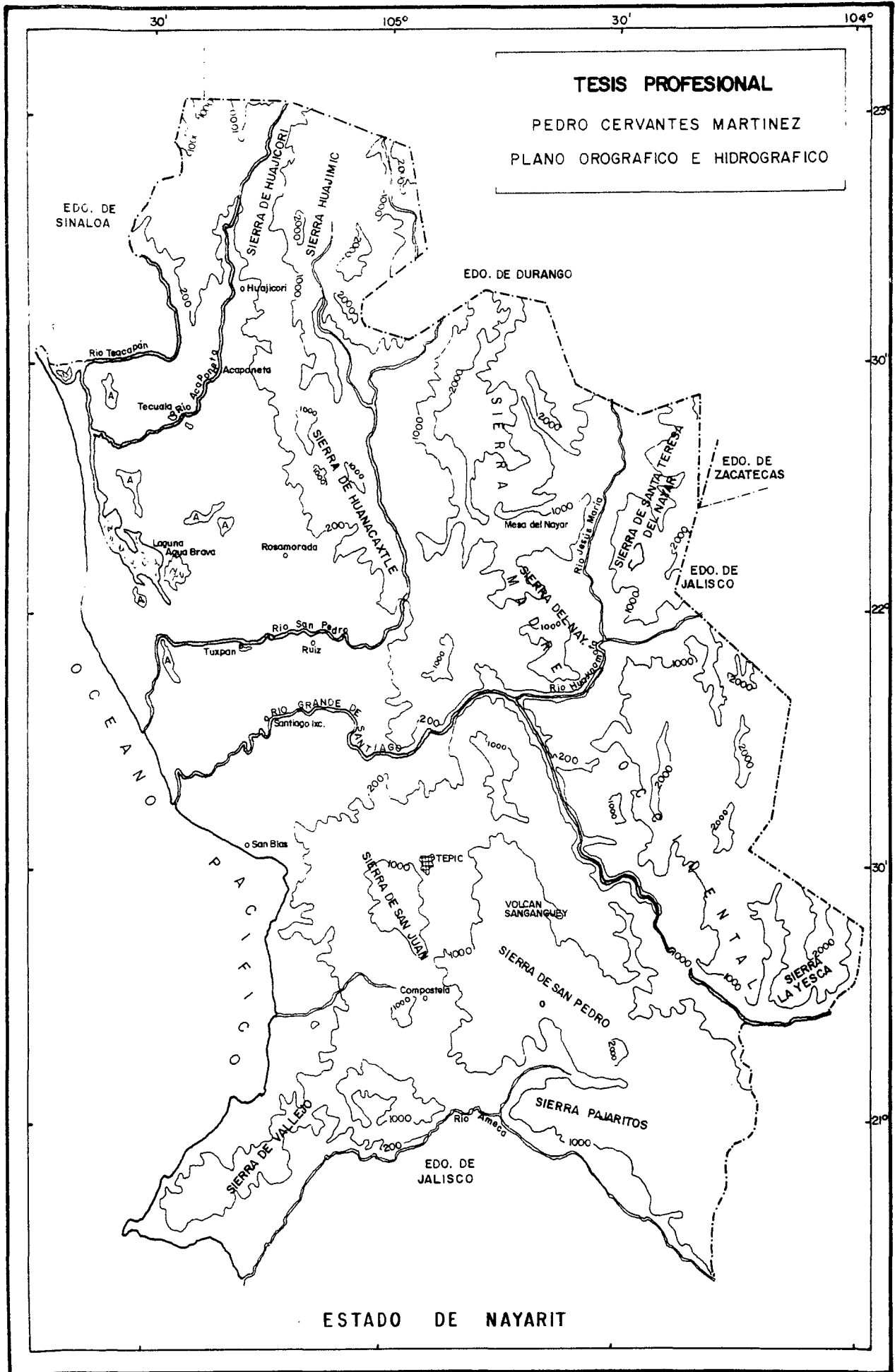
Algunas llanuras costeras frecuentemente se encuentran-- invadidas por las aguas del Océano Pacífico.



TESIS PROFESIONAL

PEDRO CERVANTES MARTINEZ

PLANO OROGRAFICO E HIDROGRAFICO



ESTADO DE NAYARIT

1.4 Hidrología.

RIO ACAPONETA.

Nace con el nombre de Quebrada de San Bartolo en el Estado de Durango y recibe como uno de sus primeros afluentes las aguas de la Quebrada del Espíritu Santo para llamarse enseguida Río San Diego, y en su curso inferior en el Estado de Nayarit, por el hecho de pasar en las cercanías de la población de Acaponeta toma este último nombre.

Tiene dirección de norte a sur y la conserva hasta llegar a la planicie costera en la que violentamente cambia hacia el Occidente para ir a desaguar a la albufera de Teacapan, ya conocida en esta Región con el nombre de Laguna de Mexcaltitán.

El área de la cuenca es de 6,100 km², tiene una longitud de 210 km, y en los últimos 40 km la pendiente suave permite la navegación con canoas, incluso en la temporada de secas, sus posibilidades agrícolas e hidroeléctricas son muy importantes.

El escurrimiento medio anual se estima en 1578 millones de m³.

RIO SAN PEDRO MEZQUITAL.

Nace al norte de la ciudad de Durango por la unión del Río Canatlán que baja de la sierra de Cacaria y el Río de la Saucedá. Es una corriente que se genera dentro del antiplano septentrional y que seguramente no descargaba al mar, lo que vino a ocurrir hasta tiempos geológicos muy recientes.

Conservando este nombre sigue con dirección general hacia al este y recibe por la margen derecha la afluencia de los ríos del Tunal y del Santiago Bayacora, para luego cambiar de dirección con una tendencia general hacia el sur, pasa por las cercanías del poblado de nombre De Dios donde se le une el Río Poanas. Este nace cerca de Sombrerete, Zac., y recibe en Durango los ríos Suchil

y Muleros y el Graceros.

Engrosado con estas aportaciones labra un profundo valle en material sedimentario estrecho en su mayor parte, pasa por las orillas del poblado de Mezquital donde toma el nombre que conserva dentro del Estado de Durango.

De Mezquital hacia Xoconoxtle continúa hacia el sur. En este último cambia de dirección hacia el suroeste, pasa por Buenavista e Ixtacán, cruza la vía de ferrocarril del Pacífico en Estación Ruíz, se aproxima a Tuxpan, Nay. para desaguar finalmente en la Laguna Grande de Mexcaltitán.

Al penetrar en el Estado de Nayarit, adopta el nombre de Río San Pedro y cerca de su desembocadura se le llama Río Tuxpan él cual no ha tenido aceptación.

El área de la cuenca asciende a 29,300 km² de ella 20,000 km² corresponden al Estado de Durango. Su curso tiene una longitud de 700 km, correspondiendo 150 km. al Estado de Nayarit.

En su tramo final la corriente atraviesa una zona pluvial plana en la que ha labrado un cause alto, por lo que no recibe aportaciones. De suerte esa planicie costera no se incluye dentro de la cuenca de alimentación.

El escurrimiento medio anual se estima en 2,456 millones m³.

RIO GRANDE O SANTIAGO.

Desde Poncitlán, Jal., toma una dirección General al noroeste y atravesando la Sierra Madre Occidental por un estrecho cañón que a veces llega a ser desfiladero, penetra en el Estado de Nayarit, cambia de rumbo hacia el Occidente, cruza la planicie costera en un recorrido de 100 km. y descarga en el Océano Pácifico, unos cuantos kms. al norte del Puerto de San Blas.

En el río Santiago se observa que los afluentes de la margen izquierda son de poca importancia, tanto por su longitud como por el volumen y caudal que arrojan a la co

riente principal.

En cambio, las corrientes de la margen derecha drenan una amplia zona de aproximadamente $25,000 \text{ km}^2$ con escurrimientos de importancia.

De Chapala al mar, recibe por la derecha, casi frente a Guadalajara, el Río Verde, enseguida el Arroyo de Achichilco, los Ríos Juchipila, Bolaños y Apozolco.

Atraviesa la parte más abrupta de la Sierra Madre Occidental para penetrar en el Estado de Nayarit; recibe en esta entidad, también por la derecha, como corriente importante el río Guaynamota.

De ahí hasta el mar, los afluentes que recibe.

Aporta muy reducido volumen de agua tales como los Ríos-Nochiltic, Tepic, Santa Rosa, Mojarra, Huajimic y Guadalupe.

Pasa por Santiago Ixcuintla, penetra en la zona aluvial de tipo déltico y descarga en el mar, en la Boca de Titariteo, al Noroeste del Puerto de San Blas.

El escurrimiento medio anual del Río Santiago, descontando las salidas de la Laguna de Chapala, se ha estimado en $7,600$ millones de m^3 , generados en $75,150 \text{ km}^2$ que tienen la cuenca, aguas abajo de Poncitlán.

El Río Grande o Santiago arroja al mar cerca de $8,600$ millones de m^3 como valor medio,

Es navegable por embarcaciones pequeñas dentro del Estado de Nayarit, sin embargo, no es posible el paso del mar a la corriente, pues lo impiden las barras que existen en la desembocadura de la cual, se extiende un área de $2,150 \text{ km}^2$ a la Bahía de Banderas, cruzada por algunas corrientes.

El escurrimiento de ellas lo podemos estimar en 398 millones de m^3 y se destacan los siguientes ríos:

San Blas. - Nace en Tepic, Nay., con el nombre del Ingenio y recibe los arroyos de Barranca Blanca y Zapotillo, Su cuenca de captación es de 850 km^2 y después de 74 km de recorrido descarga en el Océano Pacífico.

por intermedio de la marisma de Zopilote, cerca del histórico Puerto de San Blas.

En otras épocas punto de referencia de longitudes en el Océano Pacífico.

Río Santa Cruz.- Nace en la vertiente pacífica de la Sierra Madre Occidental, llamada Sierra de San Juan, en el Municipio de Jalcocotán. Recibe el arroyo de Guayabo y el río de Jalcocotán desembocando en el Océano Pacífico al sur de la Punta de Santa Cruz, Sus cuencas de captación tiene un área de 200 km^2 y una longitud de 28 Km.

Río Ixtapa.- Nace también en la Sierra de San Juan dentro del Estado de Nayarit por la unión de los arroyos de las Cuevas y Peñitas. El área de su cuenca comprende 200 km^2 y su longitud de 36 km.

Río Miravalles.- Este nace en el Estado de Jalisco y ya en el Estado de Nayarit, recibe como afluentes los ríos Compostela y Calabozo, después de 65 km. de recorrido desemboca en el Océano Pacífico. Tiene escurrimiento todo el año. El área de su cuenca es de 730 km^2

Río Varas.- Nace en el cerro de Compostela Nay., recibe aportaciones de los ríos Mazatlán, Tierras Blancas y Piedras Largas. Conserva un caudal de estiaje apreciable y tiene afluencia de 535 km^2 con una longitud de 31 km.

Río Hucicila.- Con cuenca de $1,230 \text{ km}^2$ y escurrimiento medio anual de 228 millones de m^3 Nace en las estribaciones de la Cordillera Neovolcánica y descarga al mar cerca del Paso de Arocha, Nay..

Además pueden mencionarse los Arroyos de Lima Raza y Lechuguero que tiene cuencas de 110 y 55 km^2 , respectivamente.

Río Ameca.- Nace en el cerro de Coll (Distrito de Guadajajara) con la designación de Río Ahuisculco. Sigue una dirección hacia el NW recibiendo numerosos afluentes - -

entre los que sobresale por la izquierda el Río de Cocula y por la Derecha los Arroyos de Zacapoaxtla y Calimote.

A partir de la confluencia del Calimote sirve, hasta su desembocadura, de límite entre los Estados de Jalisco y Nayarit.

En este recorrido forma una amplia convexidad hacia el norte, recibe importantes afluentes en su ribera izquierda: el río de Atenquillo, el de Mascota (formado por el Talpa y las Animas), el Arroyo del Reparto y otros. Por la derecha recibe el Arroyo de Animas. Los ríos Amatlán de Cañas y Ahuacatlán.

Después de un recorrido de 260 km. de los cuales 110 corresponden a Jalisco y 150 sirven como límite entre ese Estado y Nayarit, desemboca en la Bahía de Banderas.

Su cuenca tiene una extensión de 14,000 km² y presenta la característica de que el curso superior está localizado en la parte oriental de la serranía, la cual cruza un estrecho cañón para pasar a la vertiente sur.

El escurrimiento medio anual se estima en 3,599 millones de m³.

1.5 V E G E T A C I O N .

La gama de condiciones ecológicas existentes en el Estado de Nayarit, han propiciado la diversidad de asociaciones vegetales que se observan en el territorio de la entidad. Dentro de estas, las más importantes son:

- 1.- Manglar.
- 2.- Palmar.
- 3.- Selva Baja Caducifolia.
- 4.- Selva Media Subcaducifolia.
- 5.- Encinar.
- 6.- Pinar.
- 7.- Pastizal.
- 8.- Sabana.

Existen asociaciones vegetales de importancia secundaria tales como: Matorrales Inermes y Subinermes y Vegetación Halófito.

M A N G L A R .

Presenta con la apariencia de una selva uniforme de alturas predominantes entre 10 y 20 m. El árbol más notable en estas condiciones es el " Mangle Rojo " (Rhizophora-Mangle).

La zona de manglares en el Estado de Nayarit se localiza a lo largo del litoral, por casi toda la costa, en la orilla de los esteros y en suelos permanentemente inundados.

P A L M A R .

La asociación de palmares en el Estado, está constituida fundamentalmente por ejemplares de coquito de aceite --- (Orbignya guacuyule), los que son motivo de aprovechamiento por parte de los habitantes de la región.

El área de distribución de esta asociación se localiza entre los 20 o 40 ' y 22 o 15 ' de la latitud norte, y los 105°= 40' de longitud oeste con relación al meridiano de Greenwich y en zonas cuya altitud sobre el nivel del mar no pasa de los 600 m.

El clima de estas regiones es tropical húmedo, con lluvias deficientes en invierno sobre los cuales se desarrollan los palmares profundos y muy húmedos.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

El área de distribución de esta selva se ubica en las --- partes de la sierra más seca y en pequeñas áreas de la -- planicie costera y se caracteriza por estar constituida - primordialmente por los componentes siguientes:

(Ceiba pentandra), tepemezquite (Yasiloma divaricata), tepeguaje (Lysiloma acapulcencis) y ciricote (Cordia-- sebestena). En algunas zonas esta asociación más bien-- da la impresión de selva espinosa por la presencia de algunas especies de acacias (Acacia ssp) guamuchil (Pithecolobium dulce) y mezquite (Prosopis juliflora).

SELVA MEDIA SUB-CADUCIFOLIA.

Se observa la presencia de esta asociación en zonas donde existe mucha humedad y abundante presipitación, como son algunas porciones de los Municipios de Santiago Ixcuintla, San Blas y Compostela. Esta constituida básicamente por cedro (Dedrela mexicana), guanacastle (Enterolobium -- ciclocarpum), cacahuananche (Licania arbórea), guapinol (Hymenaea courbaril) y primavera (Cyvistax donell smit hii).

E N C I N A R .

Estos bosques, caraterísticos por el predominio de ejem-- plares del género Quercus, se observan desde condiciones tropicales hasta climas templados, y templados-fríos en la serranía, en cuyas partes más altas son sustituidos -- por los pinares. La acción perturbadora del hombre ha originado que áreas que anteriormente fueron pinares sean ahora encinares, o que el encino se mezcle en gran proporción con el pino hasta en altitudes del orden de los 2,200 metros sobre el nivel del mar.

P I N A R .

La asociación de pinares en Nayarit, al igual que en otros Estados, se presenta en las partes altas de las montañas-- hasta el límite de la vegetación arbórea. Se extiende sobre todas las porciones elevadas de la serranía, especial-

mente en las proximidades a los Estados de Jalisco y - - Durango.

P A S T I Z A L .

La zona de pastizales no tiene una distribución continúa, sino que más bien se presenta en la forma de áreas restringidas sobre la faja costera, principalmente dentro de los Municipios de Acaponeta, Tecuala, Rosamorada y Santiago Ixcuintla.

La asociación está constituida esencialmente por individuos de los géneros Bouteloua, Muhlenbergia, Satarie, Paspalum, Andropogon y Panicum.

S A B A N A .

La sabana en el Estado de Nayarit, se presenta dentro de la porción comprendida entre San Blas, hasta el norte del Municipio de Acaponeta. Entre los géneros de pastizales más abundantes se presentan los siguientes: Panicum, Seta-
ria, Digitaria, Leptochloa, Heteropogon, Dactilotenium-
y Erogrostis, pero con especial frecuencia el género Paspalum. Entre los árboles más frecuentes en esa asociación se puede hacer mención del nanche (Byrsonina crassifolia Cuastecomate (Crescentia alata) y tachicón (Curatella-americana.)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

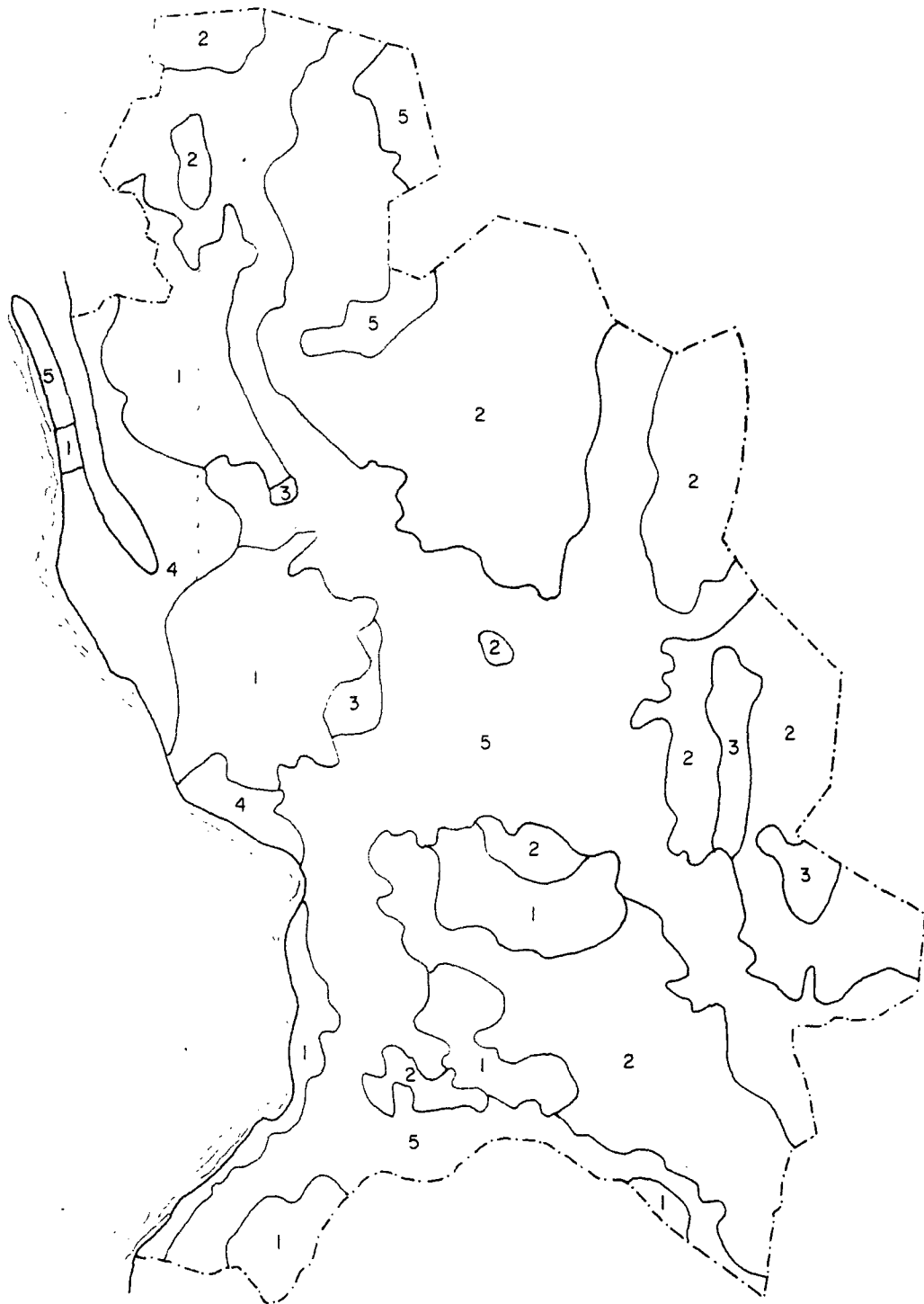
30'

105°

30'

104°

ESTADO DE NAYARIT



23°

30'

22°

30'

21°

SIMBOLOGIA

- 1- AGRICULTURA
- 2- BOSQUE
- 3- PASTIZAL
- 4- MANGLAR
- 5- SELVA

TESIS PROFESIONAL
PEDRO CERVANTES MARTINEZ
PLANO "USO DEL SUELO"

1.6 Geología.

Geológicamente, el Estado de Nayarit está constituido -- fundamentalmente por rocas ígneas terciarias y cuaternarias dispuestas sobre un estrato de rocas sedimentarias del cretácico.

La mayor parte de la superficie estatal, con excepción -- de la faja costera, está constituída por formaciones volcánicas del cenozoico, tales como derrames de lava, brecha y tobas de diferentes composición. El área que ocupa esta formación se localiza entre los 20o30' y 23o00' de latitud norte y los 1o4o00' y 1o5o30' de longitud oeste-- A lo largo de la región costera se localiza una faja del pleistoceno y reciente, constituída por terrazas marinas, gravas arenas y limos, cuyos límite se puede ubicar aproximadamente entre los 21o30' y 22o30' de latitud norte y los 1o5o06' y 1o5o23' de longitud oeste.

Entre las dos formaciones antes descritas, longitudinalmente, existe una formación de importancia, identificada con el nombre de cenozoico superior clásico y cuya constitución es primordialmente de rocas de origen aluvial--lacustre, las que son en su mayoría rocas volcánicas erosionadas.

Además de las formaciones anteriores, existen en el Estado varias otras que aunque con menor área de dispersión--no dejan de ser importantes tales como; rocas graníticas en la porción suroeste, varias zonas diseminadas del cretácico inferior e intrusivas del cenozoico inferior.

CENOZOICO SUPERIOR CLASTICO. Csc.

Principalmente rocas clásticas de origen aluvial y lacustre de edad variable del mioceno al reciente. Sus constituyentes principales son rocas volcánicas erosionadas. Existiendo también algo de la caliza, yeso, turba y diatomita; existen muchos depósitos clásticos continentales en la vertiente del Pacífico de México que no se han estudiado ni agrupado en formaciones.

PLEISTOCENO Y RECIENTE Q.

Constituída por terrazas marinas, gravas, arenas y limos
CENOZOICO MEDIO VOLCANICO Cmv.

Derrames de lava, brecha y toba de composición variable de basalto a riolita, con predominancia de andesita en la parte inferior y de riolita en la parte superior.

CENOZOICO SUPERIOR VOLCANICO Csv.

Principalmente rocas volcánicas del plioceno superior al reciente, entre las que predominan lavas, brechas tobas--basálticas y andosíticas.

PALEOZOICO METAMORFICO Pmet.

Rocas metamórficas e intrusivas. Las rocas metamórficas incluyen gneiss, esquisto, roca verde, mármol, cuarcita y rocas volcánicas poliadas, cuya edad es en parte del paleozoico y también del mesozoico (triásico, jurásico y cretácico.)

Las rocas intrusivas son del paleozoico en gran parte, pero incluyen hasta intrusiones cretácicas.

INTRUSIVAS CENOZOICO INFERIOR . Cil.

Principalmente del terciario inferior consiste en granitos, gradioritas, porfidos en los que se encuentran los -

andesíticos, reolíticos y doleritas.

CRETACICO INFERIOR Ki

Constituído por rocas clásticas y volcánicas con algo de calizas.

INTRUSIVAS MESOZOICO Mi.

Consiste en rocas graníticas a todo lo largo de la costa del Pacífico.

TERCIARIO CONTINENTAL Tc.

Principalmente rocas clásticas de origen aluvial y lacustre de edad variable del mioceno al reciente. Sus constituyentes principales son rocas volcánicas erosionadas.

Existiendo también algo de caliza, yeso, turba y diatomita se hallan muchos depósitos clásticos continentales en la vertiente del Pacífico de México que no se han estudiado ni agrupado en formaciones.

1.7 Edalogía.

Los suelos se desarrollan sobre planicies montañosas y lo merios.

Nitosol éutrico.

Andosol vítrico.

Regosol éutrico.

Luvisol crómico.

Luvisol férrico.

Gleysol mólico.

Nitosol éutrico.

Suelos con horizonte "B" argílico muy profundo la mayoría son de los más fértiles de la zonas tropicales requieren de fertilización constante y abundante.

Con distribución de arcilla cuyo por ciento no decrece de su máxima cantidad en más del 20% através de los 150 cm - superficiales, carecen de cambio textural abrupto entre - el horizonte "B" y el horizonte "A" o el "E" si están - - presentes.

No tienen grietas que en algún período del año sean de 1- cm. o más de ancho dentro de los 50 cm. del límite supe-- rior del horizonte "B" y se extienden hasta la superficie o hasta la base del horizonte "A" o "E"

Estos suelos carecen de horizonte plíntico.

Eutrico (e)

Suelos con contenido de moderado o más o menos alto de -- nutrientes.

Suelos de zonas tropicales con climas Am, Af, Aw.

Andosol vítrico.

Son suelos desarrollados de material vítreo y/o tienen -- una densidad baja al menos en algún subhorizonte dentro - de los 50 cms. de la superficie y un complejo de intercam bio que es dominado por material amorfo; posiblemente ten ga un horizonte "A" y "B" cambico, carecen de consisten--

cia untosa y tienen una textura más gruesa que la franco limosa en todos los subhorizontes dentro de los 50 cm de profundidad.

Regosol éutrico.

Son suelos derivados de materiales no consolidados, excluyendo los depósitos aluviales recientes o los de arenas ferralíticas, no tienen horizontes de diagnóstico, excepto, posiblemente un horizonte "A" pálido y tienen un pH (KCl) de 4.2 o más, al menos en una parte de los primeros 50 cm. de suelo.

Luvisol crómico.

Son suelos que tienen un horizonte "A" pálido sombrío -- (a menos que estén erosionados) los cuales se endurecen cuando están secos y un horizonte "B" argilluvio café fuerte a rojo, la mayor parte de los cuales tienen una C.I.C. /100 g. de arcilla de más de 24 m. y la saturación de base es del 35% o mayor al menos en la parte más baja del horizonte "B" ; y carecen de un horizonte plinthic dentro de los 125 cm. superficiales.

Luvisol férrico.

Son suelos que tienen un horizonte "A" pálido o sombrío -- (a menos que estén erosionados) y un horizonte "B" argilluvio café amarillento a café rojizo, la mayor parte de los cuales tiene una C.I.C. /100 g. de arcilla de 24 m. o menos y la saturación de bases del 35% o más, al menos en la parte más baja del horizonte "B" y carecen de un horizonte plinthic dentro de los 125 cm de la superficie.

Gleysol mólico.

Suelos con horizonte "A" mólico de fertilidad moderada o más o menos alta.

Suelos con horizonte gleyco dentro de los 50 cm. superficiales y que presentan horizontes de diagnósticos como :-

Gipsico o plíntico.

No tiene otros horizontes a no ser que estén sepultados a más de 50 cm. de la superficie.



CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE RIEGO No. 043

CONCEPTO	TOTAL DEL EDO	MECATAN	MIRAMAR	SN. PEDRO	SANTIAGO	AHUA-CATLAN	TETITLAN	STA. ROSA	VALLE DE BANDERAS
a. Red de Conducción y Distribución									
Long. de canales principales	138.5	4.6	21.2	29.3	41.6	5.3	10.6	8.6	17.3
Long. de canales laterales	189.3	2.1	0.9	35.4	127.5	0.7	1.1	3.7	17.9
Long. rev. de canales p y l	6.9	1.8	-	0.3	-	0.1	3.4	1.3	-
b. Red de drenaje	260.9	-	-	75.2	147.0	-	-	-	38.7
c. Red de caminos	393.0	3.2	12.1	31.2	181.9	5.9	1.0	2.7	155.0
d. Sup. regable	9 427.0	80.0	179.0	1 684.0	6 329.0	61.0	193.0	91.0	870.0
e. Vol. distribuido	75 593.5	590.5	1 355.0	10 221.6	54 830.7	509.0	1 940.2	843.0	5 305.3

Fuente: Características de los Distritos de Riego, S.R.H., 1973.

NOTA: Longitudes en kilómetros, superficies en hectáreas y volúmenes en miles de m³.

TABLA 2.1

2.2. Vías de Comunicación y Sistema de Transporte.

Carreteras.- El área comprendida dentro de los Municipios que forman la zona del Estado cuenta con una red de carreteras formada principalmente por la carretera México Nogales, la cual sirve de enlace con las principales ciudades y estados del Noroeste del País.

De la carretera anterior se intercomunican varios caminos que se encuentran sobre la margen derecha del Río Santiago de Norte a Sur.

----- Camino de Peñitas y Licha en la Laguna de Mexcaltitán.

----- Camino de Ruiz a Tuxpan, cabeceras municipales del mismo nombre (Pavimentadas)

----- Camino de Estación Yago-Santiago Ixcuintla-Carrizo Los Corchos. (Pavimentada) y sobre la margen izquierda del mismo río.

----- Camino Lerma- Villa Hidalgo (Pavimentada).

----- Camino Puente Tuxpan-Santiago Ixcuintla (Pavimentada)

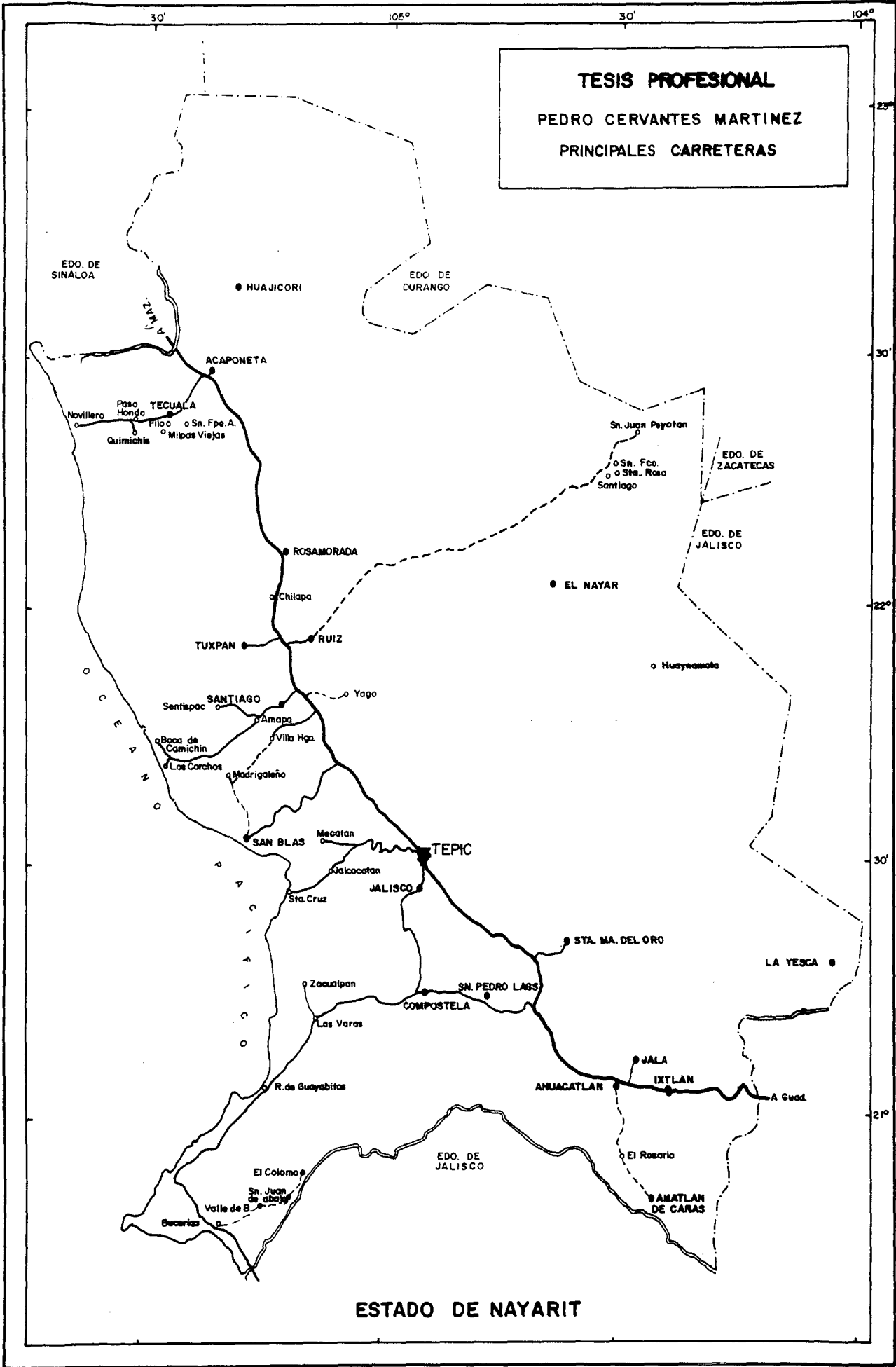
----- Camino Sentispac-Carrizo (Pavimentada)

Vale la pena hacer notar que está por terminarse el camino que comunicará a la población de Ruiz y Zacatecas, obra -- que facilitará la comercialización con la parte Centro-Norte de la República.

Ferrocarril. El Estado cuenta con 322 km de vías férreas La línea de más utilidad es la del pacífico siguiendo un trazo paralelo a la carretera Federal México-Nogales . Esta es importante ya que une a la Ciudad de Santiago Ixc. con las ciudades de Guadalajara, Mazatlán y Culiacan.

Aeropuertos. En lo que respecta a las comunicaciones ae

TESIS PROFESIONAL
PEDRO CERVANTES MARTINEZ
PRINCIPALES CARRETERAS



ESTADO DE NAYARIT

reas en el Estado se hace únicamente a través del aeropuerto de la Ciudad de Tepic, el cual sólo es apropiado para vuelos de corto alcance.

Puertos.- En lo que respecta a las comunicaciones marinas, el Estado pertenece al Hinterland de Mazatlán, Puerto de Altura del Estado de Sinaloa, el cual dispone de instalaciones ampliadas recientemente con calado de 7 m. para el movimiento de la producción pesquera, tanto en cabotaje como en altura.

Hacia el Sur, Puerto Vallarta dispone de un muelle de 200 m. de longitud de atraque y calado de 10 m. construido esencialmente para el servicio turístico y movimiento de cabotaje hacia la península de Baja California.

En el Puerto de San Blas, la Secretaría de Marina lleva a cabo la construcción de un espigón para garantizar el refugio pesquero. En él habrán de construirse instalaciones para barcos hasta de 4 m. de calado.

Electrificación. La Comisión Federal de Electricidad -- proporciona este servicio a través del Sistema Occidental -- el cual cuenta con una capacidad de 14,486 km. (0.2% --- respecto a la capacidad instalada del país.) la cual proviene principalmente del Sector Público (80.7%) Existen dos plantas hidroeléctricas mismas que generan el 21.7% del total; el resto, o sea el 79.3% proviene de plantas térmicas.

Del total del flujo eléctrico generado en la entidad, el 80.7% corresponde al uso doméstico, el 18.3% al industrial y el 1.0% se canaliza hacia la actividad agrícola.

El número de consumidores de energía eléctrica en el Estado de Nayarit representa el 1.4% del total nacional, sobresaliendo por importancia el municipio de Santiago Ixc.,

En cuanto a las localidades del Estado beneficiadas, el total de la zona que cuenta con este tipo de servicios -- representa el 36.4%

2.3 Centros educativos de investigación y asistencia.

El número de centros educativos en el Estado ha aumentado en los últimos años, ya que el 33.7 % del presupuesto-- Estatal se destina a la educación.

En lo que se refiere al número total de escuelas y alumnos incorporados a la Secretaría de Educación Pública, -- se cuenta con 885 escuelas 178,407 alumnos de acuerdo --- con la tabla 2.2

Respecto a los Municipios que integran el Estado son:

Santiago Ixcuintla. Cuenta con mayor número de escuelas. siendo la educación primaria la que obtiene un mayor porcentaje.

Las escuelas de instrucción primaria representan el mayor número (259), lo cual significa que a este nivel educativo se ha dado un fuerte impulso, por consecuencia del aumento de la población como de la importancia que tienen los Municipios en cuestión para la economía de la entidad. No existe ninguna escuela profesional en la zona de estudio ni se tienen secundarias técnicas a excepción de la Escuela Técnica Agrícola y Ganadera de Rosamorada.

Nivel de Educación Agrícola y Ganadera.

Por un lado se tiene la agricultura que se produce con fines netamente comerciales (cultivo de tabaco, chile y al-

N I V E L	No. DE ESCUELAS	No. DE ALUMNOS
Elemental:		
Preescolar	66	6 385
Educación Primaria	642	131 471
Educación Especial	1	54
Medio:		
Capacitación	43	3 550
Secundaria	98	22 808
Ciclo Superior	15	7 302
Normal:		
Nivel Superior	9	5 940
T O T A L	885	178 407

Fuente: Estadística del Sistema Educativo Nacional 1974-1975, S.E.P.

gunos frutales, los cuales se explotan bajo condiciones-- de riego y de humedad con el conocimiento y aprovechamien-
tos técnicos elevados), para los cuales el agricultor --
cuenta con servicios y asesoría técnica de las Institu --
ciones tanto de crédito como de servicios, y por otro la-
do, se tiene la agricultura que se produce para el auto -
consumo o en pequeña escala (cultivo como el maíz y el -
frijol), en los cuales se presentan bajos niveles de ---
aprovechamientos técnicos y un conocimiento agrícola tam-
bién bajo, debido principalmente a la falta de servicios--
tanto técnicos como de crédito en la mayoría de los casos.
En lo que respecta a la ganadería, el nivel de educación -
también es bajo debido a la falta de servicios técnicos --
pecuarios que hacen que la explotación ganadera se realice
bajo condiciones tradicionales y rudimentarias dando lugar
a que esta actividad se desarrolle a un nivel familiar más
que como una Industria Pecuaria.

Centros Asistenciales.

El Estado de Nayarit, cuenta con 14 centros de hospitaliza-
ción, 56 clínicas con un total de 669 camas, 294 médicos y
pasantes de medicina y 247 enfermeras.

Las cifras anteriores relacionadas con la población total
dan resultados que difieren apreciablemente con los índi-
ces ideales que establece la organización mundial de la sa-
lud, los cuales son 500 habitantes por médico y de 100 ha-
bitantes por cama.

Considerando estos niveles mínimos la Entidad presente un
déficit aproximado de 800 médicos ya que actualmente exis

te un médico por cada 1,850 habitantes.

La relación camas-habitantes muestra igualmente desequilibrios significativos en el Estado pues se tiene una cama - por cada 813 personas.



MATERIALES Y METODOS.3.1. Materiales.3.1.1. Imágenes del Satélite LANDSAT I Y II

El elemento básico para realizar el levantamiento cartográfico aludido es la imagen de Satélite. Sin ella no es posible realizar el trabajo en un tiempo tan corto. Levándose muchos años a un costo muy alto. Por otra parte sin el uso de la imagen la información se vuelve obsoleta en un plazo muy corto, ya que no habría la posibilidad de actualizar la información.

Para este trabajo se usan imágenes en falso color a la escala 1:500,000.

Esto permite poder observar las áreas abiertas a los cultivos en pie. En los tipos vegetativos resaltan sus diferencias por coloración y se pueden definir sus límites - así como determinar su clasificación en función de la característica ecológica de la región con el auxilio de la información disponible para una adecuada interpretación. Existen muchos trabajos regionales y estatales con diferentes niveles de precisión la importancia radica en analizarlos, unificarlos y representar la información integrada.

La cartografía de Nayarit se elaboró en base a las imágenes del Satélite LANDSAT I y II, complementándose con información DETENAL (actualizada con las imágenes que cubren el Estado) y mediante verificaciones de campo.

3.1.2 Información DETENAL.

Esta información es la más completa. La forma de utilizarla en lo que respecta al uso del suelo es analizando hoja por hoja, remarcando las zonas de riego respecto a las de temporal y verificándolas con las dependencias responsables y en el campo.

Lo mismo se efectúa en relación con los tipos vegetativos.

Una vez remarcada en sus diferentes unidades se reducen -- a la escala necesaria y la información se transfiere a un plano transparente. Esta información se compara con la - que presenta la imagen y se añaden los cambios encontrados en la interpretación.

3.1.3 Positivos de la carta topográfica de la Defensa Nacional.

Estos cubren en forma parcial cada Estado y es el elemento-básico para la elaboración de los mapas estatales. A partir de ellos se elabora uno o varios originales, y de ellos se obtiene nuevos positivos que constituyen la carta.

3.1.4 Cartas impresas de la Ex-Comisión Intersecretarial -- Coordinadora.

Estas cartas se analizan para conocer el relieve, los ríos-los cuerpos de agua, la posición de ciudades y las vías de comunicación a la fecha en que fueron elaboradas. Dan una-idea general de la vegetación y agricultura de la época, -- constituyendo una base de localización de los diferentes ti-pos de vegetación para ser detectados y definidos posterior-mente en la imagen y corroborarlos en campo.

3.1.5 Cartas de climas DETENAL-UNAM.

Se analizan los diferentes climas representados en ellas y se comparan con los cambios del relieve que señala el mapa topográfico para buscar relaciones entre latitud, longitud, y relieve etc., e inferir las posibles respuestas en cuan-to a la vegetación original que se espera encontrar.

3.1.6. Cartas de Coeficientes de Agostadero, COTECOCA.

Los tipos vegetativos primarios representados se analizan- y se iluminan las unidades señaladas para conocer la vege-tación original y su distribución. Con ello se tiene un -conocimiento a gran visión de los pastizales, matorrales,-bosques y su distribución en el Estado.

3.1.7 Cartas del Inventario Nacional Forestal.

Esta información es importante porque se aprovecha en la -localización y clasificación de bosques, ya que son áreas-

estudiadas las que sólo hay que integrarles el plano--
mediante ampliaciones a la escala necesaria.

En los Estados donde no se tiene el inventario completo, -
se determinan los límites de bosques existentes o las mez
clas entre ellos. En donde los estudios están completos
se integran al mapa comparándolos con la información ac -
tualizada de la imagen para detectar los cambios que pu--
dieran presentarse.

3.1.8 Plano de la Secretaría de Agricultura y Recursos - Hidráulicos.

Distritos de Riego.

Los planos de localización y límites de los distritos de
riego se reducen a la escala conveniente y se comparan con
las zonas de riego que aparecen en la imagen para represen
tarlos en el mapa, incluyendo las áreas que pudieran detec
tarse fuera de su límite.

Lo mismo se hace con las unidades de riego y aprovechamien
tos hidráulicos si se cuenta con planos de localización, -
Así mismo se registran las áreas de riego no controladas--
por la Secretaría.

La determinación de las áreas de riego en la imagen se fa
cilita cuando el terreno ha sido laborado, regado o tenga
cultivos en pie en el momento de que ésta es tomada.

si la imagen se toma cuando no se tiene estos indicadores, -
no es posible definir las zonas de riego a menos que se --
tenga el plano correspondiente y se ubique por coordenadas
a puntos de referencia como poblados o corrientes hidráuli
cas.

Para definir áreas de temporal dentro de un distrito de rie
go, estas se pierden si son menores de 25 Ha. apareciendo--
como puntos dispersos en unos casos y en otros se confunden
con matorrales bajo o pastizal. La única manera de defi -
nirlos correctamente es verificándolas en campo.

Lo más difícil de comparar es la información numérica - - -

referente a superficies en los distritos de riego, porque en algunas regiones una misma cifra se da en diferentes términos. Para evitar esto se han analizado los diversos conceptos definidos por la S.A.R.H. sobre superficies de riego, las cuales se incluirán en un cuadro en la memoria o folleto que se anexará a la carta pública a fin de que los conceptos no se presten a confusión.

3.2 Metodología.

Inicialmente careciendo de experiencias prácticas nacionales, se adoptó un método similar a los de fotointerpretación convencional, procurando una revisión de campo y una complementación bibliográfica descriptiva de componentes de tipos de vegetación y de los usos.

De este paso surgió la metodología que actualmente se emplea en el Departamento de Cartografía Sinóptica, S.A.R.H. Dependencia en la cual presto mis servicios profesionales, y que consiste en la siguiente secuela:

3.2.1. Reconocimiento Preliminar.

Consiste en recabar toda la información disponible del Estado. Estos datos pueden ser entre otros: ubicación clima, suelo, vegetación y uso básico del suelo.

Con estos elementos podrán incluso realizar algunos recorridos de campo para adquirir la mayor información posible a fin de que la ejecución del proyecto se realice sin tropiezos.

Dadas las características de las imágenes, estos reconocimientos si se hacen aéreos resultan sumamente eficientes

3.2.2. Revisión de la Bibliografía recabada.

Consiste en el arreglo y control sistemático de los datos recabados; esto se hace con el fin de tener una visión general del área de estudio y en algunos casos una visión más detallada.

3.2.3. Fotointerpretación.

Con base en toda la información disponible, uso de la tie

rra, Geología, precipitación, Topografía, Hidología, etc., se hace una delimitación preliminar de áreas perfectamente reconocibles, en una de las películas transparentes colocada sobre la imagen del satélite.

Como mencionaba antes, los trazos de estas delimitaciones son tentativas. Este plano elaborado se vacía en el mapa base escala 1:500,000 para usarse durante la verificación aérea y terrestre.

3.2.4. Reconocimiento Aereo.

a) Con base en los delineamientos se traza una ruta de --vuelo en la carta de navegación aérea, procurando cubrir -- las unidades más importantes y sobre todo, aquellas áreas -- donde la fotointerpretación preliminar plantea dudas.

b) Es necesario llevar todo el material desglosado en el -- punto 3.1.1. No debe llevarse la transparencia original -- para no maltratarla.

c) Se marcará sobre la película transparente, montada en -- la imagen con estilógrafo, los sitios donde se requiere -- de una investigación específica.

d) Se marcan durante el vuelo números progresivos sobre -- película correspondientes a observaciones sobre el trayec -- to. En una libreta se anotan también los números y se hace -- una explicación de observación.

e) Deben tomarse fotografías de sitios representativos y -- y se señalarán tanto en la película como en la libreta en -- orden progresivo y con comentarios explicativos. Con es -- te material se prepara un archivo fotográfico donde pueden -- observarse algunas propiedades y usos de importancia.

3.2.5. Reconocimiento Terrestre.

a) Se deben hacer observaciones en los puntos que plantea -- ron duda, tanto en fotointerpretación como en la verifica -- ción aérea, examinando las características más importantes -- (límites de Distritos de Riego, Area de Temporal, Pastizal

Bosques, Matorrales, etc.)

b) Sobre la marcha se hacen anotaciones en la libreta de campo sobre el uso actual del suelo.

3.2.6. Reinterpretación.

Haciendo uso de las notas de campo, fotografías y señalamientos en las películas transparentes y alguna información recabada en el reconocimiento terrestre, se procederá a vaciar y afinar las delimitaciones hechas en la fotointerpretación, no olvidando hacer la corrección de claves.

3.2.7. Vaciado al Plano Base.

Una vez corregidas las películas auxiliándonos de todo el material básico (plano topográfico de la Defensa Nacional-climas, Hidología, etc.,) así como de la carta de Navegación se procederá a hacer el vaciado al plano base. (Papel Mairland).

El mapa base deberá contener las coordenadas geográficas del Estado así como los marcos.

3.2.8 CUADRO DE CLAVES Y CONCEPTOS.

C O N C E P T O .	C L A V E .
Agricultura de Riego.	R
Agricultura de Temporal.	T
Pastizal.	P
Bosque de Pino.	B1
Bosque de Pino Encino.	B2
Bosque de Encino.	B3
Bosque de Encino Pino.	B4
Selva Baja Caducifolia.	S5
Selva Media Subcaucifolia.	S7
Matorral Inerme.	M1
Matorral Subinerme.	M2
Cuerpos de Agua.	A
Principales Areas Urbanas.	U
Areas Desprovistas de Vegetacion.	V
Manglar.	M
Vegetación Halófitas.	H
Palmar Natural.	O



R E S U L T A D O S .

Dado lo novedoso del uso de imágenes de satélite y la --- falta de experiencia a nivel nacional para este tipo de - trabajos, nuestros primeros resultados nos indican que-- esta metodología puede revolucionar todos los conceptos - y métodos de evaluación e inventario de los recursos natu- rales. Sin embarbo, aun queda mucho por investigar tan- to a este nivel como al de computación.

En conclusión, las características más favorables de las- imágenes proporcionadas por los satélites LANDSAT I y II- son:

1. Cobertura de una gran área (35,000 km²) en una so- la imagen.
2. Proporciona 4 bandas con diferentes longitudes de-- onca cada una.
3. Ofrecen información en forma continua y en diferen- tes épocas del año.
4. La imagen es casi proyección ortogonal del área ras- treada pues la desviación es de sólo 4o.

Alguna de la limitantes en la fotointerpretación de estas imágenes pueden ser su baja resolución (80 m aproxima- mente) comparada con la fotointerpretación de fotografías tomadas en vuelos convencionales, la atenuación atmosféri- ca amortigua en parte la reflectancia.

Resultados Numéricos y Descripción de los Conceptos del --
Uso Actual.

En este párrafo se presentan las áreas de uso actual del - suelo determinadas mediante el método Gravimétrico, mismas que incluyen los siguientes conceptos:

" CALCULO DE AREAS DE USO ACTUAL DEL SUELO
EN EL ESTADO DE NAYARIT"

C O N C E P T O .	CLAVE.	SUP. HTA.
Agricultura de Riego.	R	97,940
Agricultura de Temporal	T	297,315
Pastizal.	P	378,097
Bosque de Pino.	B1	2,030
Bosque de Pino Encino.	B2	598,772
Bosque de Encino.	B3	178,760
Bosque de Encino Pino.	B4	136,112
Selva de Baja Caducifolia.	S5	359,585
Selva Media Subcaducifolia.	S7	470,890
Matorral Inerme.	M1	9,941
Matorral Subinerme.	M2	23,879
Cuerpos de Agua.	A	29,454
Principales Areas Urbanas.	U	5,768
Areas Desprovistas de Vegetacion	V	2,707
Manglar.	M.	134,323
Vegetación Halófitas.	H	23,396
Palmar Natural.	Q	13,131

DESCRIPCION DE CONCEPTOS.

Agricultura de Riego (R)

Toda área agrícola que posee agua para riego, de auxilio o-completo.

Agricultura de Temporal (T)

Toda área abierta al cultivo que carece de disponibilidad -de agua (excepto de lluvia). en explotación actual o aban-donada.

Pastizal (P)

Vegetación de gramíneas resultantes de condiciones natura-les, adálicas y climáticas en una región (Pasto Natural)-resultante de la perturbación de los componentes primarios-de la vegetación original en una zona (pasto inducido) ó-

como resultado de la introducción de ciertas especies efectuando para ello ciertas labores del cultivo (pasto cultivado).

Bosque de Pino (B 1).

Se les da la denominación de pinares. Su amplitud ecológica es muy grande por lo que se refiere a las características de los suelos y a las condiciones climáticas; se localizan en altitudes de 300 a 4,000 m Su área de distribución corresponde con las principales sierras y elevaciones del país.

El suelo de los pinares lo mismo que el de los encinares, cuando es profundo se usa para cultivos de maíz, frijol, cebada, avena, trigo, papa, haba, etc.

Bosque de Pino Encino (B 2).

(Pine-Oak-Fores-, Leopoldo, 1950)

Lo constituyen comunidades arbóreas formadas por numerosas especies de " pino " (pinus) y de " encino " (quercus) en proporción del 60 % del primer término y 40% del segundo.

Bosque de Encino (B 3).

Es el tipo de vegetación llamada Encinares. Son bosques más o menos densos de hojas generalmente persistentes, -- variando mucho las especies que lo componen. Los más densos y altos se localizan en las partes húmedas de las serranías del Centro y Sur de México.

En general puede decirse que su distribución corresponde con el Bosque de Pino y con el de Encino Pino.

Bosque de Encino Pino (B 4).

Lo constituyen comunidades arbóreas formadas por especies de Encino Pino.

La proporción guardada es el 60% para el primer término y del 40% para el segundo.

Selva Baja Caducifolia (S5).

Es una selva de menos de 15 m de altura que pierde completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común poseen abundantes bejuocos. Corresponde a climas subsecos, con temperatura media anual superior -- a 20°C, precipitación anual de 500 a 1,200 mm, y temporada seca larga y pronunciada. Se encuentra en gran parte de la planicie del Pacífico.

Los suelos cubiertos por esta selva, cuando son medianamente profundos, son usados para cultivos trashumantes-- de maíz de temporada; la ganadería aprovecha el ramoneo.

Selva Media Subcaducifolia (S7).

Muchos (alrededor del 75%), de los árboles altos de esta clase de selva pierden sus hojas durante la época seca. Se encuentra principalmente en la planicie de la vertiente del Pacífico.

Matorral Inerme (M1).

Vegetación arbustiva, generalmente menor de 4 m. de altura integrada por plantas que carecen de espinas.

Se encuentran principalmente en zonas de clima cálido, húmedo, semiseco y seco, como los de gobernadora.

Matorral Subinerme (M2).

Vegetación arbustiva menor de 4m. de altura integrada por elementos inermes y espinosos, dominando en esta asociación las plantas inermes. Algunos de sus principales componentes son la barreta.

Manglar (M).

Es una comunidad de composición florística simple, cuya altura en general es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta 25 m. Se encuentra en las orillas bajas y fangosas de las costas de ambos océanos y es característico de estos ros.

ros, desembocadura de ríos y en algunos lugares cercanos en donde el suelo es origen aluvial y se inunda periódicamente por aguas salobres sin oleaje fuerte.

El árbol más común es el " mangle rojo " (Rhizo pahora--Mangle), que se caracteriza por tener sus raíces aéreas en forma de zancos.

Hacia la parte de la tierra firme en lugares fangosos, --predomina el " mangle blanco ") Avicennia Germinans),--- que se caracteriza por sus raíces aéreas, que emergen del fango en forma de velas.

En lugares arenosos o con aguas casi dulces, el componente es el " botoncillo " (conocarpus erecta).

Áreas desprovistas de Vegetación. (V)

Se denomina áreas desprovistas de vegetación a toda aquella zona desierta por razones naturales.

Vegetación Halofita (H)

Puede encontrarse este tipo de vegetación cerca de la --costa, pero alcanza su mayor difusión en el fondo salido-- más o menos inundable de las cuencas cerradas de las re==giones secas o subsecas del interior. Se compone principalmente de Suaceda y Atriplez, algunos llamados chamiso, hierbas, a veces subfrutecedentes, bajas de hojas pequeñas y carnosas.

Se componen en muchas ocasiones de pastizales halofíticos especiales de zacate salado.

Cuerpos de Agua (A)

Se les denomina así a las Lagunas, Lagos y Ríos.

Áreas Urbanas (U)

Se le denomina a las ciudades, pueblos y rancherías.

Palmar Natural (Q)

Son todas las agrupaciones formadas por las plantas llamadas comunmente " palmas, corozo, manaca, palma michero tepejilote, guano," etc., en las regiones con clima cálido o templado y más o menos húmedo, con frecuencia en las zonas costeras.

Son de hojas pinnatífidas o en forma de abanico.



RECOMENDACIONES.

1. La imagen de satélite es el medio más rápido y barato para levantamientos cartográficos a estas escalas.
Se requieren 2 imágenes para cubrir el Estado de Nayarit, las que se obtienen con un sólo paso del satélite.
Con fotografías aéreas escala 1:25,000 se requieren 25 - - líneas de vuelo. Esto se lleva 1 año aproximadamente en trabajos normales para cubrir la misma área. De ahí que las ventajas en tiempo y costo son definitivas.
2. Consideramos la intensificación en este tipo de trabajos ya que es fundamental en la planeación del uso de la tierra a gran escala, utilizando una tecnología avanzada y que actualmente está disponible.
3. Lo más importante para lograr una mejor utilización de la técnica, es contar con un conocimiento muy completo del terreno y de las condiciones ecológicas de la zona = por estudiar.
4. Estos trabajos se deben depurar y actualizar en lo sucesivo hasta lograr la mayor precisión en la presentación cartográfica y en las superficies de uso actual -- en lugar de usar, en algunos casos, la censo de cada 10 años.
5. Se debe hacer énfasis en trabajos de investigación de computación o digitación de la información de las imágenes de satélite para fines de evaluación de los recursos naturales del país.
6. Recomendamos ampliamente el sistema de interpretación automática de imágenes de Satélite, con ayuda de un computador ya que el empleo de este para dicho propósito trae consigo las siguientes ventajas:

- Permite manejar un mayor volúmen de información.
- Una mayor rapidez en el manejo e interpretación de la información.
- Una mayor precisión, ya que el computador usa la máxima resolución permitida por los sensores; en el caso de tomas desde satélites la resolución máxima es de un cuadro de 76 m. de lado aproximado; y en caso de imágenes tomadas desde avión -- de un cuadro de 1 m. de lado.
- Este sistema permite además: variabilidad en la presentación de la información, cambios de escala en la misma, análisis estadístico de los puntos de los valores, clasificaciones uniformes, análisis de gradientes o variación de la información en el espacio, correcciones geométricas, correlación punto-coordenadas geodésicas y viceversa, -- además de una variedad de algoritmos de clasificación multiespectral, lo que en esencia es la interpretación automática.



B I B L I O G R A F I A .

1. Agrología, Dirección General de.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.-Mapa de Unidades de Suelos de la República Mexicana.-Según el sistema de clasificación FAO/UNESCO.
2. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los coeficientes de Agostadero, COTECOCA.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
3. Estadística y Estudios Económicos, Dirección de.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.-Características de los Distritos de Riego 1976.
4. Estudios del Territorio Nacional, Dirección General de.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-U.N.A.M. Cartas de climas del Estado de Nayarit.
5. Estudio del Territorio Nacional, Dirección General de.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-Cartas de Uso de Suelo.
6. Instituto de Geología.-U.N.A.M.-Carta Geológica del Estado de Nayarit.
7. Inventario Nacional Forestal.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.-Carta Forestal del Estado de Nayarit.
8. Madrigal, J.M.- Aguamilpa.-Un proyecto para el desarrollo de Nayarit.- Tesis Profesional.-Escuela de Agricultura, U.de G.
9. Miranda F. y X. Hernández, 1963,- Los tipos de vegetación de México y su clasificación.
10. Planeación y Programa, Dirección General de.-Secretaría de Acentamientos Humanos y Obras Públicas.-Mapas de Carreteras de los Estados de la República Mexicana 1977..
11. Servicio Meteorológico Nacional, Dirección General de Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.-Ex-Comisión Intersecretarial.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



22°30'

22°15'

22°00'

A ESCUINAPA
DE HIDALGO

RIO DE LAS CAÑAS

P-85

San Miguel

San Juan

San Pedro

San Antonio

San Carlos

San Francisco

San Gabriel

San Ignacio



CARTOGRAFIA SINOPTICA

104°20'

104°00'

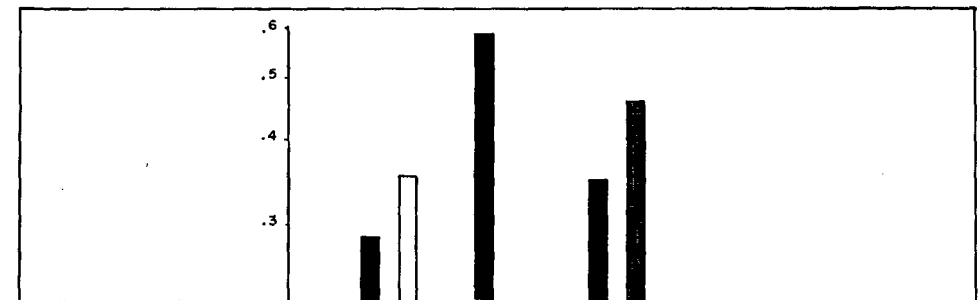
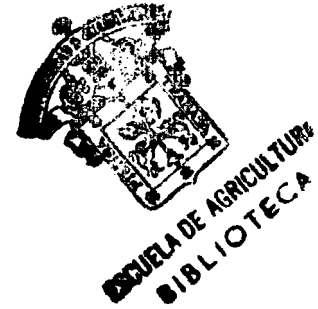
103°40'

103°20'

23°15'

23°00'

22°45'



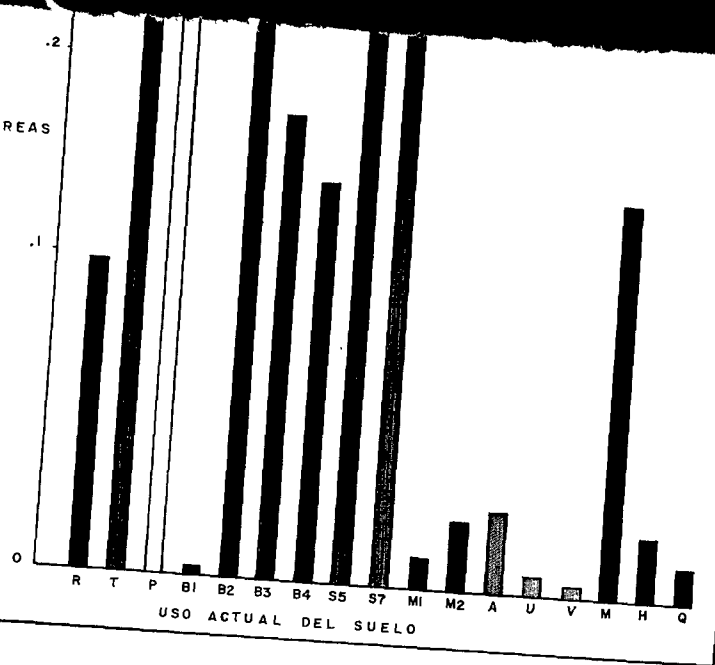
+

ESTADO DE DURANGO

ESTADO DE ZACATECAS

ESTADO DE JALISCO

MILLONES DE HECTAREAS
Escala logarítmica



SIMBOLOGIA

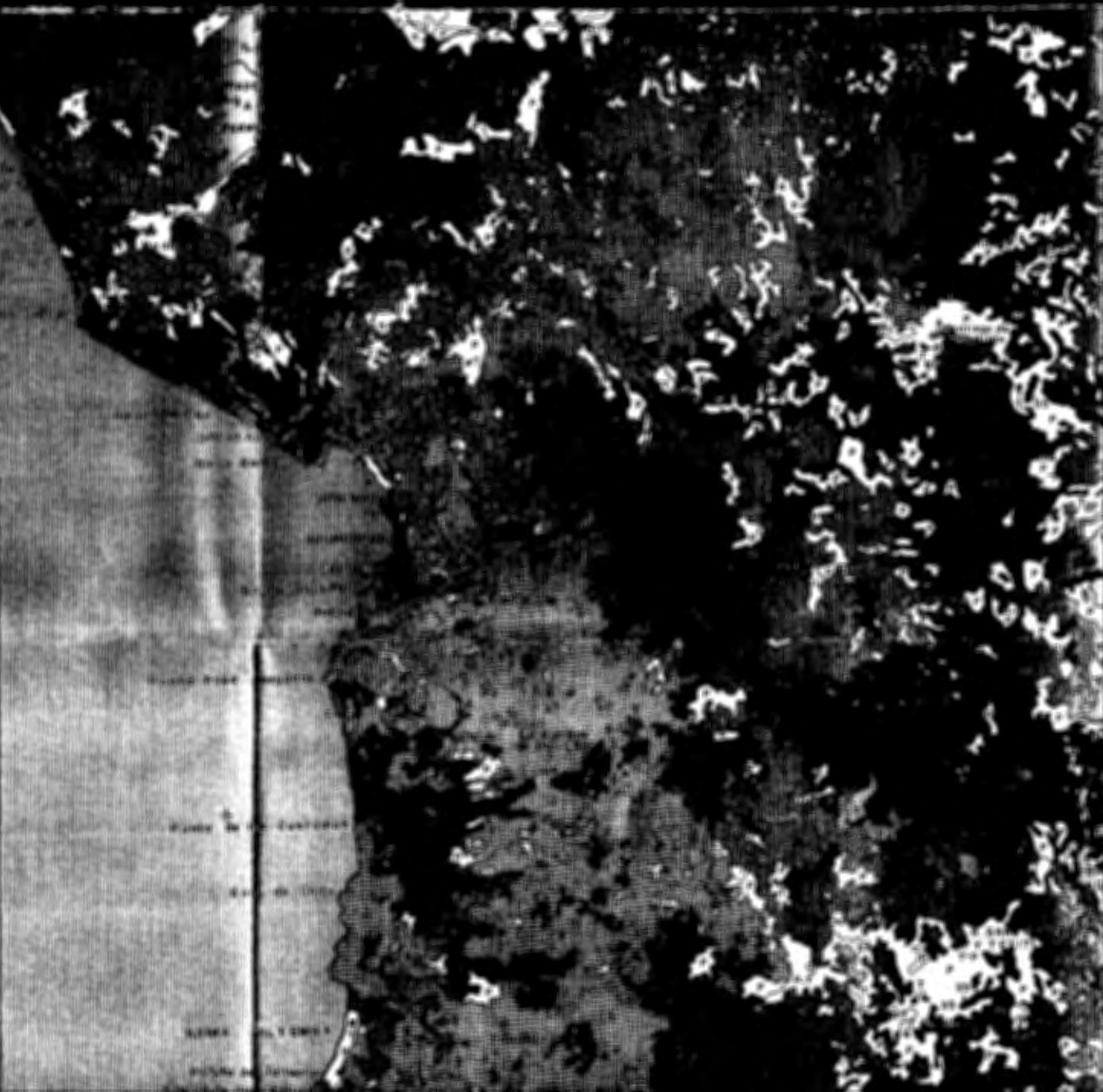
CONCEPTOS	AREA BRUTA EN HECTAREAS	CLAVE
AGRICULTURA	RIEGO _____ 9 7,9 4 0	[Symbol]
	TEMPORAL _____ 2 9 7,3 1 5	
PASTIZAL _____ 3 7 8,0 9 7	[Symbol]	
BOSQUE	PINO _____ 2,0 3 0	[Symbol]
	PINO ENCINO _____ 5 9 8,7 7 2	
	ENCINO _____ 1 7 8,7 6 0	
	ENCINO PINO _____ 1 3 6,1 1 2	

22°30'
22°15'
22°00'

21°40'



21°30'

21°15'





SELVA	BAJA CADUCIFOLIA	3 5 9,5 8 5
	MEDIA SUBCADUCIFOLIA	4 7 0,8 9 0
MATORRAL	INERME	9,9 4 1
	SUBINERME	2 3,8 7 9
CUERPOS DE AGUA		2 9,4 5 4
PRINCIPALES AREAS URBANAS		5,7 6 8
AREAS DESPROVISTAS DE VEGETACION		2,7 0 7
MANGLAR		1 3 4,3 2 3
VEGETACION HALOFITA		2 3,3 9 6
PALMAR NATURAL		1 3,1 3 1
AREA TOTAL		2,7 6 2,1 0 0

LIMITE DE DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO	---+---+---+---+--- U.R.
LIMITE ESTATAL	-----
CAMINOS	PAVIMENTADOS -----
	TERRACERIAS -----
	BRECHAS -----
CARRETERAS FEDERALES Y ESTATALES	 

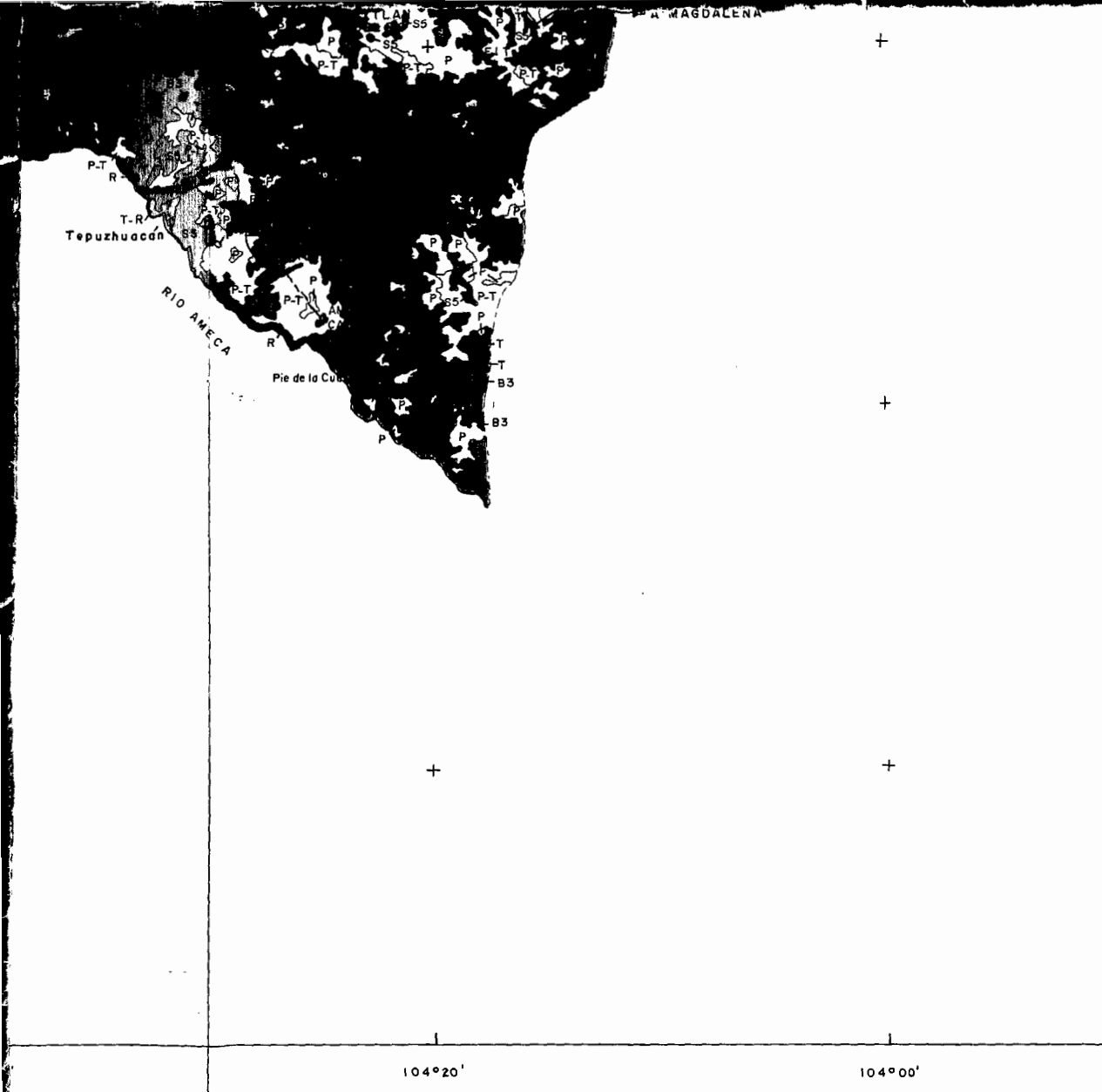
ACLARACION DE CONCEPTOS IMPORTANTES

- 1- AGRICULTURA DE RIEGO
INCLUYE LAS AREAS QUE SE IRRIGAN POR LO MENOS UNA VEZ DURANTE EL CICLO AGRICOLA, MEDIANTE RIEGO DE PUNTEO, AUXILIO O RIEGO COMPLETO.
- 2- AGRICULTURA DE TEMPORAL
COMPRENDE LAS AREAS QUE HAN SIDO ABIERTAS AL CULTIVO Y SE ENCUENTRAN EN EXPLOTACION ACTUAL, EN DESCANSO O EN ABANDONO.
- 3- PASTIZAL
ESTAN INCLUIDOS EN LA MISMA CLAVE LOS PASTOS NATURALES, INDUCIDOS Y CULTIVADOS.
- 4- SELVAS
PARA SU CLASIFICACION SE CONSIDERARON COMO BAJAS, LAS QUE PRESENTAN ALTURAS EN EL ESTRATO DOMINANTE: ENTRE 5 Y 15 mts. Y MEDIANAS ENTRE 15 Y 30 mts.
- 5- CALCULOS DE AREAS
LOS DATOS OBTENIDOS REPRESENTAN AREAS BRUTAS EN TODOS LOS CONCEPTOS DE USO ACTUAL, CONSIDERANDOSE EL 100% EN UNIDADES CON CLAVE UNICA Y EN LAS CLAVES COMBINADAS SE TOMO EL 60% DEL AREA PARA EL PRIMER TERMINO Y EL 40% PARA EL SEGUNDO, USANDOSE PARA LAS DETERMINACIONES SEÑALADAS EL METODO

21°45'

21°30'

21°15'



GRAVIMETRICO.

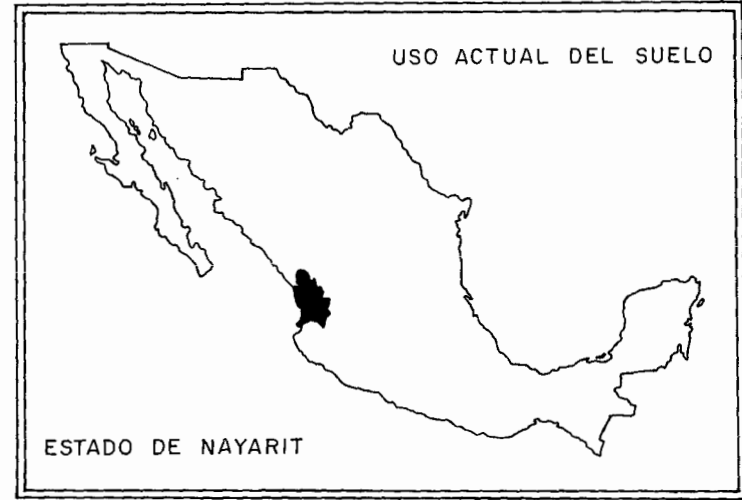
ESTA CARTA FUE ELABORADA POR LOS PROCEDIMIENTOS DE INTERPRETACION Y VERIFICACION DE CAMPO, UTILIZANDO IMAGENES MULTIESPECTRALES GENERADAS POR LOS SATELITES LANDSAT 1Y2 DE LA NASA, DURANTE 1973 A 1976. INTEGRA ADEMAS INFORMACION DE: REPRESENTACION GENERAL Y ADJUNTA DE LA S.A.R.H. EN EL ESTADO; DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL, S.A.R.H.; DIRECCION GENERAL DE DISTRICTOS DE RIEGO, S.A.R.H.; DIRECCION GENERAL DE UNIDADES DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL, S.A.R.H.; DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA, S.A.R.H.; COTE COCA, S.A.R.H.; DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL, S.P.P.; DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION, S.A.H.O.P.; FIDEICOMISO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA RURAL, B.N.C.R.

EL APOYO CARTOGRAFICO Y LOS LIMITES ESTATALES SE OBTUVIERON DE LA CARTA TOPOGRAFICA ESCALA 1:500,000 EDITADA POR LA EXCOMISION INTERSECRETARIAL COORDINADORA DEL LEVANTAMIENTO DE LA CARTA GEOGRAFICA DE LA REPUBLICA MEXICANA.

ESCALA 1:500,000



PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR



DICIEMBRE 1976