

01059
1
2y.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

COLEGIO DE GEOGRAFÍA

GEOMORFOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DEL USO DEL SUELO EN EL MEDIO
SEMIÁRIDO DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO BALSAS, GUERRERO.
UN ENFOQUE DE LA GEOGRAFÍA DE LOS PAISAJES.



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
ESTUDIOS SUPERIORES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA

CARLOS EDUARDO ALFONSO CORDOVA FERNANDEZ DE ARTEAGA.

MÉXICO, D.F.

1991

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

I N D I C E

I. Introducción.

1.1 Objetivos.

1.2 Antecedentes.

1.3 Métodos y etapas de la investigación.

1.4 Metas y aportes.

1.5 Estructura del trabajo

II. Antecedentes sobre estudios de geomorfología y cambios en el uso del suelo.

2.1 La relación relieve-uso del suelo en el contexto de la historia del paisaje. Principios, métodos y antecedentes.

2.2 Hacia la conformación de un método de trabajo.

III. Marco geográfico.

3.1 Localización

3.2 Aspectos físico-geográficos.

3.2.1 Geología.

3.2.2 Clima e hidrología.

3.2.3 Vegetación y suelos.

3.2.4 Fauna.

3.3 Organización socioeconómica actual y actividades productivas.

3.3.1 Generalidades.

3.3.2 Tenencia de la tierra.

3.3.3 Agricultura.

3.3.4 Ganadería.

3.3.5 Artesanía.

3.3.6 Comercio.

3.3.7 Otras actividades.

IV. Historia y toponimia.

4.1 Datos históricos.

4.2 La toponimia como evidencia indirecta de modificaciones históricas al paisaje.

V. Apreciación del problema, planteamiento de la hipótesis y el método.

5.1 Planteamiento del problema.

5.2 Hipótesis.

5.3 Método.

VI. Geomorfología y unidades del paisaje.

6.1 Cartografía geomorfológica.

6.1.1 Mapa geomorfológico.

6.1.2 Mapa morfométrico.

6.2 Geomorfología de la planicie aluvial y zonas contiguas.

6.3 Unidades fisiogeográficas complejas.

VII. El relieve y su relación con los cambios del uso del suelo histórico en el marco de las unidades del paisaje.

7.1 Unidades fisiogeográficas complejas y evaluación del impacto del uso del suelo sobre el paisaje.

7.2 Evolución histórica de las estrategias de producción agrícola en un medio semiárido.

7.2.1 Sistemas agrícolas de temporal.

7.2.2 Sistemas de riego y humedad.

7.2.3 Sistemas agrícolas prehispánicos

7.2.4 Terrazas.

7.3 Fases históricas de la evolución del uso del suelo y su impacto sobre la dinámica del relieve.

7.3.1 Resultados generales.

7.3.2 Principios y estrategias para el establecimiento de la cronología de las formas erosivas y acumulativas.

7.3.3 Resultados por fase histórica.

VIII. Conclusiones.

Bibliografía

Anexo 1 Mapas y documentos sobre la historia del Centro de Guerrero.

Anexo 2 Mapa de 1746 de la zona de Oapan. AGN, ramo mapas.

Anexo 3 Experimento llevado a cabo en San Juan Tetelcingo con terrazas tipo lama bordo (check dam).

Anexo 4. Documento manuscrito sobre la erosión, procedente de Ameyaltepec, Gro.

GEOMORFOLOGIA Y EVOLUCION DEL USO DEL SUELO EN EL MEDIO SEMIARIDO DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO BALSAS, GRO.
UN ENFOQUE DE LA GEOGRAFIA DE LOS PAISAJES

Carlos Eduardo Alfonso Cordova F. de A.

R E S U M E N

El tema fundamental de esta investigación es la relación entre la dinámica geomorfológica, los otros elementos del paisaje y la evolución del uso del suelo desde principios del siglo XVI en adelante, en una porción de la Cuenca Media del Río Balsas, en el Estado de Guerrero. Otro tema relevante en esta investigación es el de la evolución de los agroecosistemas, debido a la importancia que dicho elemento ha tenido en el uso del suelo y la dinámica geomorfológica.

La región de estudio comprende un área semiárida intertropical, donde las sierras que rodean a la Cuenca del Balsas crean una sombra de lluvia. Dentro del área existen 10 comunidades rurales que conservan su lengua y tradiciones. Desde época prehispánica, la agricultura, tanto de temporal como de riego y humedad, ha sido la actividad de subsistencia más importante.

La hipótesis manejada plantea que cada cambio histórico en el uso del suelo ha dejado rasgos distintivos, en el paisaje, que se interpretan a través de formas de erosión y acumulación, cambios en la vegetación y formas culturales. Los métodos utilizados se basan en el análisis del relieve, desde el punto de vista de las unidades del paisaje, que incluyen suelo, vegetación, clima y litología.

El trabajo tiene como antecedente, la investigación de S.F. Cook como un intento de cronología de formas de erosión en México; por otra parte, los trabajos de Wilheir Lauer, Gerd Werner, Klaus Heine y A. García Cook constituyen un antecedente en la periodización de la erosión en la región de Puebla-lixcala, basados en la interpretación de elementos culturales del paisaje.

La primera etapa de la investigación consistió en analizar la susceptibilidad de los procesos erosivos y acumulativos, en el marco de las unidades del paisaje. En la segunda etapa se confrontaron ciertas formas de erosión y acumulación, así como la aparición y distribución de ciertos elementos vegetales que indicaban deterioro. Las formas culturales, terrazas, bargas y techorales, fueron indicadores, que, junto con los elementos anteriores, se corroboraron a través de datos históricos.

Con la finalidad de reconocer épocas de mayor y menor perturbación en el paisaje, se hizo una periodización que comprende seis fases: Dominación mexicana, Expansión Oapan,

Expansion itelalcigo, Periodo revolucionario y dotacion de Tierras, Crisis economica y Auge artesanal.

Este estudio pretende aportar a la geomorfologia metodos, ideas y evidencias del impacto historico de ciertas actividades economicas en el relieve y los suelos, asi como al estudio de la evolucion de los paleopaisajes de Mexico. Dichos aportes tambien pueden dirigirse hacia la arqueologia y etnohistoria.

GEOMORPHOLOGY AND LAND USE EVOLUTION IN A SEMIARID AREA OF THE RIVER BALSAS BASIN, STATE OF GUERRERO. AN APPROACH OF THE GEOGRAPHY OF THE LANDSCAPE.

Carlos Cordova F. de A.

S U M M A R Y

The fundamental subject of this research is the relationship between morphodynamics, other elements of the landscape, and the land use evolution since the beginnings of the XVIIIth century in the Middle Balsas Basin. This work deals also with the evolution of agricultural systems, which is significant to understanding the land use and the landscape stability.

The region of study is situated in an intertropical semiarid area of Southern Mexico. The area comprises the environment of ten nahuatl communities, that keep language and most of their ancient traditions up to now. Agriculture has been the most important activity over centuries, mainly through both, rainfall dependent, and irrigation and moist systems.

The hypotheses worked in this research poses that every historical change of land use, produced a distinctive imprint on the landscape, mainly on erosive and accumulative processes, soils and vegetation. The occurrence of cultural landforms (terraces, canals, weirs) is an indicator of economical activities of certain historical phases.

The methods applied are both, the analysis of the relief with an integral approach of the landscape complex units, and the historical analysis of land use disturbances on the environment. An attempt of dating terraces and erosional landforms, through corroboration with historical evidences, made possible to divide the time studied into six phases, according to the main changes on land use, i. e. the production of cotton for tribute during the itec domination, the introduction of livestock in the XVIIIth century, the establishment of ranchos and haciendas in the XIXth century, the land redistribution after the revolution, etc.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Dr. José Lugo Hubp por la asesoría y revisión de este trabajo,; también estoy muy agradecido con la Dra. Martha Cervantes, al Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez, al Dr. Alberto López Santoyo y al Dr. José Juan Zamorano, por aceptar formar parte del jurado, por su paciencia en la revisión de la tesis y sus comentarios.

Estoy infinitamente agradecido con Doné Pauls Celestino, de Xaltitán, Gro., y Don Juan Altamirano de la Rosa, de San Juan Tepeacingo, Gro., por su hospitalidad y por la información tan valiosa que me proporcionaron para la realización de este trabajo. Agradezco también a Alfredo Ramírez, a Justoquic Celestino y a Jonathan Amith, por la orientación e información proporcionada.

Por último, agradezco al arqueólogo Alberto Vazquez y al biólogo Alberto Villa Kamei, amigos y compañeros de trabajo, por la revisión y comentarios de algunas partes de esta investigación; a América Malbrán Porto, estudiante de Arqueología y de Historia, por la revisión de la redacción de algunos capítulos, y a la Mtra. Ana Salazar y la Mtra. Dolores Soto por el apoyo que me brindaron a través del Instituto de Antropología de la UNAM para la impresión de una buena parte de la tesis.

... y a proposito del pasado ...

Pour saisir le monde aujourd'hui, nous usons
d'un langage qui fut établi pour le monde
d'hier. Et la vie du passé nous semble mieux
repondre a notre nature, pour la seule raison
qu'elle repond mieux a notre langage.

Antoine de Saint-Exupery, Terre des
hommes.

Dedico este trabajo

a Marisol y Eduardo, a quienes quiero
mucho.

a Kocio y Eduardo, con todo cariño.

1. INTRODUCCION

La transformacion del medio por el hombre es un tema que ha despertado gran interés en muchos geógrafos, sobre todo en la actualidad, momento en que el deterioro del ambiente ha llegado a ser intenso. Sin embargo, en el pasado, el impacto humano, aunque no tan evidente como en nuestros días, ha causado modificaciones en los ecosistemas. Un estudio sobre la historia ambiental de una region es muy interesante, ya que constituye una base para entender la relacion local o regional entre el desarrollo cultural y la dinamica de los paisajes.

El desarrollo cultural de una region y sus implicaciones técnicas y economico-sociales no son unicamente objeto de estudio de la historia y la antropología; la influencia mutua del desarrollo de un grupo humano y su medio, implica toda una serie de formas de transformacion del espacio geografico. Por consiguiente, la geografía y las disciplinas afines, tienen una gran participacion en este tipo de estudios, tanto para apoyar, como para refutar algunas concepciones que al respecto han sido creadas dentro de la antropología y la arqueología.

El territorio que comprende la Republica Mexicana, con su gran variedad de regiones físico-geográficas, ha presentado a lo largo ejemplos muy interesantes de la relacion sociedad-naturaleza. Cada periodo historico, de alguna manera, se ha caracterizado por diversas formas de explotacion del medio.

El presente trabajo es un estudio sobre la transformacion historica del medio en un area rural del sur de Mexico, investigacion en la que se conjugan procesos fisico-geográficos y culturales. Forma parte de un proyecto denominado Estudios ambientales de la cuenca Media del Balsas, el cual se lleva a cabo dentro de la especialidad de arqueología de la Escuela Nacional de Antropología e Historia y cuyo objetivo principal es la relacion de los puentes mayas con su ambiente natural.

El tema fundamental es la relacion entre la dinamica geomorfologica, los otros elementos del paisaje y la evolucion del uso del suelo de principios del siglo XVI en adelante. La evolucion de los agroecosistemas es un tema tambien relevante dentro de esta investigacion, dada la importancia que dicho elemento tiene en la evolucion del uso del suelo y la dinamica del relieve. Ademas, se trata de resaltar la riqueza natural y cultural de la zona en estudio, ya que esta esta en peligro de desaparecer debido las aguas de un embalse de un proyecto hidroeléctrico que no traera beneficios a sus habitantes.

1.1 Objetivos

Objetivo general.

El presente trabajo intenta caracterizar la relación entre el relieve y la evolución histórica del uso del suelo, en el marco de la dinámica del paisaje en una porción de la región hana de la cuenca media del Río Salinas.

Objetivos particulares.

- Identificar los factores físico-geográficos que influyen en la dinámica geomorfológica.

- Cartografiar los diversos elementos del relieve y las unidades del paisaje actual.

- Analizar las modalidades del uso del suelo que han influido sobre los procesos geomorfológicos en el presente y el pasado, en el marco de las unidades físico-geográficas.

- Discutir algunos aspectos del uso del suelo, como son los sistemas agrícolas y obras tradicionales de control del suelo y agua.

- Establecer una cronología local de modificaciones al paisaje por los cambios en el uso del suelo desde el siglo XVI.

La hipótesis de trabajo es muy extensa, para lo cual se ha destinado un capítulo completo; sin embargo, se puede sintetizar de la manera siguiente: cada cambio histórico en el uso del suelo deja rasgos característicos en el paisaje, sobre todo a través de formas de erosión y acumulación, cambios en la vegetación y aparición de elementos culturales en el paisaje.

1.2 Antecedentes

Interesante como antecedente se puede mencionar el trabajo de Hack (1942), quien estudio la historia ambiental del grupo Hopi de Arizona. Presenta un estudio físico-geográfico, pero se avoca sobre todo a la manera en que la naturaleza influye en esta sociedad del suroeste de Estados Unidos.

Se han hecho investigaciones muy complejas en otros lugares del mundo, como es el estudio que presenta Solzenko (1988) en el valle del Dnieper, en Ucrania. El resultado más importante es una cronología de las modificaciones en el paisaje desde el Paleolítico a la actualidad. La serie de trabajos que este autor presenta, esta basada en una amplia gama de datos arqueológicos e históricos, justamente en una zona muy bien estudiada por ser la cuna de la nacionalidad

rusa. La investigación tuvo como paso preliminar un estudio de dinámica y funcionalidad del paisaje actual, así se crea una base que reforzó los criterios empleados en la interpretación de las modificaciones ambientales en el pasado.

En México se han hecho numerosos trabajos en los que se han interpretado las relaciones hombre-naturaleza en la prehistoria, como son los trabajos de Mac Naish (1967), en el Valle de Tehuacan, y los de Kirby (1973) y Flannery et al. (1977) en el valle de Oaxaca. Aunque han sido trabajos muy interesantes sobre el origen y evolución de formas de subsistencia, en especial agrícola, no tratan la transformación del medio ambiente por los grupos humanos, ni la modificación de la vegetación original, los suelos y relieve.

Otros autores han tratado de manera particular el tema de la erosión y sus implicaciones históricas, o cuando menos han planteado hipótesis e ideas valiosas al respecto. Sanders et al. (1975) reconocen ciertas formas de erosión por despoziamiento en la Cuenca de México, durante la época prehispanica y parte de la época colonial.

En particular, sobre modificaciones al relieve y los suelos a través de procesos como la erosión y acumulación están los trabajos de S.F. Cook (1940, 1963), pionero de este campo en México, quien intento establecer etapas de desarrollo de la erosión mediante su asociación con material arqueológico.

Sobre el tema de erosión están también los trabajos de un grupo de geomorfólogos alemanes en la región de Puebla-Tlaxcala para la época prehispanica: Lauer (1961), Meine (1967) y Warner (1968), quienes se basaron en la cronología arqueológica de García Cook (1978). En estos trabajos se correlacionaron procesos de erosión del pasado con evidencias arqueológicas; además, se aplicaron parámetros de cambio en la vegetación y se utilizó un control climático, pasado en la cronología que Meine determinó a través de estudios de morrenas y paleosuelos en el volcán La Malinche.

Un análisis cuidadoso y crítico de todos estos trabajos ayudo a definir los métodos para llevar a cabo el estudio de uso del suelo histórico y dinámica geomorfológica en la región nanua del Balsas.

Con respecto a la región del Balsas, existe un trabajo antecedente: se trata de un estudio arqueológico ambiental, llevado a cabo por Paragis (1974), quien tocó varios temas referentes al aprovechamiento de los recursos naturales y los sistemas agrícolas. Este trabajo, realizado en una zona aguas abajo, muy similar a la que es objeto de estudio, ha

sigó un buen marco de referencia del problema de estudio a nivel regional.

1.3 Metodos y etapas de la investigacion.

Como paso inicial a esta investigacion, se realizaron recorridos de analisis general de la region, lo que dio como resultado un diagnostico sobre el relieve, la Vegetacion, los suelos y la produccion agricola. Parte de dicha informacion ha sido publicada por Cordova y Vazquez (1991a).

Ante la informacion contenida en el diagnostico, se planteo el problema: como definir la historia de las modificaciones al paisaje, para lo cual en principio era necesario conocer tanto la fragilidad del paisaje como la historia de la region. Por lo tanto, el paso siguiente fue la recopilacion de datos historicos y arqueologicos de la Zona y, al mismo tiempo, la busqueda de metodos para hacer un estudio de la susceptibilidad de las unidades del paisaje.

La recopilacion de informacion historica se obtuvo a traves de la orientacion de etnohistoriadores que actualmente trabajan en la Zona, y a traves de la busqueda de informacion bibliografica en el Archivo General de la Nacion y la Secretaria de Reforma Agraria. La mayoria de los datos historicos de aproximadamente 120 años antes, fueron obtenidos de informantes locales de edad cercana a los 100 años.

Con un analisis de toda la informacion con la que se disponia, se establecio una cronologia hipotetica de seis fases de modificacion del paisaje, a las cuales en el transcurso de esta investigacion se les asignaron nombres siguientes: Dominacion mexicana, Expansion Japón, Expansion Tetelcingo, Periodo revolucionario y dotacion de tierras, Crisis economica y Auge artesanal.

Como primer paso para resolver el problema y corroborar la hipotesis, el estudio se inicio con el analisis de los paisajes actuales y su susceptibilidad a las distintas formas de uso del suelo, para esto, fue necesaria la elaboracion de los mapas geomorfológico y morfohidrológico, cuya informacion informacion constituyo un apoyo para la elaborar la carta de unidades fisicogeograficas complejas.

La interpretacion de fotografias aéreas, la realizacion de recorridos de campo y la elaboracion de perfiles fisico-geograficos fueron las técnicas para detectar los distintos grados de susceptibilidad de cada unidad fisicogeografica compleja. Esto favorecio la determinacion de los posibles origenes de las formas de erosion y la vegetacion secundaria, fenomenos asociados a diversos usos del suelo en el pasado.

El último paso fue la correlación de los sucesos históricos con las formas de erosión y acumulación, la vegetación secundaria y las formas culturales del relieve (terrazas, recorrales, bardas, etc.). Se planearon varias estrategias de campo para asignar cada tipo de alteración del paisaje a una determinada fase histórica, lo cual es uno de los aportes metodológicos de este trabajo. Con esto se formó un cuadro de la secuencia de modificaciones al paisaje para la región en estudio.

1.4 Metas y productos de la investigación

En un trabajo como el que aquí se presenta, además de dar evidencias y pruebas de los cambios en el paisaje, se plantean métodos y estrategias para estudios futuros. Por otra parte, se da lugar a plantear hipótesis nuevas para futuros trabajos.

En relación con el proyecto general, se pretende crear una base de análisis del paisaje y de la historia de las modificaciones que este ha sufrido.

A la ciencia geográfica y geomorfológica, se pretende proponer un método de estudio para el análisis actual y pasado de la dinámica del relieve, en el marco de las unidades del paisaje. Además, se aportan datos sobre los cambios de uso del suelo y las repercusiones en la dinámica geomorfológica en zonas semiáridas.

Los aportes también van dirigidos a la arqueología y la etnohistoria de la región, ya que se pretende establecer un cuadro de evidencias de modificaciones del paisaje para cada período histórico.

1.5 Estructura del trabajo

En el capítulo segundo se presenta un marco de referencia sobre lo que son los estudios del paisaje y algunos trabajos con objetivos similares al presente. En función de este análisis se proponen métodos de estudio para abordar el problema, mismos que ya han sido tratados por otros investigadores.

En el capítulo tercero se presenta toda la información, tanto de los elementos físico-geográficos de la zona como los socioeconómicos. Dentro de los primeros figuran la localización, el clima, la geología, los suelos y la vegetación; dentro del segundo, se encuentra la organización social actual, en el que figura la tenencia de la Tierra, aspecto que es producto de la historia de la lucha por el espacio y que de alguna manera rige al uso del suelo. Los sistemas agrícolas y en general las actividades económicas

que repercuten en el uso del suelo, son temas tratados tambien en este capitulo.

En el capitulo cuarto se presentan los datos historicos de la zona y la division en fases para su estudio. Dado que la toponimia tiene un papel muy importante como evidencia de formas de utilizacion del medio en el pasado, se detalla al final de este capitulo.

En el capitulo quinto se plantea el problema y las hipotesis de trabajo. Las hipotesis parciales se presentan para cada fase historica. Se detalla el metodo utilizado en la investigacion.

En el capitulo sexto se presentan todos aquellos detalles del relieve, la dinamica del relieve y la conformacion de unidades fisicogeograficas complejas.

En el capitulo septimo se analizan ya las relaciones entre uso del suelo y geomorfologia. Se presenta un balance de las modificaciones entre el norte y el sur de la zona, ya que cada una de ellas ha representado un interes distinto para los pobladores: se valoran los cambios en los sistemas agricolas, segun las evidencias historicas y las necesidades socioeconomicas de cada momento. Se presentan 5 principios y 5 estrategias para la identificacion y deteccion relativa de formas erosivas y acumulativas, asi como de formas culturales, por ejemplo, terrazas. Se demuestran las funciones geomorfologicas de cada tipo de terraza de cultivo en la zona. Por ultimo, se presenta la informacion de las modificaciones al paisaje por cada fase historica y el tipo de evidencia que las refleja.

11. ANTECEDENTES SOBRE ESTUDIOS DE GEOMORFOLOGIA Y CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO.

2.1 La relacion relieve-uso del suelo en el contexto de la historia del paisaje. Principios, metodos y antecedentes.

A continuacion se presenta la base teorica del enfoque que se aplica en esta investigacion, es decir la Geografia de los paisajes. El relieve, como elemento del paisaje, es uno de los medios para interpretar los cambios en el mismo. Por lo tanto, se hace un breve analisis de algunos trabajos que tratan el tema de la alteracion de la dinamica del relieve por cambios historicos en el uso del suelo en Mexico.

2.1.1 El paisaje y sus componentes.

La alteracion del medio por las actividades del hombre se deja sentir sobre los elementos siguientes:

- El relieve, al modificar su dinamica, con una repercusion por lo general, en la erosion y la acumulacion.
- El clima, como lo relacionado con la precipitacion, temperaturas y evapotranspiracion, entre otros.
- La litologia, en relacion con las rocas, estructuras, etc.
- La hidrologia, por los mismos cambios climaticos y geologicos.
- Los suelos, cuyas caracteristicas junto con los demas elementos definen la vocacion para su uso agricola, forestal y habitacional, entre otros.
- La vegetacion, que actua como una cubierta que regula los procesos hidrologicos del suelo.
- La fauna, componente movil que esta muy ligado a la vegetacion.

Todos estos elementos no son otra cosa que componentes del paisaje, los cuales se estudian por separado o en conjunto. En el primer caso, son las diferentes disciplinas de la Geografia Fisica las que se dedican a estudiar cada componente (geomorfologia, climatologia, biogeografia). En el segundo caso, se aplica un enfoque metodologico integrador conocido como Geografia de los paisajes, que es una tendencia en geografia fisica, conocida en años muy

recientes como Geoeología del Paisaje", por los temas que comparte tanto con la geografía como con la ecología (op. cit.).

El paisaje es una asociación de caracteres de relieve, suelo, vegetación y clima (Tricart, 1982). Este concepto se conoce también como "complejo territorial natural" (Mateo, op. cit.): como un "geosistema" (Sochnava, citado por Isachenko, 1982) o como "complejos físico-geográficos" (Scholz et al., 1980). En el seno de la geomorfología han aparecido otras tendencias similares, como los estudios de medios integrados (Tricart, 1982) o los enfoques sintéticos en geomorfología (Verstappen, 1982). Sin embargo, los geógrafos físicos no han aceptado este tipo de trabajos como enfoques de la Geografía del Paisaje, ya que consideran como componente primordial al relieve (Mateo, comunicación personal).

Los componentes fueron considerados por Sochnava (citado por Isachenko, 1982) en dos categorías, según la importancia en la función formadora del paisaje:

1. Componentes primarios: litología, relieve, climas e hidrología.
2. Componentes secundarios: biota, es decir, vegetación, fauna y suelos.

De la misma manera, Scholz et al. (1981) consideran que el relieve es un componente del paisaje con un alto grado de integración, junto con la vegetación y los suelos. Esto quiere decir que un paisaje se define rísonomicamente por alguno de estos tres componentes; por ejemplo, se utilizan nombres como lomerío karstico, sacana, manglar, pantano, tierras bajas, mexas, para designar a un paisaje. De esa manera, las unidades tipológicas del paisaje para los geógrafos soviéticos (comarcas, localidades y facies) quedan definidas en principio por el relieve.

En el seno de la Geoeología del Paisaje se han desarrollado cuatro grupos de métodos que según Shishenko (1988) son:

1. Funcional, el cual analiza el comportamiento de cada uno de los componentes y su función dentro del conjunto; el intercambio de materia y energía, así como la génesis de los paisajes.
2. Histórico. Se refiere al estudio de la antropogénesis del paisaje: la transformación del

1 EN LA LITERATURA SOVIÉTICA ESTE ENFOQUE SE CONOCE COMO ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ Y EN LA ALEMANA COMO ЛАНДШАФТСКУНДЕ. TAMBIÉN UNOS COMO OTROS SE CONSIDERAN PIONEROS DE ESTA TENDENCIA, DESARROLLADA DE MANERA SISTEMÁTICA EN LOS AÑOS CINCUENTA.

mismo en periodos historicos.

3. Estructural. Estudia la estructura del paisaje.
4. Aplicado. Estudia al paisaje en relacion con los planes economicos.

De todos estos, el que mas nos apoya en la resolucion de problemas de evolucion del uso del suelo y las repercusiones en la dinamica del relieve es el historico. El principio de tal metodo surge del hecho que la formacion del paisaje representa una serie consecutiva de cambios de sus propiedades en limites invariables, mismos que se llevan a cabo por transformaciones en la estructura y regimen de uso a lo largo del tiempo (Snisnenko, op. cit.:16).

El analisis historico lo encontramos dividido en dos: analisis historico paisajistico retrospectivo por etapas, con el cual se pueden determinar aquellos periodos de cambio en el paisaje, y por otro el analisis diacronico del paisaje, el cual considera los cambios en una secuencia en etapas (op. cit.:19).

El primer tipo de analisis es el mas recomendado para evaluar en total la transformacion del paisaje. En el valle del Dniester permitio establecer las siguientes etapas historicas de transformacion ambiental.

1. Paleolitico. Sin cambios notables.
2. Periodo de inicio de asentamientos agricolas (Edad de Bronce) con un grado incipiente de alteracion.
3. Periodo de agricultura y ganaderia con tumbos y quemado de bosques (siglos VII a.C. - XII d.C.). Epoca de mayor crecimiento de la poblacion y desarrollo de centros urbanos.
4. Periodo de avance sobre el medio regional (s. XII - XVII d.C.) es la epoca del desarrollo del Rus de Kiev.
5. Periodo de asimilacion industrial.
6. Periodo de accion planeada sobre el paisaje, lucha contra los procesos naturales desfavorables.

El analisis de los cambios historicos del uso del suelo diacronico, es decir por etapas, no es nuevo en Mexico, pues ya ha sido aplicado en diversas zonas del territorio con muchas otras tendencias e interpretaciones. Con esto se han tratado de crear diversos modelos de evolucion del paisaje, que si no son modelos, por lo menos son hipotesis de

evolucion de la accion del hombre y sus actividades sobre el medio ambiente.

2.1.2 Algunos estudios en Mexico sobre la evolucion de la dinamica geomorfologica en el marco del desarrollo de la sociedad.

Entre muchos de los trabajos que se han elaborado sobre actividades del hombre y su impacto en el paisaje, cabe destacar aquellos de caracter diacronico, siendo los mas relevantes los que se presentan a continuacion.

Muy interesantes, como estudio de erosion historica del suelo, son los trabajos de S.F. Cook (1949, 1963), quien analiza la erosion de los suelos, asi como el efecto del transporte y acumulacion del material erosionado, en las partes bajas. S.F. Cook ha aplicado este analisis en diversas zonas de Mexico, principalmente en aquellas con suelos que el llama "rojos", cuyas caracteristicas corresponden a los luvisoles en la clasificacion FAO-UNESCO. Entre muchos de los sitios que estudio, se puede mencionar el caso de Teotihuacan, Hidalgo (Cook, 1949:44-45) en la que reconocio las siguientes etapas:

1. Periodo con influencia de lluvia, en el que tiene lugar un elevado numero de pobladores y fuerte remocion del suelo.
2. Dominio otoma azteca (s. XV y XVI), periodo en el que aparece nuevamente elevado numero de pobladores y tiene lugar una fuerte degradacion de los suelos.
3. Ocupacion espanola, periodo en el que debido al sobrepastoreo, tuvo lugar formacion de cárcavas.

El trabajo de S.F. Cook es simplemente descriptivo, pero da una idea de lo que es el deterioro de los suelos por etapas; ademas, al tratar de ligar aspectos demograficos con el deterioro del suelo, llega a considerar que al elevarse la densidad de poblacion, hay tal presion sobre el suelo, que se aceleran los procesos erosivos.

En la Cuenca de Mexico, Sanders, Parsons y Santley (1979), tratan de hacer un analisis de lo que fueron ciertas etapas de abandono de tierras. Reconocen una fuerte erosion en aquellas zonas terrazgadas de la cuenca que quedaron abandonadas debido a la despoblacion, producto de las epidemias, y a las congregaciones de pueblos, llevadas a cabo a fines del siglo XVI. Aqui se presenta un caso contrario al anterior, la baja densidad de poblacion lleva a un descuido de las tierras; estas, al quedar abandonadas, sufren procesos de erosion. Sobre esta propuesta es

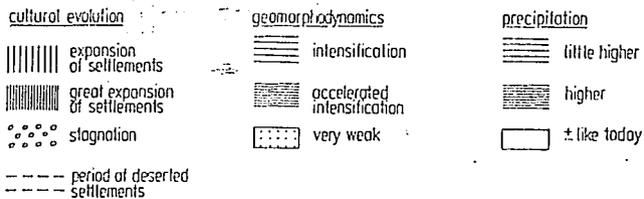
necesario emprender un trabajo de investigación, pues los autores no muestran resultados, solo hacen conjeturas.

En el área de Nochixtlan-Yanhuitlán, Oaxaca, Spores (1969) reconoció los factores culturales que influyen en las alteraciones al paisaje en la región; interpreta también el uso de terrazas también como un medio de lucha contra la erosión en ciertos períodos. Encuentra un aumento de la erosión para el Postclásico (Fase Natividad) y de la misma manera que S.F. Cook, relaciona las fases de erosión con densidad de población; además, la época colonial implica un fuerte impacto de la erosión debido a la introducción del pastoreo y prácticas agrícolas que degradaron los suelos en un proceso irreversible hasta la actualidad. En este trabajo no se incluyen observaciones de la vegetación y el clima, ni se detallan las prácticas agrícolas, pero constituye un ejemplo más que afirma que en el centro de México, a partir del siglo XVI, tuvieron un gran impacto ciertas prácticas agrícolas traídas por los españoles, así como la ganadería. Es bueno comparar este hecho en otras localidades de México, para conformar un modelo global de los cambios en el paisaje a partir del contacto europeo.

Uno de los trabajos más recientes y más completos, es el llevado a cabo en la región de Puebla-Tlaxcala, cuyos resultados aparecen en los trabajos de Lauer (1981), Werner (1986), Heine (1987) y García Cook (1978). Con base en rasgos erosivos y acumulativos, evidencias arqueológicas, paleoclimáticas y palinológicas, se conforma una secuencia evolutiva del uso del suelo, cantidad de sitios y efectos sobre el paisaje. El cuadro que estos autores configuraron, muestra también como el terracedo agrícola es una respuesta de los agricultores ante el avance de procesos erosivos (figura 1). A partir de la fase Tlatempa (1200 a 800 a.C.) aparecen una gran densidad de sitios. Posiblemente las condiciones climáticas favorables estimularon el aumento de sitios. Más adelante, durante la fase Tezquilpan (200 a.C. a 100 d.C.) se alcanza el máximo de sitios y de evidencias de campos terracedos y sistemas de irrigación, como consecuencia, los procesos erosivos se intensifican, lo que lleva posiblemente a que en la siguiente etapa se reduzcan los sitios y se utilicen otros sistemas como el de las chinampas (fase Tenanyacac, 100 d.C. a 700 d.C.). Durante la fase Texcalac (700 a 1100) vuelve a haber un aumento de sitios y se registran procesos erosivos; para la fase siguiente (Tlaxcala, 1100 a 1820), se vuelven a reducir los sitios.

A través del estudio en Puebla-Tlaxcala se ha concluido que las proporciones de erosión demuestran que los períodos de fuerte impacto humano coinciden con fases de crecimiento cultural y demográfico, en los que el uso del suelo agrícola fue intensificado y se fundaron nuevos pueblos (Heine, 1983). El uso de una base climática en el estudio del

Basin of Puebla/Tlaxcala archaeological period	TEZOMPAN- TEPEC I	TLATEMPA II	TEXOLOC III	TEZOUUI- PAH IV	TENANVECAC V	TEXCALAC VI	TLAXCALA VII	MODERNO
cultural evolution (number of settlements)	17	97	269	338	297	310	202	---
terrace systems and irrigation	first terrace systems	terraced fields, first soil conservation methods	terraced fields, irrigation	terraced fields, irrigation systems, chinampas, camellones	extension of chinampas and camellones, irrigation systems, terraced fields, soil conservation systems	chinampas and camellones, terraced fields and irrigation systems	chinampas and camellones, terraced fields and irrigation systems	
angle of terraced slope	< 1.5°	< 2.5°	< 6°	> 6°				
	agriculture with incipient irrigation	irrigation		intensive irrigation				
	2400 B.C. 2000	1600 1200	800 600 400	200 0 100 300 500 700		1100 1300 1500 1700 1900 A.D.		
anthropogenic induced intensification of geomorphodynamic processes (= soil erosion) (areas below 3000 m altitude)								
climate induced intensification of geomorphodynamic processes	areas above 3000 m altitude							
	areas below 3000 m altitude							
effective precipitation compared with today								
glacier advances		M IV						M V
vegetation development (volcano El Molinche ca. 3000 m altitude)		<i>Pinus</i> -mixed forest			<i>Abies</i>		<i>Pinus</i> -mixed forest	



HEINE '86

FIGURA 1. EVOLUCION CULTURAL, MORFOGENICA Y ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES PARA LA CUENCA DE PUEBLA/TLAXCALA. EVOLUCION CULTURAL SEGUN GARCIA COOK (1975, 1978, 1983). TOMADO DE HEINE (1987).

desarrollo cultural es una novedad no considerada en los trabajos anteriores, aunque dicho método presenta ciertos problemas de interpretación, ya que en opinión de Heine (1983) no se puede decir si los periodos de declinación eran causados principalmente por daños al medio ambiente y/o por fluctuaciones de algunos elementos climáticos. La precipitación, por ejemplo, muestra ciertas dificultades de interpretación, ya que no se puede determinar con mucha precisión el periodo de respuesta humana ante los cambios de humedad.

Todos estos trabajos se basan en evidencias culturales y naturales (principalmente la erosión del suelo) y tratan de conformar modelos diacronicos locales de evolución de los paisajes. Este mismo enfoque se puede utilizar con mayor certeza en otras regiones de Mesoamérica para el periodo histórico.

2.1.3 Elementos importantes en la interpretación del desarrollo del paisaje: la erosión y acumulación de los suelos y los cambios en la vegetación.

Es evidente que en los trabajos mencionados anteriormente, casi siempre aparecen como elementos de interpretación tres componentes del paisaje: relieve (erosión-acumulación), suelo y vegetación, lo que Gonzalez Bernaldez reconoce como indicadores para descifrar los paleopaisajes.

El uso de indicadores en el deterioro del suelo y el balance erosión-acumulación, requiere de varios criterios (cuadro 1). La evaluación de los suelos se hace desde dos puntos de vista: edafológico y geomorfológico. A este último está ligada la erosión en cualquiera de sus tipos: laminar, concentrada en cárcavas y barrancos, solonchón, etc. es decir, todo aquel proceso que lleve a la pérdida de la parte productiva del suelo. Cook (1963) ejemplifica dicho proceso como un proceso de truncamiento del perfil del suelo (figura 2a). Por otra parte, en las áreas bajas de las cuencas hay acumulación del material erosionado (figura 2b). Este proceso se complica con la formación de terrazas no funcionales (nonfuncional terraces), formas de relieve que en los arroyos marcan la secuencia del relleno y corte de sedimentos como producto de la producción de sedimentos por erosión aguas arriba (Butzer, 1962: 133) y cuyo proceso se aprecia en la figura 3.

En ambos casos, la edad del deterioro se puede evaluar por el material arqueológico arrastrado con los suelos y repositado en la parte baja de los barrancos (Cook, 1963: 250). Además, en esta evaluación no entran sólo los artefactos sino construcciones afectadas por la erosión.

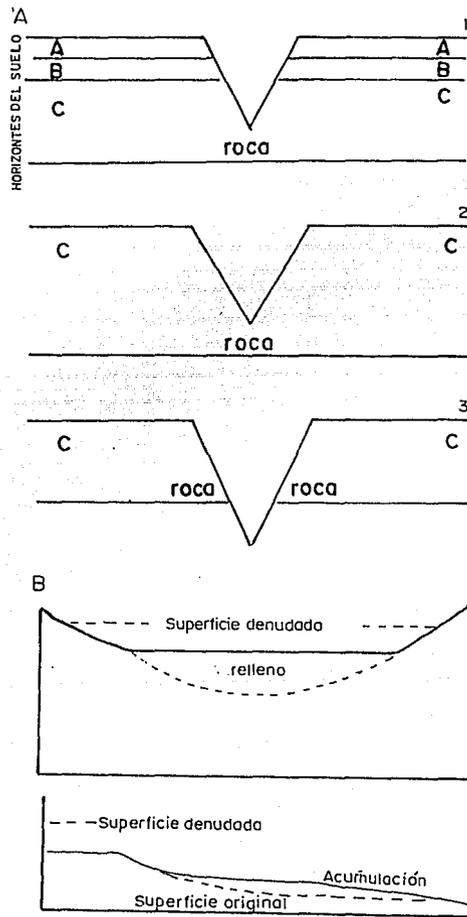


FIGURA 2. A) PROCESO DE EROSION EN LOS SUELOS EN LAS PARTES ALTAS Y B) PROCESO DE RELLENO EN LAS PARTES BAJAS DE LOS ARROYOS, SEGUN COOK (1963).

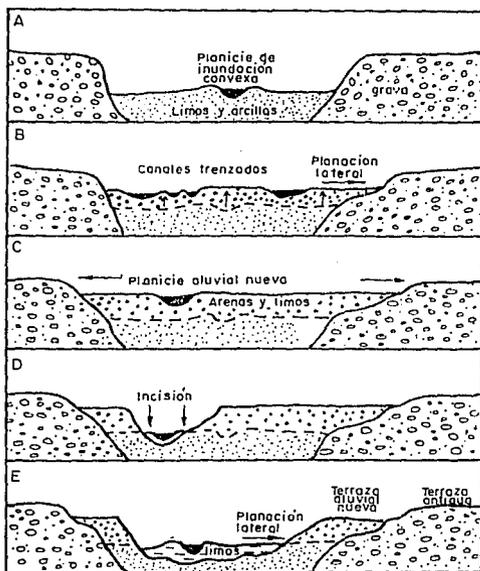


FIGURA 3. DESARROLLO DE UNA TERRAZA ALUVIAL EN TRES ETAPAS. A) UNA PLANICIE DE INUNDACION CONVEXA QUE B) SE LLENA CON SEDIMENTOS GRUESOS COMO RESULTADO DE UN ALUVIONAMIENTO RAPIDO LLEVADO A CABO POR CANALES TRENZADOS. C) LA PLANICIE DE INUNDACION SE ESTABILIZA. D) OTRO CAMBIO HIDROLOGICO CONDUCE A LA DISECCION EN EL ALUVION Y EL ABANDONO DE ESA PLANICIE DE INUNDACION. E) UNA NUEVA PLANICIE CONVEXA SE CREA POR ALUVIONAMIENTO DE SEDIMENTOS FINOS Y PLANACION LATERAL, APROXIMANDOSE A LAS CONDICIONES DE LA ETAPA A. BRUTZER, 1932, FIG. 8-13).

CUADRO 1

CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LAS MODIFICACIONES HUMANAS
AL PAISAJE A TRAVES DE LOS SUELOS, LA DINAMICA
GEOMORFOLOGICA Y LOS RASGOS CULTURALES.

-
- Edafológicos a) Perfiles disturbados¹.
- b) Perfiles truncados^{2, 5}.
- Geomorfológicos c) abarrancamientos y retroceso de
cabeceras^{2, 3}.
- d) agradación en la parte baja de los
arroyos, erosión lateral y formación de
terrazas no funcionales^{4, 5}.
- e) En el material acumulado aparecen lentes
que atestiguan picos de avenidas¹.
- f) Sedimentación en lechos lacustres⁷.
- g) Construcción de obras de control de
procesos (terrazas y bardas)⁶.
-

ANOTACIONES:

- 1 CRITERIOS RECOMENDADOS POR BUTZER (1982).
- 2 AFECTA AL MATERIAL AROEOLÓGICO EN CONTEXTOS TANTO
PRIMARIOS COMO SECUNDARIOS.
- 3 AFECTA CONSTRUCCIONES.
- 4 APARECE MATERIAL ACARREADO DE LA CUENCA ALTA, LO QUE
PERMITE UNA APROXIMACION A UNA DATACION DEL PROCESO
EROSIVO.
- 5 CRITERIOS UTILIZADOS POR COOK (1949, 1963)
- 6 CRITERIO YA UTILIZADO EN TLAXCALA POR HEINE, LAUSER Y
GARCIA COOK PARA RELACIONAR LA RESPUESTA DE AGRICULTORES
A LA EROSION DE LOS SUELOS. ES UTILIZADO EN LA CUENCA DEL
BALSAS DENTRO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, EN EL CUAL HA
SIDO MUY IMPORTANTE PARA CARACTERIZAR LA FASE "EXPANSION
TETELCINGO".
- 7 CRITERIO UTILIZADO TAMBIEN EN TLAXCALA.

De alguna manera la erosión acelera a la erosión de los suelos y su posterior acumulación, son procesos muy ligados a la vegetación, pues muchas veces la erosión es provocada por alteraciones en la vegetación y esta a la vez juega un papel muy importante como reestabilizadora.

2.2 Hacia la conformación de un método de trabajo.

Para un análisis de alteraciones en el paisaje, recomienda Gonzales Bernaldez (1982) la interpretación de "indicadores", que no son otra cosa que los mismos componentes del paisaje, como lo son el relieve (erosión y acumulación), el suelo y la vegetación.

Para esto habría que partir de la conformación de unidades físico-geográficas y la relación actual que tienen con el uso del suelo. Usón (1976) propone un método sencillo para la evaluación del paisaje actual, el cual consiste en dividir el territorio en unidades tipológicas de paisaje, basadas primordialmente en el relieve, geología, suelo y vegetación (figura 4). Este trabajo sería de gran utilidad para evaluar las potencialidades del medio, a través de las respuestas del mismo al uso del suelo actual. Método que podría considerarse como "evaluación de las potencialidades y respuestas del medio", siempre y cuando no sea un paisaje con una transformación intensa y mecanizada.

Con base en la situación actual del paisaje, las evidencias arqueológicas y los datos históricos, es posible determinar las alteraciones para determinada época. Snishenko (1988) propone el uso de la cartografía para representar los fenómenos de alteración por etapas históricas. Luego de confrontar las evidencias de campo con las arqueológicas e históricas. Un ejemplo de estos mapas de "asimilación del paisaje", osvoenost landshafta, en ruso, o "transformación del paisaje", con una traducción más libre, es el que se elaboró para el siglo XII en la región del Dniéper, donde claramente se expresan las formas de uso del suelo para ese momento (figura 5).

Las analogías etnográficas es otro método que se ha desarrollado para este tipo de estudios. Se refiere al estudio de técnicas de utilización del suelo con fines agrícolas que se han conservado desde la época prehistórica. Dicho método es muy útil cuando no hay datos arqueológicos e históricos, pero hay que utilizarlo con precaución. Posiblemente si este método se combina con el de "evaluación de potencialidades y respuestas del medio", planteado anteriormente, se obtengan conclusiones muy interesantes.

Cabe aun destacar otra herramienta poco utilizada en estudios de evolución de los paisajes: el análisis de la toponimia, método que ha sido muy útil en el estudio de la relación uso del suelo-evolución del paisaje en muchos

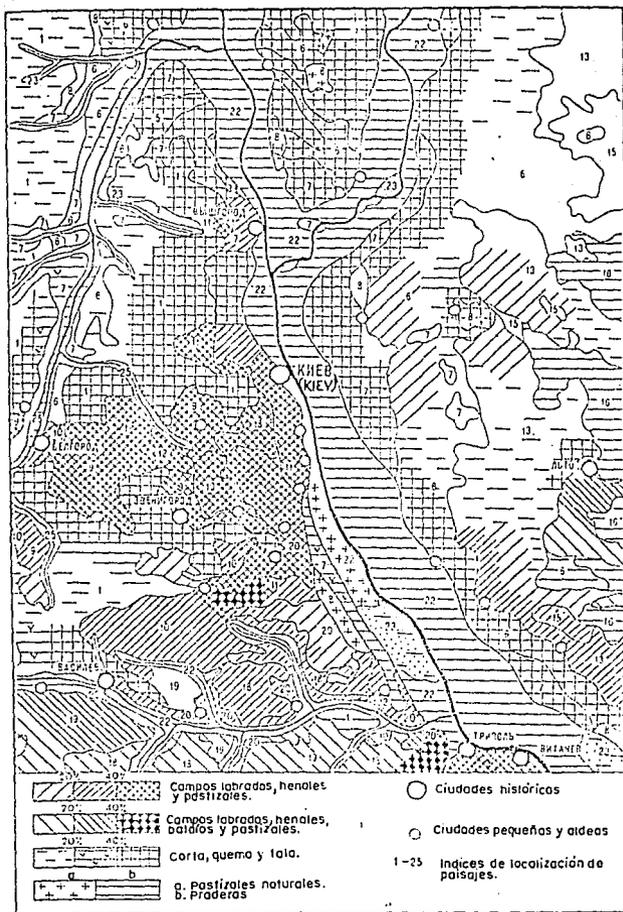


FIGURA 5. ASIMILACION DE LOS PAISAJES DEL DNIIEFER EN LA ZONA DE KIEV PARA EL SIGLO XI I
 (FORMARON S. P. ROMANCHUK, P. G. SHISHENKO Y V. S. DAVIDCHUK) PRESENTADO POR SHISHENKO
 (1988).

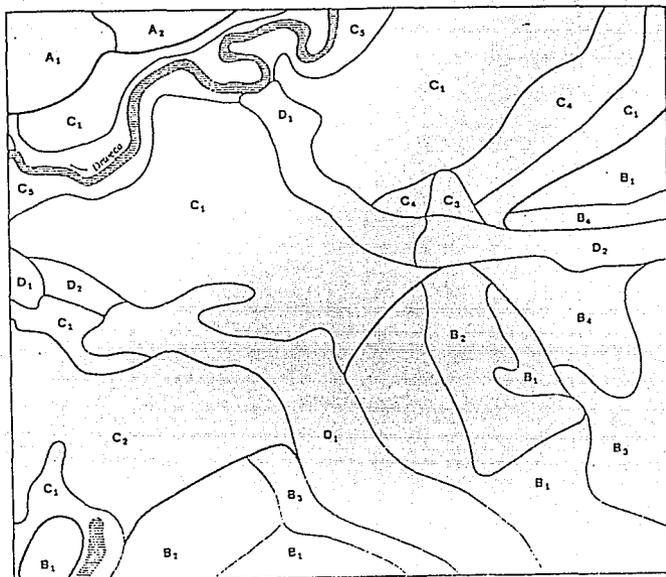


FIGURA 4. FRAGMENTO DE LA CARTA DE UNIDADES FISIOGEOGRÁFICAS COMPLEJAS A 1:50 000 DEL ÁREA DE GOLUB-DOBRYZN. ELABORADA POR W. MORAWIEC, 1973) Y PRESENTADA POR GALON, 1976.

(A) UNIDADES TIPOLOGICAS EN LA MESETA MORRENICA DE CHELMNO.

A1 MESETA MORRENICA CON SUPERFICIE ARCILLOSA Y SIN BOSQUE.

A2 MESETA MORRENICA ONdulada CON SUPERFICIE ARCILLOSA, SIN CUBIERTA BOSCOSEA.

(B) UNIDADES TIPOLOGICAS SOBRE LA MESETA MORRENICA DE DOBRYZN.

B1 MESETA MORRENICA CON SUPERFICIE ARCILLOSA, SIN CUBIERTA BOSCOSEA.

B2 MESETA MORRENICA CON SUPERFICIE ARCILLOSA PARCIALMENTE CUBIERTA CON ESPECIES VEGETALES DE BOSQUE MIXTO.

B3 MESETA MORRENICA CON ARENAS Y GRAVAS SOBRE LA SUPERFICIE.

B4 MESETA MORRENICA CON ARENAS Y GRAVAS SOBRE LA SUPERFICIE, EXISTE UN BOSQUE MUY BIEN DESARROLLADO.

(C) UNIDADES TIPOLOGICAS EN EL VALLE DEL RIO DRAWKA.

C1 TERRAZAS BAJAS CON PREDOMINANCIA DE ARENA Y SIN BOSQUE.

C2 TERRAZAS BAJAS CUBIERTAS

POR ARENA, CON BOSQUE DE CONIFERAS BIEN DESARROLLADO.

C3 TERRAZAS BAJAS CUBIERTAS POR ARENA, CON VARIAS ESPECIES DE BOSQUE MIXTO.

C4 ANTIGUOS CANALES DEL RIO EN SU MAYORIA PANTANOSOS.

C5 LECHO FLUVIAL.

(D) UNIDADES TIPOLOGICAS SOBRE TODA EL AREA.

D1 FONDOS DE CANALES SUBGLACIALES CON TURBERAS Y LOCALMENTE PANTANOSOS.

D2 FONDOS DE CANALES SUBGLACIALES EN SU MAYORIA CON DIVERSAS ESPECIES DE BOSQUE MIXTO.

lugares. Al respecto cabe destacar los trabajos de Walpelt (1943, reedición de 1984) y Herrera (1984) sobre la reconstrucción del paisaje cubano a la llegada de los españoles, a fines del siglo XV y principios del XVI. En dichos trabajos se plantean varias hipótesis sobre el origen de las sacanas cubanas.

Con esta base conceptual y teórica se pretende conformar un método de trabajo en el capítulo cinco, después de que en el capítulo cuatro se haya analizado la situación histórica de la Zona y se haya planteado el problema.

III. MARCO GEOGRAFICO.

3.1. Localizacion.

La zona en estudio esta ubicada en la porcion central del Estado de Guerrero, en la Provincia conocida como Depresion del Balsas¹. Sus coordenadas son 18° 02' 30" y 17° 54' de latitud norte, y 99° 25' y 99° 34' de longitud oeste (figura 6). Su superficie es de 248.06 km² y queda comprendida en la porcion centro norte de la carta Xochipala E14 C 18 y la porcion centro sur de la carta Santa Teresa E14 A 88, ambas editadas por INEGI en escala 1:50 000.

En la region estudiada se encuentran los poblados siguientes, con sus respectivas altitudes: Ahuahuepan (850 m), Ahuelican (750 m), Amevaltepec (850m), San Agustin Oapan (520 m), San Juan Teteclingo (510 m), San Marcos Oacatzingo (520 m), Tlamamacan (520 m) y Xalitla (540 m). Abarcan los municipios de Itepecacualco, Zumbango del Rio (nov Equador Neri) y Apango; forman parte de la region de pueblos nahuas del centro y noreste del estado de Guerrero (figura 7). A esta parte se le conoce tambien como region Balsas-Mazcala.

La zona de interes se extiende sobre laderas escarpadas al norte y al sur del Rio Balsas. En la parte oriental y central, el valle del Rio Balsas se ensancha y al occidente se encanona. En general predominan las ruaras pendientes, pero al sur hay varias mesas. Su elevacion sobre el nivel del mar varia de 500 metros a lo largo del curso del Balsas, a 1400 m en algunas cimas.

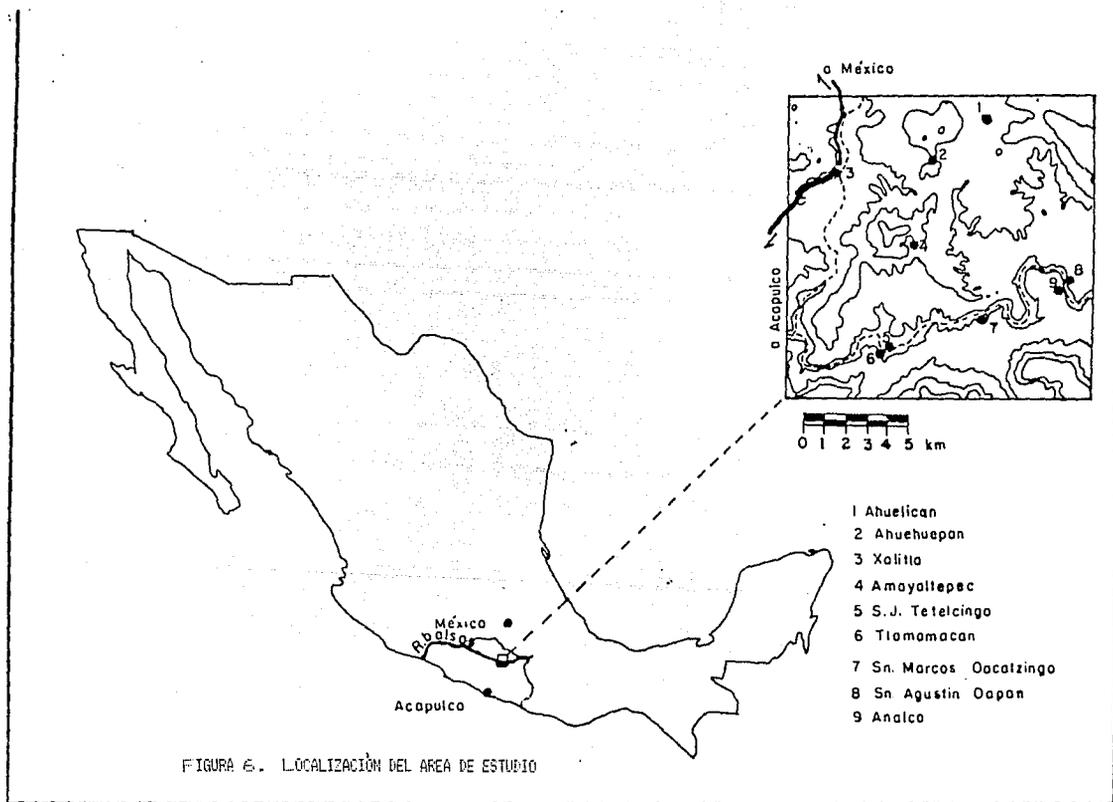
Para los fines que se persiguen en este trabajo, la zona en estudio se ha dividido en: el norte y el sur, areas separadas por el Rio Balsas (Figura 8).

3.2. ELEMENTOS FISICO-GEOGRAFICOS RELACIONADOS CON EL PROBLEMA.

3.2.1 Geologia

En este apartado se analizan cada una de las unidades litocronostratigraficas, ya que en los capitulos seis y siete, se retoman las particularidades de cada una de ellas y se define la relacion con el relieve y el uso del suelo. Los datos que se presentan aqui y en el mapa geologico, se han obtenido de diversas fuentes, entre otras, las mas importantes son los trabajos de Bries (1969) y de Caserna et al. (1980). El mapa geologico esta basado fundamentalmente en el trabajo de de Caserna et al. (op. cit.), pero tuvo que ser ampliado y se hicieron varios ajustes mediante la

1 EL TERMINO DEPRESION NO ES CONVENIENTE APLICARLO A ESTA PROVINCIA, DADO QUE SE PRESENTAN SIEMPRE AISLADAS EN LA PARTE MAS BAJA. AUNQUE SE UTILIZA EN LAS CLASIFICACIONES FISIOGRAFICAS, ES MEJOR UTILIZAR QUEMA DEL BALSAS.



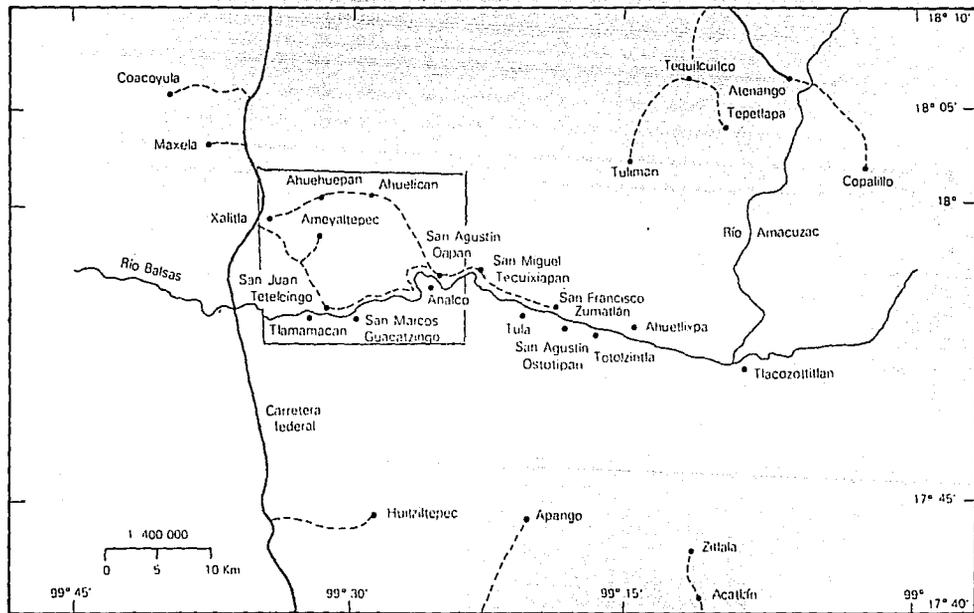


FIGURA 7. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO DENTRO DE LA REGIÓN DE PUEBLOS NAHUAS DEL CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO (MAPA DE BROWN, 1983).

99° 34'

99° 41'

18° 02' 30"

POBLADOS ACTUALES

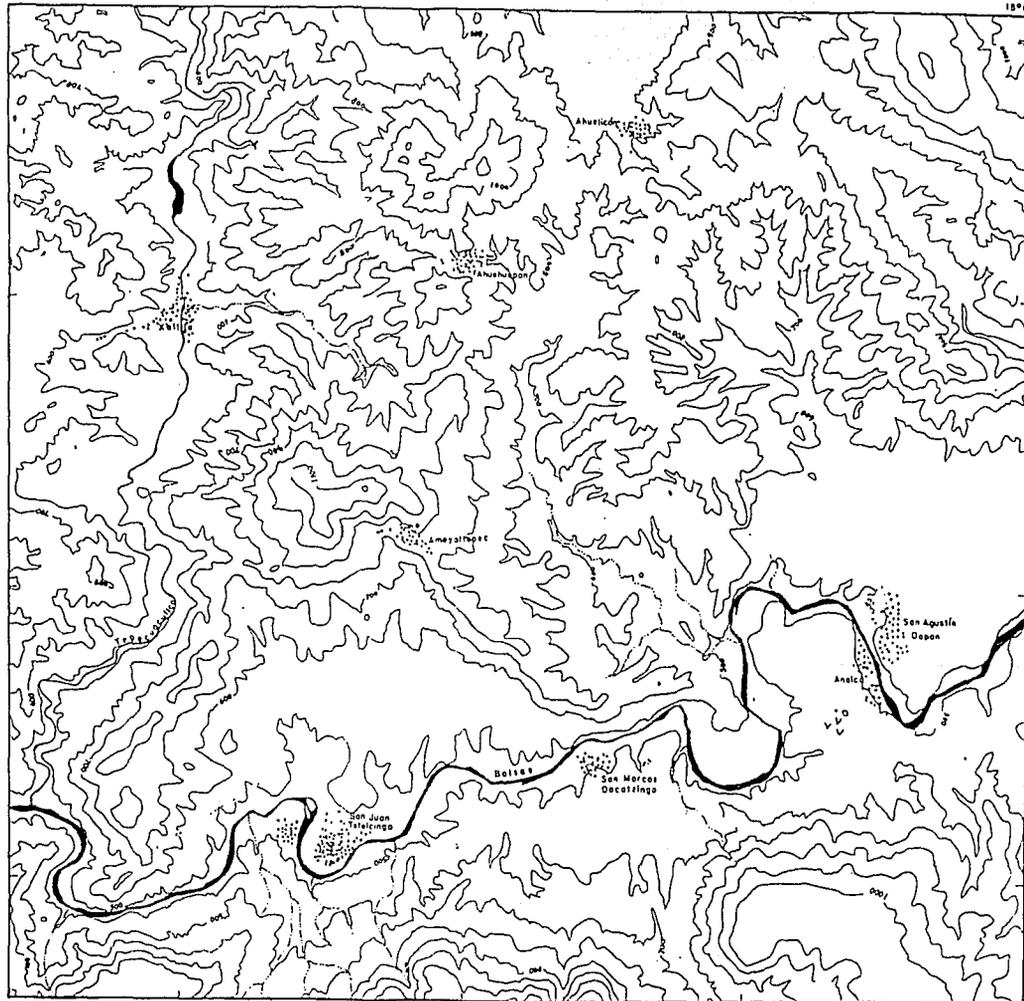


FIGURA 8



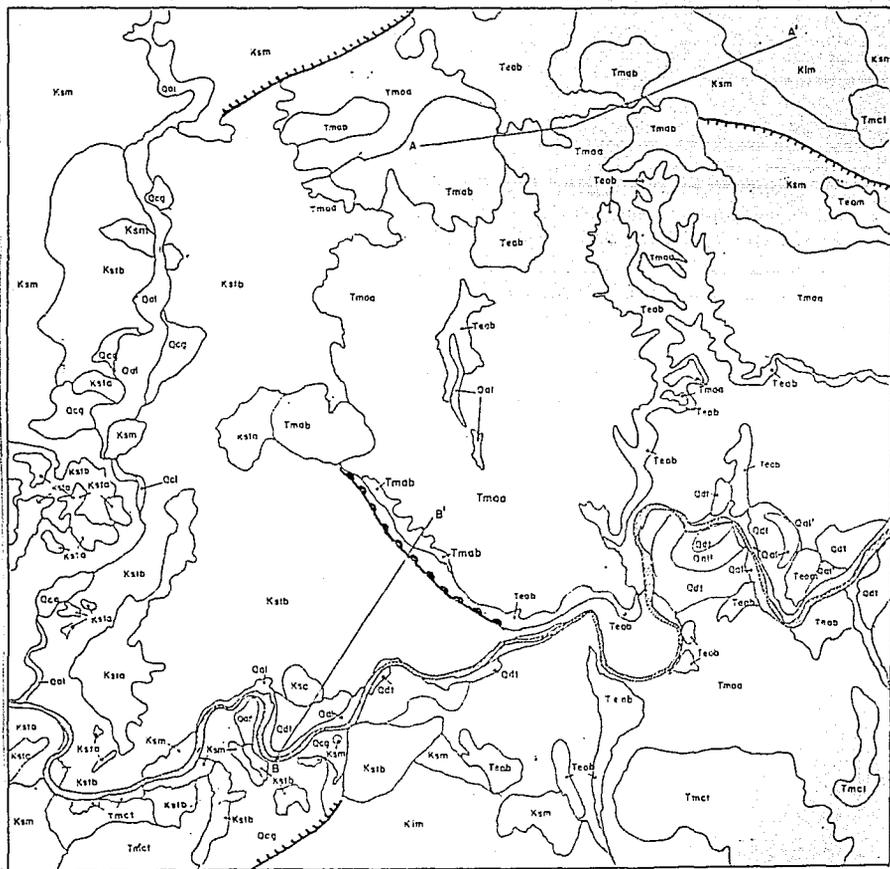
24

17° 54'

9°34'

99°25'

18°02'30"



CUATERNARIO

Qal Aluvión Qal' Aluvión elevado

Qca Conglomerados

Qcl Depósitos de arena, formados principalmente por flujos de ceniza y lavas semiconsolidadas y con costras de caliche. Asociados a la Formación Cuernavaca.

T
E
R
C
I
A
R
I
O

Tmab Andesita Burnavista

PLIOCENO

Tmct Tróvertino, caliche y calizas lacustres } Formación

Tmaa Tabas y limonitas } Oapan

OLIGOCENO

Teab Conglomerados calizas, arcosas y graníticas. Formación

EOCENO

Kstb a. Brechas y lapos interstratificados } Formación

Ksm Areniscas alternadas con } Tetelcingo

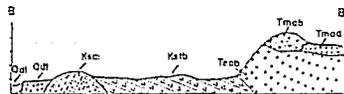
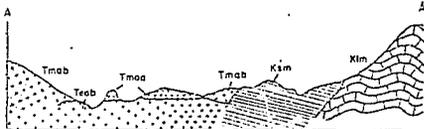
lulitas y limonitas calcáreas. Formación Mascota

PALEOCENO

Ksc Calizas. Formación Cuautla.

C
R
E
T
Á
C
I
O

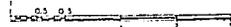
Kim Calizas y dolomías. Formación Morelos.



REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO

MAPA GEOLOGICO

Elaborado: Carlos E. A. Córdova Ede A.



Elaborado con base en los trabajos de De Cerna et al., 1980 y Aguilar y Palacios, 1993, así como en fotointerpretación y verificación en campo.

FIGURA 9

25

interpretación de fotografías aéreas y trabajo de campo, además, se complementó con perfiles (figura 9).

Unidades litoestratigráficas

Las rocas que afloran en la región de estudio, se agrupan de la manera siguiente:

1) Calizas, margas y lutitas de edad cretácica en estructura plegada.

2) Formaciones de relleno volcánosedimentario (conglomerados, brechas y tobas) de edad cretácica y terciaria, afectados por fallas e incisión de cañones; estratos de sedimentos lacustres y travertino.

3) Rocas sedimentarias y sedimentos del Cuaternario constituidos por aluvión en terrazas y en la planicie aluvial; conglomerados en algunos mantos de piedemonte y costras de caliche.

Cretácico

Formación Morelos

Es la unidad litoestratigráfica más antigua que aflora en la zona estudiada. Esta constituida por calizas y dolomías estratificadas del Albiano (Fries, 1960). Las calizas son de color gris y localmente presentan nódulos de pedernal. Aflora en los extremos NE y S de la zona. Se presentan sobre ellas costras de caliche de edad posterior.

Su importancia geomorfológica radica en que constituye una de las elevaciones de mayor prominencia en la región, lo que posiblemente se debe a la resistencia de sus rocas a la erosión en el régimen climático que prevalece (De Cserna et al., 1980). Por otra parte, se trata de una de las formaciones con más rasgos karsticos.

Formación Cuautla

Esta unidad litológica sobreyace a la anterior de manera discordante, sobre una superficie de erosión y esta constituida por calizas y banamite del Cenomaniano (De Cserna et al., 1980).

Dentro de la zona de estudio, esta unidad se encuentra poco extendida, únicamente constituye una pequeña elevación al NW de San Juan Tetelcingo y laderas cercanas a la confluencia de los ríos Balsas y Ipecoacuilco.

Formacion Mexcala.

Esta unidad fue nombrada por Rries (1960), ya que aparece en el anticlinal de Valerio Irujano en el area de Mexcala y sobreyace de manera discordante a las anteriores. Su litologia es de lutitas y areniscas interestratificadas y en algunas ocasiones hay margas. Ahora principalmente en la porcion occidental, tanto en el sur como al norte del Rio Balsas. Por lo general aparece en contacto con la Formacion Morelos, que la subyace, y la Formacion Tetelcingo, que la sobreyace. La aparicion y densidad de los elementos vegetales sobre esta formacion, facilita la delimitacion de esta unidad en las fotografias aereas.

Formacion Tetelcingo.

Con este nombre se designo a la secuencia de rocas lavicas y piroclastos del Maestrichtiano que discordantemente cubre a la Formacion Morelos (Ortega Gutierrez, 1960), siendo asi la ultima formacion del Cretacico en la zona.

Anteriormente se le habia asignado a la Formacion Balsas, pero sus relaciones resultaron dudosas (De Oserna et al., 1980).

Es la unidad litologica mas extendida dentro del area. Ahora principalmente brechas y tobas, y en otros lugares, gerrames andesiticos coronando algunas elevaciones.

Formacion Balsas.

Esta unidad esta constituida por una secuencia de depositos continentales, principalmente conglomerados cañales, arcosas, areniscas y limolitas. Todas ellas descansan de manera concordante sobre la formacion Tetelcingo, lo que posiblemente haya llevado a algunos geologos a pensar en su posible relacion estratigrafica. La edad asignada es Eoceno-Oligoceno.

Al estar cubierta en su mayoria por la Formacion Oapan y la Andesita Buenavista, la Formacion Balsas aflora practicamente solo en barrancas y escarpes de falla. Se distingue muy bien por su color rojo y su estructura columnar. Es una de las formaciones mas susceptibles a la erosion, sobre todo por su contenido de arcillas y limolitas y su drenaje deficiente.

Formacion Oapan

Esta constituida por capas lacustres, yesos, travertinos y cañales: definida asi por Najera (1956). En relacion con otras formaciones, como la Balsas y la Andesita Tlilzapotla, se le ha asignado una edad miocena. Se encuentra en discordancia angular y erosiva con la Formacion Balsas. Su

localidad tipo es el Cerro Misnuehue, situado a 2 kilometros al norte de San Agustin Oapan y otros cerros alrededor de este poblado.

Las relaciones estructurales y estratigraficas, así como su extension y composicion, sugieren que esta formacion se deposito en una cuenca lacustre originada por el afuallamiento de bloques que afecto a los depositos de la formacion Baisas (Najera op. cit.).

Las capas de yeso y arenisca tobacea son facilmente atacadas por los agentes erosivos, por lo que el sistema de drenaje es generalmente dendritico y la susceptibilidad a la erosion es alta. Su color verde, debido a los pigmentos de celadonita, la hace muy notoria, lo que la distingue de los depositos de calizas lacustres, de color blanco, dentro de la misma formacion.

Iravertino y caliche

En las cimas de algunas elevaciones, sobre todo en dos de las mesas: Ipeyahuauico e Ixtlahuaitipen, hay costras de travertino y caliche, que por su dureza, han dado origen a este relieve taquiar. Dichas unidades han sido asignadas a la formacion Oapan por Najera (op. cit.), ya que estan relacionadas cronologicamente con sus depositos, quizá como la fase final del mismo.

Sobre algunos piedemontes y sobre laderas de la formacion morenos se han desarrollado costras de caliche que no estan asociadas a la anterior, por lo que es posible que se trate de un caliche posterior.

Andesita buenavista

Se trata de una unidad litostratigrafica que Bries (1960) define como una secuencia de rocas volcanicas, principalmente andesitas, que en algunos lugares contienen derrames de basalto. Su edad es aun dudosa, por sus asociaciones con la Riolita Iizapoteca, por lo que se concluye que es del Miceno (De Oserna et al. (op. cit.). Por lo que se ha observado, en los alrededores de Ameyaltepec, la Andesita buenavista no corresponde a la formacion Oapan del Mioceno, sino que esta asociada a ella.

En los mapas de De Oserna et al. (op. cit.) se marca un afloramiento en los cerros Hueytepec y Tecorraí, al N de Ahuenuapan. Sin embargo, con la reinterpretacion y el trabajo de verificacion de campo, se identificaron otros afloramientos en el cerro Cacalotepec y en cimas situadas al SE de Ameyaltepec. Esta formacion se distingue muy bien por sus fuertes pendientes y la ausencia de erosion.

Depositos de flujos de lavas.

Se trata de material que forma algunas de las terrazas del Rio Balsas, sobre las cuales estan ubicados pueblos como San Juan Teteclingo, Tlamamacan y San Agustin Capen. Se trata de capas irregulares de material volcanico mal clasificado, entre los cuales aparecen rocas que no afloran en zonas cercanas, como el tezontle (escoria) y pomez. Todos estos ciastos se encuentran dentro de una matriz arenarcillosa, semiconsolidada con carbonato de calcio. Davila Alcocer (1974) reconoce a esta unidad como lavas provenientes del norte de Morelos, a los que asocia a la formacion Cuernavaca.

Conglomerado, aluvion y palecaluvion.

En ambas margenes del rio hay restos de piedemontes disecados (glacis) con costras de caliche, formados por conglomerados, los cuales, por el grado de diseccion puedan ser pleistocenicos.

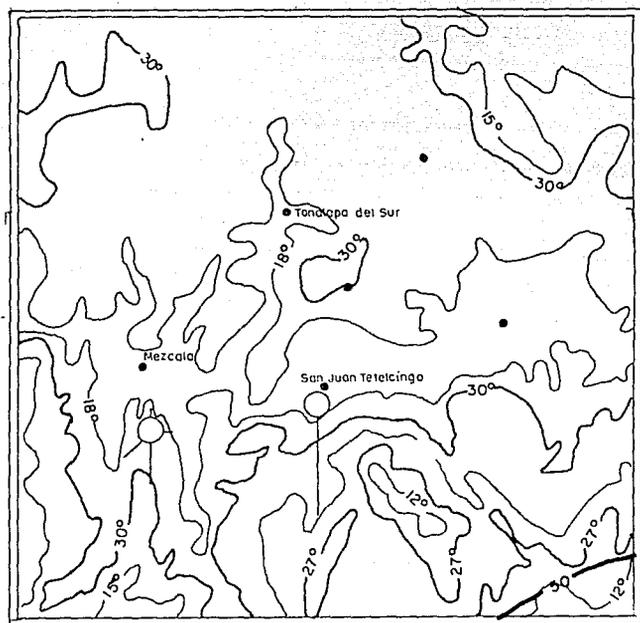
En las planicies de los rios existen franjas estrechas de aluvion que en algunos lugares forman terrazas. El paleocaluvion se encuentra en algunos cauces elevados del rio Balsas, en los alrededores de San Agustin Capen.

3.2.2 Clima e hidrologia

Su situacion, en una latitud intertropical y en una terreno rodeado por elevaciones montañosas, contribuye a que el clima sea caluroso y las lluvias relativamente escasas. Las sierras que se encuentran al norte y al sur, sisan los vientos provenientes de las dos masas oceanicas, creando una sombra de lluvia.

Las lluvias, concentradas en una corta temporada, se deben, en gran parte, a la entrada de humedad desde el oceano Pacifico, a traves de perturbaciones ciclonicas y lluvias de caracter convectivo durante el verano (Garcia, 1974). La lluvia disminuye considerablemente en el centro de la cuenca, en la zona de San Agustin Capen y San Juan Teteclingo. Algo notable es la influencia de la topografia en la distribucion de temperatura y precipitacion (figuras 10 y 11).

El tipo climatico registrado en la estacion meteorologica de San Juan Teteclingo, basado en Köppen, modificado por Garcia (1988), es semiseco calido con lluvias en verano (BS₁ (h') w (w) (i) g w'). Otras de las caracteristicas importantes de este clima es la presencia de canicua o "veranillo", es decir sequia interestival, dias que deja de llover a mitad del verano; otra caracteristica es una ligera concentracion de la lluvia en los meses de agosto y septiembre (figura 12).



NOVIEMBRE-ABRIL

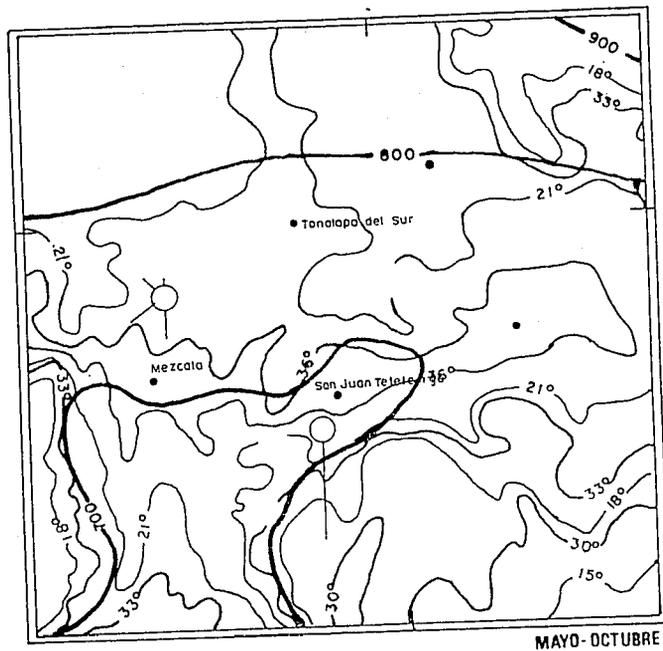
— 30° — Isotherma media
máxima cada 5°C

— 20° — Isotherma media
mínima cada 5°C

— 700 — Isoyetas medias.

○ — Dirección de donde
sopla el viento.
Barrita 2mm = 100%

FIGURA 10. CONDICIONES CLIMATICAS DE NOVIEMBRE A ABRIL. TOMADO DE LA CARTA DE EFECTOS CLIMATICOS. HOJAS F 14 B Y F 14 C. SGP.



- 30° — Isotherma media máxima cada 5°C
- 20° — Isotherma media mínima cada 3°C
- 700 — Isoyetas medias.
- — Dirección de donde sopla el viento.
Barrita 2mm = 100%

FIGURA 11. CONDICIONES CLIMATICAS DE MAYO A OCTUBRE. TOMADO DE LA CARTA DE EFECTOS CLIMATICOS
HOJAS F 14 S Y F 14 B SPP.

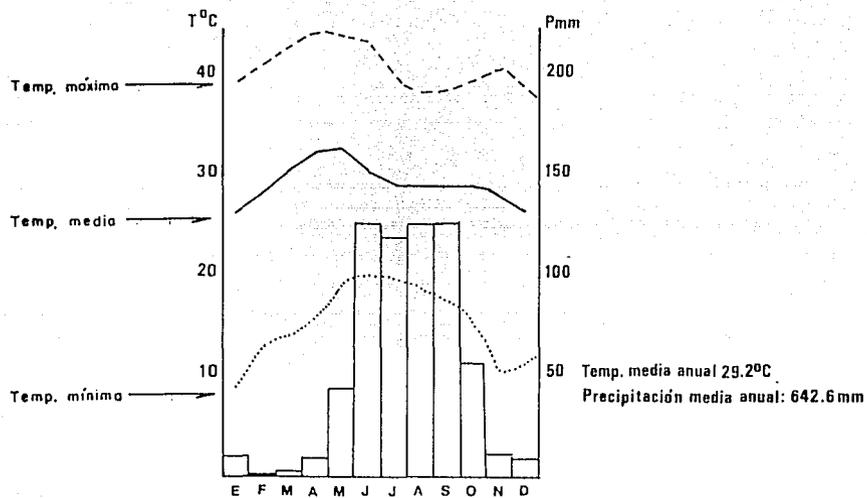
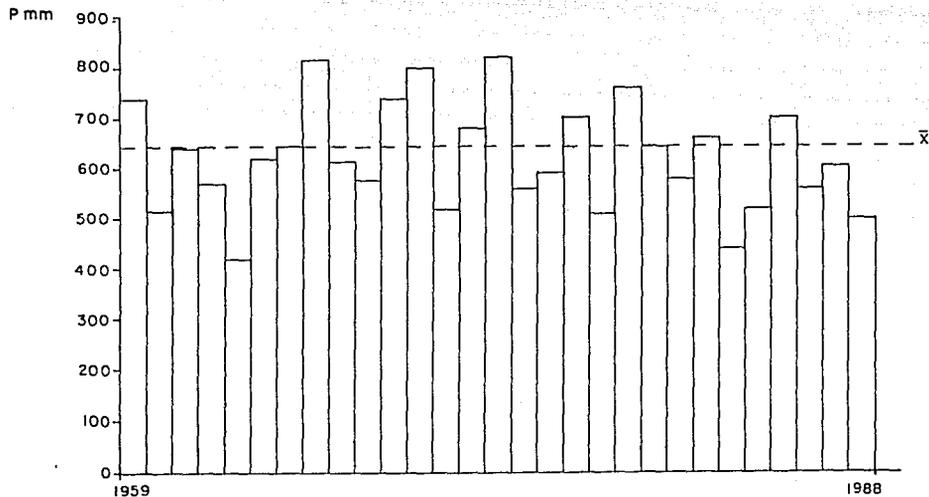


FIGURA 12. GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION, REGISTRADAS EN LA ESTACION METEOROLOGICA DE SAN JUAN TETELcingo, GRO.



Media: 642.6
 Desviación estándar: 160.5
 Coeficiente de variabilidad: 25%

FIGURA 13. GRAFICA DE LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACION EN UN PERIODO DE 29 AÑOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA DE SAN JUAN TETELCIMBO, GED.

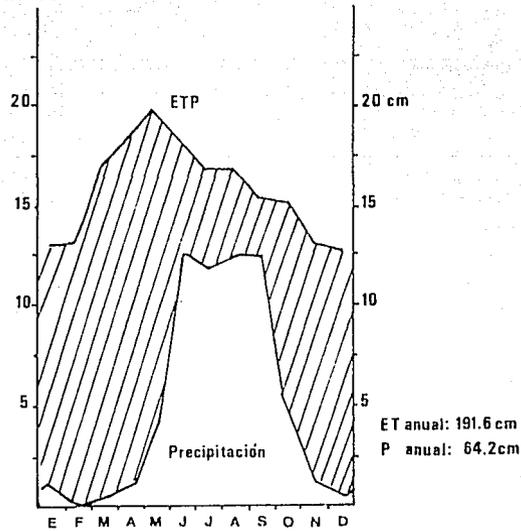


FIGURA 14. GRÁFICAS DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL, CALCULADA POR EL MÉTODO DE THORNTON. DATOS DE LA ESTACION METEOROLÓGICA DE SAN JOAN TETELCINGO, GRD.

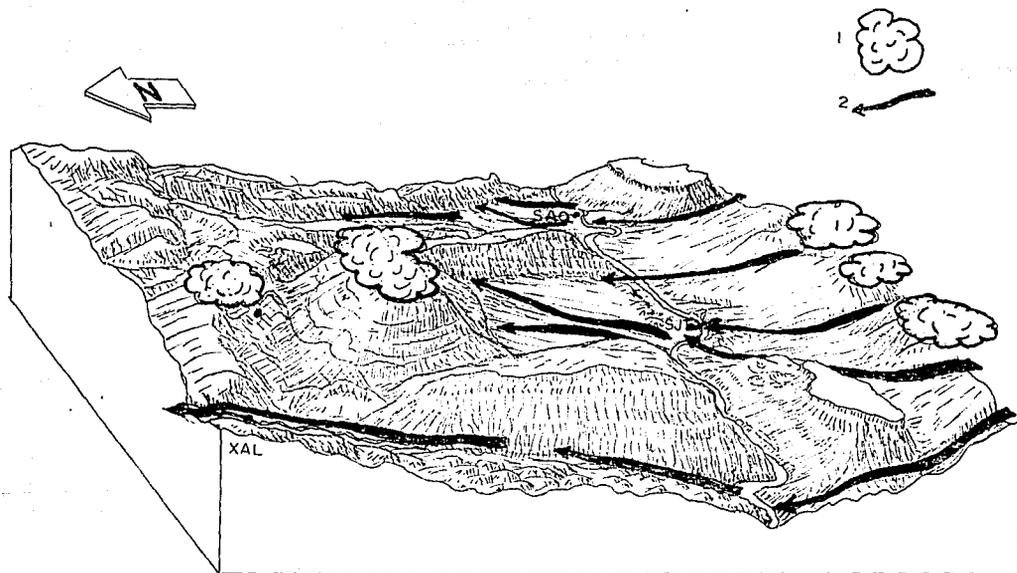


FIGURA 15. EFECTOS METEOROLÓGICOS SECUNDARIOS. (1) NIEBLA EN LAS CIMAS DE ELEVACIONES EN LAS MAÑANAS Y (2) CORRIENTES DE VIENTO AL OCASO.

FACTOR ZONAL	FACTOR AZONAL	MONTAÑAS	ELEVACIONES MENORES Se incluyen islas y tomerios.	ALTIPLANOS > 1000 m.s.n.m.	DEPRESIONES	PLANICIES	
	R.P.						
ARIDO	Invierno	1.1.1	1.1.2	NE	NAP	1.1.5	
	Intermedio	1.2.1	1.2.2	1.2.3	NAP	1.2.5	
	Verano	1.3.1	1.3.2	1.3.3	NAP	1.3.5	
SEMI-ARIDO	Invierno	2.1.1	2.1.2	NE	NAP	2.1.5	
	Intermedio	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	
	Verano	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	
AREAS MARGINALES (Con climas cálidos y semicálidos)	Verano principalmente	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
							

RP: Régimen pluvial.

NE: No existe. NAP: No es apreciable a la escala del mapa.

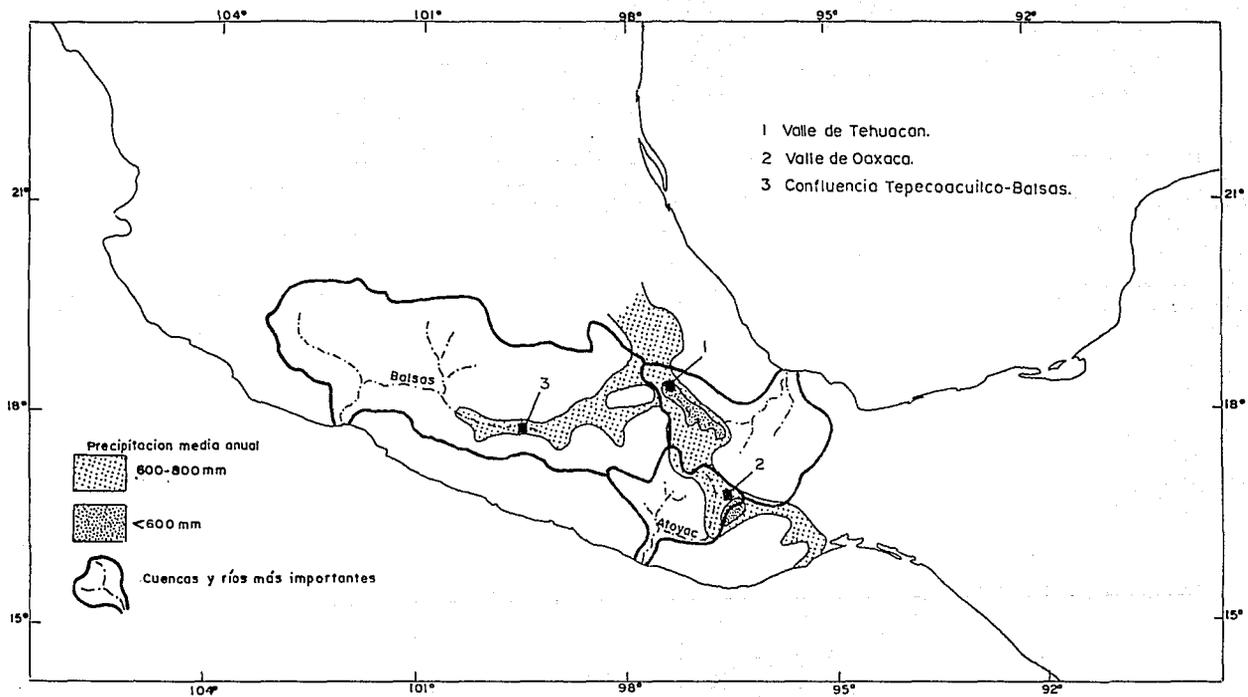


FIGURA 17. CORREDOR CLIMATICO DE LAS ZONAS SEMIARIDAS DEL SUR DE MEXICO.

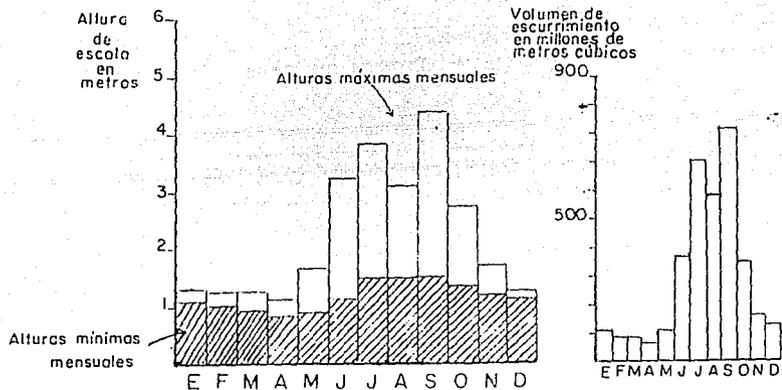
La precipitación anual es de 642.6 mm, pero muy variable año con año, situación muy frecuente en climas semiáridos, por lo que la media anual es poco representativa de las condiciones climáticas. La variación de la precipitación, expresada a través del coeficiente de variabilidad, que es el porcentaje de la media sobre la desviación estandar, es del 25 % para un periodo de 28 años. La precipitación del año más húmedo, 1973, fue casi el doble que la del año más seco, 1963 (figura 13).

La temperatura media anual es de 29.2°C, que es de las más altas en la República Mexicana, lo que hace que la evapotranspiración potencial sea elevada (figura 14). Las temperaturas máximas que se han llegado a registrar son de 44°C en mayo y la mínima de 10 grados en enero.

Se observan otros fenómenos meteorológicos, como las nieblas que en las montañas se extienden sobre algunas cimas; dicho efecto probablemente influya en la ocurrencia de encinares. Otro fenómeno interesante, por la remoción de partículas arenales del fondo del río, son los vientos que por las tardes bajan del sur, por algunas cañadas, hacia las planicies (figura 15).

La aridez, causada por un factor orográfico, hace que esta región tenga similitud biogeográfica con otras zonas semiáridas del sur de México, en los estados de Oaxaca y Puebla. En el mapa de la figura 16 aparecen estas zonas de alguna manera bajo una nominación similar. Lo que se confirma al trazar las isoyetas menores a 600 mm, con lo que queda definido un corredor climático, mismo que favorece a cierta relación biogeográfica entre ellas. A estas zonas solo las dividen los partaguas poco elevados entre los sistemas del Balsas y Papaloapan (figura 17).

Después de un análisis de la geología y del clima, conviene referirse a la distribución y dinámica del recurso agua. Con respecto a los escurrimientos superficiales, cabe hacer notar que los dos únicos sistemas permanentes son los ríos Balsas y el Tepacoaculco; el resto lo constituyen los arroyos de temporada. El volumen anual escurrido por el Río Balsas es de 690.5 millones de m³ registrados en la estación de San Juan Tetelcingo (figura 18). El escurrimiento en este lugar está influido fuertemente por el régimen de lluvias, siendo agosto y septiembre los meses de mayor escurrimiento y altura del río, situación favorecida por la lluvia introducida al continente por los ciclones. El dato sobresaliente, registrado en la estación hidrométrica es de una elevación del nivel del río hasta 6 metros por arriba del nivel medio, por influencia de las lluvias provocadas por el ciclón Madeline en octubre de 1975. El río Tepacoaculco tiene un régimen similar al del Balsas. No se cuenta con datos precisos. Va que no hay estación



ESTACION HIDROMETRICA C.F.E. SAN JUAN TETELCINGO, GUERRERO.

Lat. 17°56'N Long. 99°31' Altitud 510 m.s.n.m.

Area drenada: 39 467 km²

FIGURA 18. GRAFICAS DE ALTURAS DE NIVEL Y VOLUMEN ESCURRIDO POR EL RIO BALSAS EN SAN JUAN TETELCINGO, GRÖ.

altimétrica y el río está represado aguas arriba. Dada esta situación de la presa, el régimen es aun más difícil de detallar, ya que lo controlan muchas veces con las compuertas.

Los escurrimientos restantes son intermitentes o de temporada, los que se presentan en el mapa morfoclimológico (figura 25). En el lecho de algunos de los arroyos, en enero y febrero, muy avanzada la época de secas, es posible encontrar manantiales y pequeños escurrimientos, sobre todo aquellas caídas que cortan las formaciones tectónico y Balsas.

Sobre las zonas de rocas calizas y travertinos, los escurrimientos son escasos y la densidad de la disección es baja. Los escurrimientos subterráneos son importantes en estas zonas, como es apreciable en el paraje Apantipan/El Piatanar (ver localización en la figura 20).

3.2.3 Vegetación y suelos

Se ha reconocido la relación de la vegetación de la Cuenca del Balsas con la Provincia Florística del Valle de Toluca-Cuicatlan (Miranda, 1948 en Rzedowsky, 1972). Dicha relación se explica por la relación topográfica de la Cuenca del Balsas con esa provincia. Es por esto también que Cabrera y Willink (1973) denominan a ambas regiones como "Distrito Arido del Sur de México". En la zona estudiada, la vegetación está controlada fundamentalmente por factores climáticos y geológicos. El reconocimiento del clima por el tipo de elementos vegetales que aparecen, es un buen medio para definir los límites de la aridez, cosa que propone Miranda (1955) en aquellos lugares donde no se cuenta con estaciones meteorológicas suficientes. Así, los elementos florísticos de zonas áridas, como las cactáceas, aparecen al descender en altitud, y se observa con claridad la asimetría de la altitud donde empiezan las cactáceas en el norte y en el sur. La ladera meridional de la cuenca es más seca, pues es donde se forma la sombra de lluvia traída por las masas de aire del Pacífico (figura 19).

Mediante la interpretación de fotografías aéreas y recorridos de campo se apreciaron las siguientes comunidades vegetales:

Bosque Tropical Caducifolio.

Se encuentra dominado por árboles de menos de 15 metros de altura, que pierden sus hojas en la época seca del año, en un lapso variable que oscila alrededor de los seis meses. Las principales especies de esta comunidad son: el cuajote y el linaleo, pertenecientes al género *Bursera* y el pochote (*Ceiba parvifolia*), entre los más importantes. Las cactáceas están representadas por los órganos: *Lemaurocereus*

wederlii, *Pachycereus wederlii*, que se desarrollan sobre rocas volcánicas, y el tateño (*Neobauxbania mescalensis*), que se desarrolla sobre lutitas y areniscas.

Matorral xerofilo.

Esta comunidad es de carácter secundario, respecto a aquellas en que zonas que se ha dejado de practicar la agricultura. Esta situación que se confirma en lugares en los que es posible distinguir microformas de labranza (surcos) en el suelo. Esta comunidad esta representada principalmente por el huizache (*Acacia farnesiana*) y la cubata (*Acacia cymbispina*).

Pastizal.

Es otra comunidad secundaria que en ocasiones esta asociada al matorral xerofilo. Este pastizal es producto de la roza-tumba y quema del bosque tropical caducifolio para adaptar las superficies a la ganaderia, proceso que se reporta de esa manera en otros sitios del estado de Guerrero (García Barrios y Gonzalez Loera, 1986).

Otros elementos y asociaciones vegetales.

Sobre las laderas de rocas calcáreas, en algunos claros, se desarrollan palmares de "scyati" (*Brahea dulcis*), la que es producto de incendios y desmontes para cultivos (Rzedowsky, 1978: 382). En las cimas de las elevaciones mas prominentes son comunes los encinares (*Quercus* spp); en el norte se presentan sobre andesitas a una altitud de 1200 metros s.n.m., en cambio en el sur aparecen sobre cimas calizas desde los 1000 metros. Su existencia, a esta altitud posiblemente este ligada al efecto de neblinas (figura 15).

En las planicies aluviales se observan elementos aislados de bosque de galeria, como el *Asthanthus viminalis* (azuchil). igualmente aparecen elementos de matorral espinoso como el *Pithecelobium dulce* (guanuchil) y el mezquite (*Prosopis juliflora*).

Hay otros conjuntos vegetales que aparecen aislados y en zonas alteradas en el pasado, recorrales y cimientos de viviendas abandonadas. Entre las plantas mas importantes de este tipo estan el nopal (*Opuntia* spp) y la chupandilla (*Cyrtocarpa procera*).

Los suelos se caracterizan por estar poco desarrollados, situacion debida posiblemente a las condiciones climaticas, las fuertes pendientes y la litologia.

Dada la situacion expresada anteriormente, el regosol es el tipo de suelo mas abundante en la zona. Estos son suelos desarrollados principalmente en material no

consolidado o semiconsolidado, excepto en depósitos aluviales recientes, aunque los suele haber en rocas más duras fragmentadas. La característica física más importante de dichos suelos es su color claro, generalmente el mismo de la roca madre; son pobres en materia orgánica y se presentan en laderas de pendiente variable. En la zona en estudio se ha desarrollado sobre brechas, tobas y yesos; aparece también en laderas de poca pendiente en luitas. Son suelos muy susceptibles a la erosión, sobre todo cuando aparecen en tobas y yesos.

El reozem es otro suelo muy extendido en piedemontes, superficies elevadas de poca pendiente y es muy apreciado para la agricultura de barbecho o vunta. Esta constituido por una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, conocida como horizonte A molico (Fitzpatrick, 1980), pero en la zona en estudio tienen un gran contenido de rocas. No presenta problemas graves de erosión.

El fluvisol se presenta en las planicies de los ríos Balsas y Tepeacaquilco. Es uno de los suelos más productivos de la zona, además de que se encuentra cerca del agua, por lo que se utiliza comúnmente para cultivos de riego y humedad. Se define como material sedimentario acarreado por el agua, constituido por materiales disgregados que no presentan terrones. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles en función de los materiales que lo forman (SPP, 1984).

El cambisol se presenta en conglomerados arcillosos y en algunas ocasiones sobre tobas. Son suelos poco desarrollados, constituidos por un horizonte A umbrico (gris oscuro con materia orgánica) y un horizonte B cambico (de alteración de la roca) (Fitzpatrick, 1980).

Es un suelo altamente erosionado y actualmente está ocupado por pastizal y matorral xerofilo.

La rendzina se desarrolla exclusivamente en zonas de material calcáreo, principalmente al sur del río Balsas. Es un suelo con un buen contenido de materia orgánica, no presenta problemas de erosión, está ocupado por bosque y se practica la agricultura de roza-tumba-quema (tlacoio).

El litosol es considerado como suelo por la clasificación FAO-UNESCO, sin embargo es prácticamente roca. En la zona está muy extendido sobre andesitas y calizas en fuertes pendientes.

3.2.4 Fauna.

Este es un tema que no se toma en cuenta para los análisis de esta investigación, sin embargo, es importante señalar algunas generalidades.

La cuenca del Balsas se incluye en la Región Tropical Baja, según West (1964), la cual se distingue por su gran variedad de especies de todas clases, de las cuales las más importantes según Alvarez y Lachica (1974) son las siguientes:

- Los anfibios están representados por el sapo (Bufo) y la rana (Rana).

- Los reptiles presentan mucha especie, habiendo desaparecido algunas como el cocodrilo (Crochodylus) y caimanes (Caiman) en la zona del Balsas. Actualmente esta clase está representada en su mayoría por la iguana verde y negra (Ctenosema), iguana (iguana) e iguana de cola ancha (Mylioscum); entre los ofidios están las culebras de tamaño medio de los géneros Dryadophis, Drynobilus y Elaphe; entre las serpientes venenosas está el cascabel (Crotalus).

- Las aves están representadas por un gran número de especies, siendo la nublota (Zenaidura) la que tiene gran importancia en la cacería.

- Entre los mamíferos más importantes están el armadillo, el conejo (Silvilagus), el coyote (Canis latrans) y el mapache (Procyon), entre otros.

3.3. ORGANIZACIÓN SOCIOECONÓMICA ACTUAL Y GENERALIDADES SOBRE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

3.3.1 Generalidades

La zona estudiada comprende una serie de poblados pequeños, cuya organización sociopolítica interna guarda muchos aspectos de la organización prehispánica modificada desde la época colonial. Las principales autoridades de cada pueblo son los comisarios ejidal y el judicial. El primero es elegido en Chilpancingo por funcionarios de la Secretaría de Reforma Agraria y se encarga de los asuntos de las tierras. El comisariado judicial es elegido por la comunidad entre un grupo de principales, generalmente ancianos. Generalmente se elige en enero y el periodo de sus funciones es todo el año.

El individuo tiene ciertas tareas a cumplir en la comunidad, para tener derecho a tierras. Existen otras personas que no se dedican a las labores de campo, que son los artesanos, los comerciantes y muy pocos profesionales (Guerrero, 1962).

Son tres los municipios presentes en la zona: Xalitla, San Juan Tetelcingo, Oapan y Ahuehúepan, pertenecientes a Tepecoacuilco; Ahuelican y Ameyaltepec a Zumpango del Río (hoy Eduardo Neri); Analco, San Marcos Oacatzingo y Tlamamacan a Apango.

3.3.2 La tenencia de la Tierra.

El mapa de la figura 20 muestra la distribución de los ejidos, tierras comunales y las propiedades privadas. Cabe detallar los aspectos de organización y uso del suelo que están ligados a estos tipos de tenencia. A continuación se detallan cada uno de ellos, comenzando por las tierras de la comunidad, que son la forma de tenencia más antigua.

Las tierras de la comunidad, reconocidas por la Secretaría de Reforma Agraria como "Confirmación y Titulación de Bienes Comunales", es un tipo de propiedad que aparece desde el siglo XVI, como dotaciones de terrenos a comunidades indígenas, cuyos títulos los firmaba el virrey en nombre del rey. Esta titulación de tierras estaba dada bajo ciertas condiciones: entre las más importantes esta, que debían solicitarse bajo petición formal ante el virrey y la Real Audiencia, debían ser tierra baldía para no dañar a terceros, las que no se podían arrendar ningún terreno, ni vender (Archivo General de la Nación, 1980: 125). Además, existían ciertas condiciones especiales en cuanto al tipo de actividad a la que se debía dedicar la tierra (Gibson, 1989: 245). Son tierras de la comunidad los predios de San Agustín Oapan, San Marcos, San Juan Tetelcingo y Mexcala, justamente los pueblos más antiguos (figura 20, cuadro 2).

Los ejidos son terrenos, que como logro de la revolución, se dan a algunos pueblos. Estas dotaciones se hacen en tierras expropiadas a grandes latifundios. Los ejidos de la zona son Xalitla, Mexcala, Ameyaltepec, Ichnaiapa y Ahuehúepan.

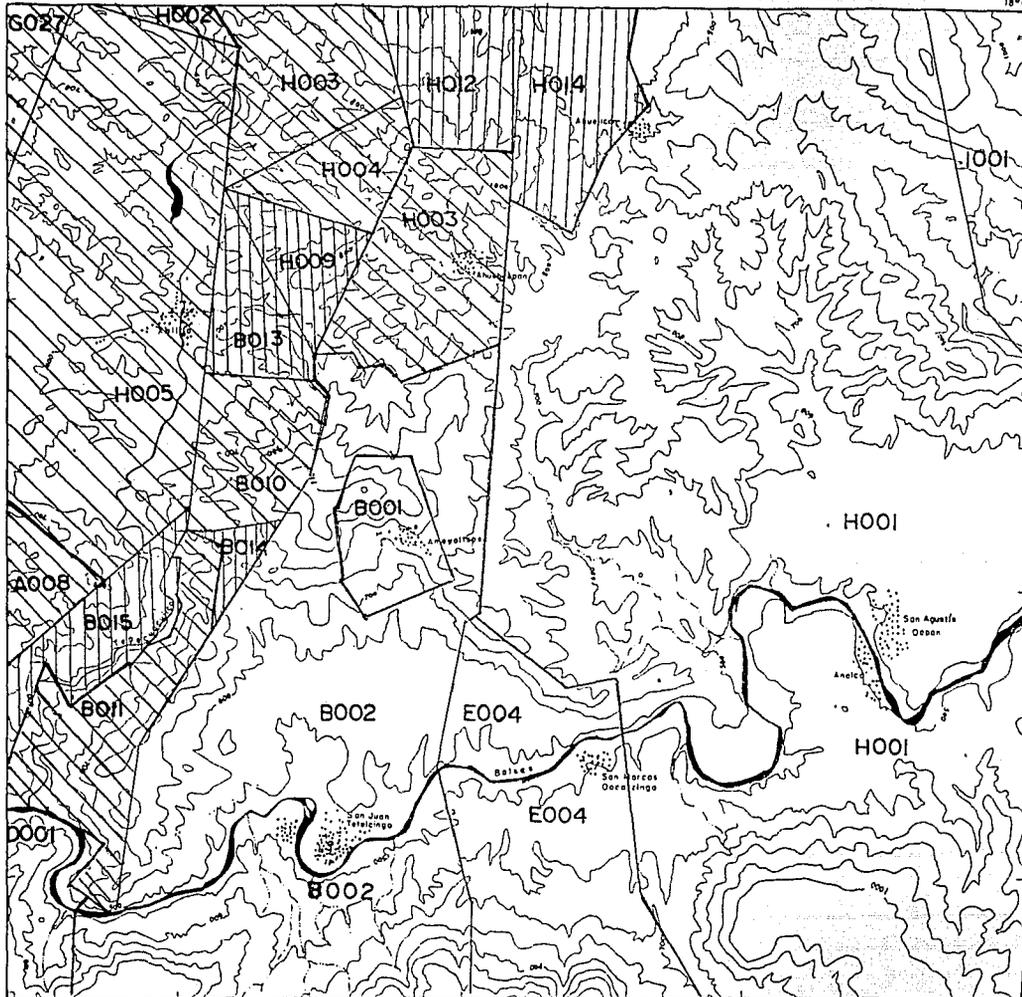
La propiedad privada es el tipo de tenencia menos importante dentro de la región y se encuentra en diversos puntos del extremo norte. Estos terrenos, por su extensión no han sido afectados por la reforma agraria. Algunos de los dueños son de Ahuelican, Ahuehúepan y Ameyaltepec.

El tema de tenencia de la tierra concierne mucho al uso del suelo, lo que en esta investigación se relaciona estrechamente con el relieve. Del mapa de la figura 20 y de la información recopilada en campo y diversas fuentes, se han obtenido algunas conclusiones en lo que se refiere a la utilización del medio y a aspectos históricos.

CUADRO 2
TENENCIA DE LA TIERRA

Clave:	Nombre del predio y atributos:	Superficie en Ha:
H005	Ejido de Xalitla. Dotación definitiva.	2843.12
H003	Ejido de Ahuehuepan. Dotación definitiva.	649.68
H004	Ampliación del ejido de Ahuehuepan.	304.56
H002	Ahuehuepan. Propiedad privada.	258.74
H012	Huamuchtitlán. Propiedad privada.	867.63
H014	Envolvente X-0012-S3. Propiedades privadas.	958.20
H001	San Agustín Oapan. Confirmación y titulación de bienes comunales.	5473.85
I001	San Agustín Oapan. Confirmación y titulación de bienes comunales.	11343.87
A008	Ejido definitivo de Ameyaltepec.	363.01
B015	Innominado. Propiedad privada de Ameyaltepec.	495.21
B011	Ejido definitivo de Ameyaltepec.	669.70
B014	Innominado. Propiedad privada de Ameyaltepec.	80.66
B001	Ameyaltepec. Confirmación y titulación de bienes comunales.	
DO01	Mexcala. Confirmación y titulación de bienes comunales.	14786.86
G027	Ejido de Maxela.	1796.49
H002	Ejido de Tonalapa del Sur.	486.96

Fuente: Secretaría de la Reforma Agraria, 1988 (cartografía).



TENENCIA DE LA TIERRA (S.R.A., 1988)

-  Tierras de la comunidad
-  Ejidos
-  Propiedad privada

Los detalles de cada predio están en el cuadro 2.

FIGURA 20



1. En lo referente a formas de utilización del medio:

- El uso y conservación del suelo depende del tipo de tenencia de la tierra. Por ejemplo, las terrazas de cultivo solo se extienden en terrenos san Juan Tetelcingo y Anuenuepan, pues las terrazas están ligadas a ranchos en los límites de los latifundios del norte en el siglo XIX. Anuenuepan, es un pueblo fundado con gente de San Juan Tetelcingo, que posiblemente constituyeron uno o varios ranchos, pero tal vez por su carácter de ejido, se encontraba dentro de los límites de algún latifundio, cuyas tierras eran posiblemente rentadas.

- El sistema de Ilacoloi (variante de roza-tumba-quema) ya no está permitido en el ejido de Xalitla (Guerrero, 1982:54). En cambio en las tierras comunales, como Ameyaltepec, es más común esta práctica. Sin embargo, este sistema tiene mucho que ver el tipo de suelo, la litología y las pendientes, temas que se tratarán con detalle en el capítulo 7.

- Otra situación que se pueda deducir, es la proporcionalidad inversa que existe entre producción artesanal y distancia de las tierras de cultivo. Ameyaltepec que es el pueblo más sobresaliente en producción artesanal tiene sus tierras muy alejadas y, según algunas personas de los demás pueblos, las tierras de Ameyaltepec están en proceso de abandono. Algunos habitantes de San Juan Tetelcingo, pueblo productor de artesanías, afirman que el abandono de las tierras de Huixtatlacno, al otro lado del río, es producto de un incremento en la producción artesanal que produjo desinterés en el trabajo de dichos terrenos. Sobre ese sitio hay un matorral de huizaches muy bien desarrollado; se menciona que el sitio se abandonó hace 15 años.

2. En lo histórico:

- La tierra comunal de Ameyaltepec se presenta como un área encimada en las tierras de San Juan Tetelcingo. Esta situación puede deberse a que la comunidad de Tetelcingo antecede a Ameyaltepec y esta fue una invasión, posiblemente procedente de Oapan. En una ocasión, Tetelcingo invadió las tierras y rodeó al asentamiento del manantial, según datos de archivo, sobre un litigio de tierras entre 1744 y 1746 (AGN, tierras, Vol. 3688, No. 2, Exp. 5).

- La extensión mínima del predio de Ameyaltepec (ver figura 20), posiblemente confirma el dato de que durante la época colonial este asentamiento tuvo fines ganaderos únicamente alrededor del manantial.

- Los grandes latifundios que mencionan los informantes, principalmente personas de edad cercana a los

100 años, estaban en el norte. Viendo la parte sombreada para los ejidos en el mapa de la figura 20, es posible tener una idea de los límites entre las las tierras comunales y los latifundios de principios de siglo.

- El predio comunal de San Juan Tetelcingo es uno de los mayores; los límites actuales, entre este y Oapan, son prácticamente los mismos que aparecen en las mojoneras de un mapa de 1746. Dicese en un documento referente a las tierras de San Juan Tetelcingo, que el ejido es muy grande, se extienden de Hitziltepec hasta la jurisdicción de Iguala y hay muchas tierras baldías porque hay muy pocas familias (AGN, documento citado). Pocos años después, aparecen asentamientos dispersos en casi todo el predio.

3.3.3 Agricultura

En las labores agrícolas participan todos los miembros de la familia, sin embargo, en algunos pueblos donde los hombres salen a vender o a trabajar, las mujeres son las que se hacen cargo de esta actividad. Es muy común también que se contraten peones para las labores del campo, lo cual depende del tipo de sistema cultivado.

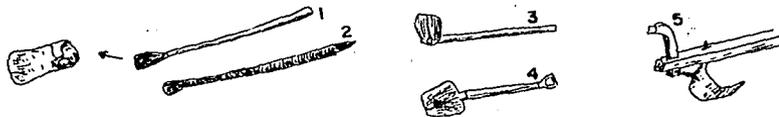
La agricultura no es mecanizada y se conservan formas de producción muy tradicionales y con técnicas prehispanicas. La producción es fundamentalmente de autoconsumo, aunque hay intercambio de productos agrícolas dentro de la región, relaciones que son mediante dinero o trueque.

La clasificación de los agroecosistemas de esta parte del Balsas se ha tratado de hacer, aplicando algunos nombres y criterios que Palerm (1967) considera para los sistemas agrícolas mesoamericanos. Sin embargo, en algunos casos se emplea la terminología local. Se toman en cuenta elementos tecnológicos (intensidad de uso y descanso, herramientas y cultivos), y socioeconómicos (modo de obra, producción e intercambio y destino de la producción). Los elementos ambientales se tratan de manera muy somera, ya que es tema de un apartado en el capítulo séptimo.

Los sistemas agrícolas practicados en la zona, se identifican como los siguientes:

3.3.3.1 Hlacojol. Tras un análisis que en esta investigación se realizó sobre este sistema, se logró definir como una variante local de la roza-tumba-quema en terrenos con fuerte pendiente, muy pedregosos y sin probienas de erosión. Para remover la tierra y las rocas se utilizan la barrata, y para abrir los agujeros y sembrar, se emplea la coa o uitzoctli (cuadro 3). En estos terrenos no es posible meter yunta con arado, por lo inclinado de la superficie. El periodo de descanso es variable, hasta de doce años pero en muchos

CUADRO 3
INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO AGRICOLA DEL SUELO
EN LA REGION DEL BALSAS MEDIO.



1. Uitzoctlí. Palo o bastón plantador de un metro de largo con hoja de metal. Se utiliza ampliamente en la agricultura de tlacolol para remover el suelo y las rocas, abrir un agujero y dejar las semillas. Es utilizado también para sembrar sobre los surcos en el sistema de yunta. Su origen es prehispánico. Profundidad de los agujeros: 4-7 cm.

2. Barreta. Instrumento de metal terminado en punta en un extremo y en hoja en el otro. Mide un metro de largo. Es utilizado para remover las rocas y suelos muy pesados de los campos de cultivo de tlacolol y hacer los agujeros para soltar las semillas. Profundidad de los agujeros: 4-7 cm.

3. Azada o azadón. Instrumento que consiste en un palo menos de un metro de largo, con una hoja de metal de 15 por 15 centímetros, perpendicular a la dirección del palo. Se utiliza para reacomodar el suelo en los surcos durante la siembra o después de ésta, en la fase conocida como "suelta" o "escarda". En la agricultura de riego se utiliza para abrir los canales en suelos francos.

4. Pala. Instrumento utilizado para abrir agujeros en los que se transplantan cultivos en los huertos de bajiales en terrenos arenosos (agricultura de humedad y riego a brazo). Profundidad de los agujeros en terrenos de bajial: 20 cm.

5. Arado. Instrumento de metal utilizado para abrir surcos en terrenos con pendientes de hasta 9 grados y en terrenos planos de riego, es arrastrado por caballos o bueyes. El tipo de arado muy utilizado en la zona es el de "polco". Con un palo atravesado, este arado se utiliza para amontonar la tierra en el proceso conocido como suelta o distribución de la tierra a mediados del ciclo agrícola. Profundidades: 15 cm en suelos pedregosos y hasta 25 cm en suelos francos de planicie.

casos no es menor a dos. El tiempo de uso es de dos a tres años. Este sistema es de carácter local y practicado ampliamente en la Sierra de Guerrero (Gutiérrez y Obregon, 1988: 53).

Si se analiza etimológicamente la palabra nahuatl *tlacolol*, esta se compone de los siguientes elementos: *tlacoti*: "vara" y *ololi*: en forma de montoncitos"; pues se cree que se refiere al tipo de montículos que se hacen al desmontar el terreno de las laderas montañosas (Gutiérrez y Obregon, 1988: 54).

El *tlacolol* se practica en suelos pedregosos, pero con un buen contenido de materia orgánica, proporcionada por el bosque tropical caducifolio y, en lugares más altos, el encinar. En el caso de la andesita, el *tlacolol* ha perdido su característica de roza -tumba -quema y el descanso es cada vez de menos años, pues ya se utilizan fertilizantes químicos. En cambio, sobre la caliza, es posible notar el *tlacolol* está más ligado a la clásica roza-tumba -quema y los largos periodos de descanso. En muchas ocasiones, los sitios están tan lejos de los pueblos que se requiere construir una casa de campo provisional para permanecer ahí los días de la siembra. Los productos cultivados con sistema es de autoconsumo. Se siembra maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y calabaza, ya sea pipián (*Cucurbita pepo*) o ayotli (*Cucurbita mixta*). De los campos se obtienen algunas especies arvenses, como el tomatillo (*Physalis chenopodifolia*) y el uankilili (*Chenopodium berlandieri*). Los rendimientos del maíz son muy bajos, ya que se encuentran entre los 500 y 700 kg. por hectárea. La práctica del sistema de *tlacolol* es familiar, pero es frecuente la contratación de peones. Se ha observado también una participación mayoritaria de la mujer.

3.3.3.2 Barbecho con yunta. Localmente llamado yunta, es un sistema con descanso de uno a dos años, con un tiempo de uso de uno a dos años. Durante el tiempo de descanso el terreno se deja para que el ganado pade. El terreno se despeja con machetes y con ayuda del fuego y se comienza a arar con las primeras lluvias. El arado se pasa cuatro veces por el terreno para aflojar el suelo, proceso conocido como "rayar"; la siembra comienza a fines de junio. A mediados del ciclo tiene lugar el deshierbe y la suelta, proceso que consiste en amontonar suelo al pie de la planta, con el arado o con la azada (cuadro 3). El uso de fertilizantes químicos es indispensable para obtener cosechas. Este sistema es el más extendido en la zona de estudio. Los productos sembrados son los mismos que para el *tlacolol*, es decir maíz, frijol y calabaza, que son por lo general de autoconsumo, aunque se llegan a dar intercambios locales. El ajonjolí (*Sesamum indicum*) es otro cultivo que aun se siembra, pero que su importancia comercial ha ido decreciendo en los últimos años. En algunos lugares

participa la familia en esta practica, pero es mas comun la contratacion de peones. Sus rendimientos son variables, segun la precipitacion de ese ciclo, pero nunca son menores que en el tiacoliol.

3.3.3.3 Secano intensivo. Es un sistema en el que se utiliza el arado y se da en terrenos planos, de aluvion reciente o antiguo. En los terminos que lo define Palerm (1967) no aparece en la region. Si embargo, se han identificado algunos lugares, que no quedan dentro de otros sistemas. Ademas que se incluyen aqui otras formas de produccion familiar como las huertas y solares. Uno de los elementos que se toman en cuenta para definirlo es el tiempo de uso; se siembra todos los años y cuando mucho se deja descansar uno. Este sistema es poco comun y se considera poco tradicional, pues mas bien se ha difundido por el uso de fertilizantes y a veces por el riego por bombeo, aunque principalmente es de temporal.

Huertas y solares. Generalmente este sistema se presenta en lugares cercanos a los pueblos o dentro de los pueblos, en terrenos ocupados por la casa, segun Palerm (1972). Por sus características, se han incluido dentro de la agricultura de secano intensivo. Los huertas, generalmente son frutales como mango, ciruela acida (*Spondias purpurea*) y bonete (*Pileus mexicana*), aunque hay a veces arboles en proceso de domesticacion como el guaje (*Leucaena esculenta*) y el guamucnil (*Pithecelobium dulce*). Algunas veces se encuentran en terrenos aluviales, por lo que tambien de alguna manera interviene la humedad del suelo en su desarrollo.

Los solares son terrenos que estan alrededor de la casa, en los que se siembran granos, como maiz y frijol, calabaza, entre otras especies; localmente se conocen como "sitios". Al igual que las huertas, son de autoconsumo y manejados por la familia.

3.3.3.4 Sistema de humedad y riego a brazo (sistema de tecanils o llamado tambien bajial). Es un sistema de produccion tanto de hortalizas como de granos, el cual se extiende sobre los lechos del rio Balsas durante la epoca de estiaje. La siembra se inicia en noviembre, cuando el nivel del rio comienza a descender. Ya que son terrenos arenosos, unicamente se utiliza el tizoctili, la pala y la azaca. No es necesario desmontar, pues solo se retiran las ramas dejadas por el rio y se comienzan a nacer los almácigos, son pequenas camas de 1 x 3 metros, conocidas como tecahli. La humedad del suelo ayuda al desarrollo de los cultivos, sin embargo, cuanto mas lejos este del rio y cuanto mas avanzada este la epoca de estiaje, el riego a brazo es necesario. Se utilizan fertilizantes organicos, ya sea excremento de murcielago o de un tipo de hormiga conocida como tzonteti.

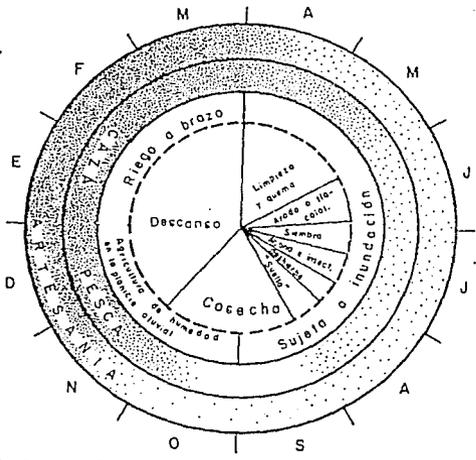
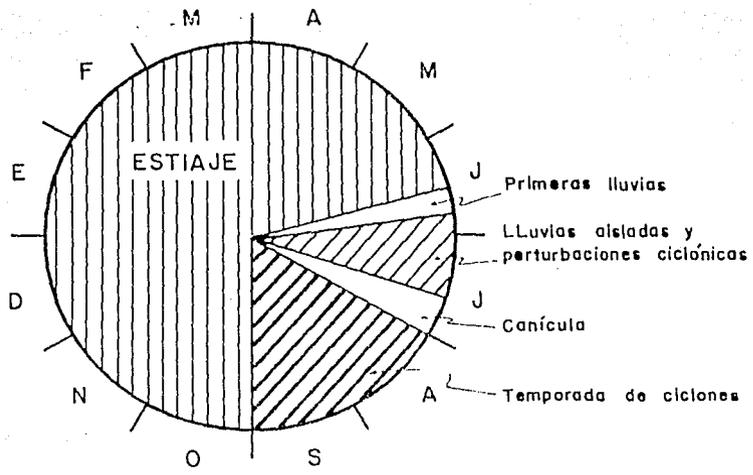
Estas parcelas se caracterizan por la diversidad de cultivos y gran productividad por area, por lo que ha sido considerado por otros autores como un sistema muy parecido a una chinmampa (Armillas, 1949, y Del Amo et. al., 1988). La participacion es totalmente familiar y requiere de la persistencia del agricultor en el sitio, tanto porque el tipo de cultivos requiere muchos cuidados, como por los animales herbívoros, razón por la cual se establecen campamentos temporales.

Entre los cultivos producidos en este sistema estan: el sempasuchiti (*Tagetes erecta*), el girasol (*Helianthus annuus*), cilantro (*Coriandrum sativum*), cacahua (*Allium cepa*), calabazas (*Cucurbita pepo*, *C. mixta*), chile (*Capsicum annuum*), epazote (*Chenopodium ambrosioides*), maiz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), frijol chino (*Phaseolus acutifolius*), jitomate (*Lycopersicon esculentum*), tomate verde (*Physalis ixocarpa*), melon (*Cucumis melo*) y sandia (*Citrullus vulgaris*), entre otros. Cabe mencionar tambien el cultivo del guaje o tecomate (*Lagenaria siceraria*) que en el pasado se utilizo para hacer un tipo de balsas muy comun en la region, de donde viene el nombre de rio Balsas. Los productos de autoconsumo; sin embargo, tambien se venden a las comunidades que por estar lejos del rio Balsas, no cuentan con este sistema.

3.3.3.5 Huertas con riego a brazo en manantiales. Son huertos sobre terrazas, localizados en algunas barrancas cercanas al poblado de Anuehuepan. Este sistema, consiste en desarrollar cultivos, principalmente chile y tomate, mediante el riego de manantiales con varillas. El sistema esta practicamente en desuso, ya que el aumento de la poblacion ha abatido los manantiales de la barranca. Se siembra en mayo, mes o mes y medio antes del inicio de la temporada de lluvias. En almácigos llamados tambien tecanil. Con el inicio de las aguas, los cultivos se transplantan a otra terrazas, conocidas con el mismo nombre de tecanil.

3.3.3.6 Huertas con riego por canales desde manantiales. Este sistema es raro en la zona, ya que solo se localizo un ejemplar en el sitio de Apantipan/El Pistacanal, en terrenos de San Juan Teteacingo. Este sitio esta abandonado y por los restos de infraestructura de canales y arboles frutales, se deduce que la produccion de frutas fue importante. Hacia los restos de una vivienda muy cerca del lugar de los canales y terrazas.

3.3.3.7 Sistema de riego por canales. Es uno de los sistemas mas productivos dentro del area, practicado durante el estiaje en la planicie del Rio Tepeacaucillo, en terrenos del ejido de Xalitla. Es un sistema de derivacion de agua con presas pequeñas y canales. Posiblemente es de origen prehispanico, ya que este ha sido mencionado para



Dedicación a la actividad

Mayor Menor

FIGURA 21. CICLO ANUAL DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Etapa o fase	Nombre en Náhuatl	Características
Limpia (15 abril - 15 mayo)	Nitlapopua	Esta actividad consiste en cortar los "Matones" que crecen durante el año cuando se deja descansar la tierra.
Quema	Nitlachioua	Se realiza al mediodía, cuando el sol está ardiente o después del mediodía. Se esperan a que caigan las primeras lluvias. Se ofrendan velas y flores a San Ignacio Labrador.
Raya, proceso de arado de la tierra Barbocho.		<ul style="list-style-type: none"> - Con las primeras lluvias - Primer arado (6 días). - Segundo arado (6 días). - Tercer arado (6 días).
Siembra		- Cuarto arado. Se emplean de 6 a 10 días. Generalmente este trabajo lo realizan los integrantes de la familia.
Deshierbo	Tlaxujkixta	- Se realiza después de 15 días de sembrar. Es una tarea familiar.
Suelta. "Dar la última tierra" "soltar la milpa" "Dar tierra a la milpa.	Nitlamakauas	- Se coloca el arado, de tal manera que se va distribuyendo la tierra en ambos lados de la milpa. Esta actividad se realiza para proteger la milpa de los chaparrones de septiembre. Es un trabajo familiar.
	Nitlatlajua	
Sahumar	Niontlapokui	Una vez concluida la "suelta" es costumbre echar cohetes para expresar que se ha terminado el trabajo. El acto ritual de "sahumar" significa alejar los malos vientos.
Zacatear	Nitlalsuateka	A principios de noviembre se empieza a cortar el zacate. Este trabajo debe realizarse en el momento preciso, pues si se hace fuera de tiempo la hoja de la milpa se seca y será difícil cortarla. Para este trabajo se alquilan peones o ayuda familiar.
Pizca	Tipixcan	El 20 de noviembre de cada año la Cabecera expide una orden para levantar la cosecha.
Cosecha	Titlauepuan	Cosecha la mazorca sin el Totomochtili, hoja que la envuelve. Despegar la mazorca con todo el Totomochtili.

CUADRO 4. PROCESO DE TRABAJO AGRÍCOLA Y FESTIVIDADES RELIGIOSAS

(TOMADO DE GUERRERO, 1982).

numerosos lugares del territorio mexicano, antes de la conquista española (Doolittle, 1990).

Es un sistema en el que se contratan peones, aunque también es familiar. Los cultivos son principalmente maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita pepo*), melón (*Cucumis melo*) y sandía (*Citrullus vulgaris*). Los rendimientos por hectárea en este sistema son elevados en comparación con los de temporal, generalmente son más de 1000 kg. de maíz por hectárea. La distribución de las actividades productivas a lo largo del año, en especial la agricultura está determinada por la distribución de la lluvia a lo largo del año (figura 21). Se puede observar que tradicionalmente durante la época de secas era importante la producción de artesanías, actividad que ya se extiende a la época de estiaje. Un análisis detallado de las modificaciones de este ciclo y su repercusión actual la analizan por Cordova y Vazquez (1991b). Todas las etapas del ciclo agrícola de temporal, encierran un carácter religioso. En el cuadro 4 se aprecian tales etapas y su nombre respectivo en nahuatl.

3.3.4 Ganadería.

Introducida en el siglo XVI y con períodos de decadencia y auge, llega a ser hoy una actividad relativamente importante sobre todo en las partes de pendientes menos abruptas, en el Ejido de Xalitla o en los terrenos comunales de San Agustín Tapan y San Juan Tetelcingo. La cría es principalmente de ganado vacuno y en menor medida caprino. El ganado porcino está limitado a las zonas habitadas. El consumo de carne es local.

3.3.5 Artesanía

Es una actividad que desde hace veinte años ha ganado una importancia creciente. Se producen artículos de barro pintados, se hacen collares y se pinta papel amate traído del estado de Puebla, entre otras cosas.

La antropóloga Good (1988), analiza la historia y estructura del proceso artesanal, llega a la conclusión de que los pueblos nahuas, en especial el caso de Ameyaltepec, lograron combinar el arte y el comercio, siendo el último, una habilidad tradicional desarrollada posiblemente desde la época prehispánica.

3.3.6 Comercio

La actividad comercial extrarregional se da sobre todo a través de la artesanía, ya se ha mencionado que en la zona hay intercambio comercial, pero en muchos casos es a nivel de trueque. Los habitantes de la zona se proveen de productos básicos traídos de Iguala, de donde llegan

vendedores. La actividad comercial se ha facilitado gracias a la terracería, construida entre 1969 y 1970.

3.3.7 Otras actividades

En muchos casos, la agricultura no permite la subsistencia de ciertas familias, ya que por lo general esta actividad en la zona no produce excedentes. La elaboración y el comercio de la artesanía vinieron a salvar de alguna manera esta situación desde hace dos décadas. Sin embargo no todos los habitantes ni todos los pueblos son artesanos. Es el caso de Tlamamacan y San Marcos Uacatzingo. La venta de mano de obra fuera de las comunidades es una actividad muy común desde los años de la crisis económica, en la década de los cuarentas y cincuentas. Algunas personas trabajan como albañiles en la Ciudad de México y Acapulco; otras viajan hasta Sonora, Sinaloa o a Estados Unidos para dedicarse a las labores agrícolas.

Ultimamente dentro de algunas comunidades, comienzan a aparecer profesionales, principalmente médicos y maestros, sin embargo son un número muy reducido de la población, aun para Xalitla, pueblo en el que dicha situación ha sido más notoria.

IV. HISTORIA Y TOPONIMIA.

4.1 Datos historicos.

NOS interesa el uso del suelo, desde finales de la época prehispánica, a partir del inicio del siglo XVI hasta nuestros días, es decir, partiendo de los últimos 20 años de la dominación mexicana en la porción central del Balsas que en esa época constituía el altepetl¹ de Oapan. Durante los siglos siguientes, tanto en la época colonial como independiente, se dan una serie de cambios socioeconómicos que repercuten en el paisaje. A continuación se presentan los datos históricos resumidos, para después poder definir las fases de cambio en el uso del suelo.

4.1.1 Antecedentes a la dominación mexicana.

Se han realizado pocos estudios arqueológicos que proporcionen información de la región del Balsas-Mezcala en lo que respecta a asentamientos anteriores a la dominación mexicana. Schmidt y Litvak (1986:2b) afirman que sigue vigente lo que Armillas menciona en los años cuarenta: la arqueología de Guerrero refleja una falta de exploración". Las evidencias arqueológicas de grupos olmecas que habitaban en la cuenca del Balsas, hacen pensar que esta zona fue cuna de dicha cultura, opinión que según Lister (1971: 620) ya había sido planteada por Covarrubias en la década de los cuarenta. Recientes trabajos arqueológicos han venido a confirmar esta idea, sobre todo por los datos que arrojaron las investigaciones dirigidas por Guadalupe Martínez Don Juan en un sitio cercano a Tlalcozotitlan. En dicho sitio, al cual la arqueóloga llamo Teopantecuanitlan, se han obtenido fechamientos de 1200 a. C. Llama la atención que en época tan temprana este asentamiento tuviera estructuras muy bien desarrolladas para el control del agua a través de presas y canales, aunque esto no ha podido definirse bien debido a la insuficiente exploración (Martínez Don Juan, 1986).

Lister (1971) y Litvak (1971), basándose en estudios cerámicos, muestran que en la zona central de Guerrero hubo presencia teotihuacana, durante el Clásico, y tolteca, en los inicios del Postclásico. El horizonte conocido como histórico está mejor documentado por datos arqueológicos y etnohistóricos (Litvak, op. cit.).

No se conoce con exactitud el momento en que arribaron, al actual estado de Guerrero, los grupos coixca-nahuas; sin embargo, podemos asegurar que en plena expansión mexicana, siglo XV, este grupo ya se encontraba asentado en la región

1 ALTEPETL, EN EL SENTIDO DE NÚCLEO TERRITORIAL, A MANERA DE SEÑORIO, CON UN GOBERNANTE A LA CABEZA Y UNA SOCIEDAD ESTRATIFICADA, AUTÓNOMO EN UN PRINCIPIO Y DESPUÉS DEPENDIENTE DE UN IMPERIO (CELESTINO, EN PREENSA: 1).

de Coixcatlan o tierra de lagartijas (Harvey, 1971:600), que es la misma Coixcatlalpan de Barlow (1949), territorio en el que convivian nahuas, matlaltzincas, tuztecos y chontales.

La version mas aceptada de la llegada de los coixca-nahuas es la de Barlow (1949), quien a traves del estudio de fuentes del XVI, afirma que los grupos etnicos que habitaban la zona eran los chontales, tuztecos y matlaltzincas, grupos que en la actualidad no existen en la region. En referencias publicadas en los Papeles de la Nueva Espana, de Francisco del Paso y Troncoso, citados por Barlow (op. cit.), se decia entre los nahuas de Cuetzala, que sus antepasados habian salido de Michoacan en compania de los mismos mexicanos que poblaron Mexico. Con esta referencia, Barlow cree que el grupo arrivo a esta zona antes de 1250, fecha en que los mexicas se establecen en Chapultepec. Segun los Anales de Tlatelolco, los coixcas llegaron a esta zona guiados por un jefe llamado Tecullinia (op. cit.: 183).

Existen otras versiones que tratan de explicar esta llegada. Una de ellas es la Vivo (1975), quien considera que el arrivo de los primeros nahuas, a los que el llama "coixca", a la Cuenca del Balsas, se dio por la costa del Pacifico. Vivo identifica a dicho grupo como portadores del elemento "t", idea que no concuerda con la realidad, ya que el nahuatl del area ha utilizado el elemento "tl" desde el siglo XVI. Se sabe que el nahuatl que hablaban los coixcas, diferia del de los mexicanos en algunas palabras, formas de expresion y era mas fuerte (Paso y Troncoso, 1905, citado por Harvey op. cit.: 606).

Quizá a falta de datos historicos y arqueologicos, un estudio glotocronologico pueda ayudar a esclarecer la procedencia y epoca en que llegaron estos pobladores, cuyo idioma mezclado posiblemente con el nahua de la cuenca de Mexico y el espanol, ha evolucionado considerablemente en la actualidad.

4.1.2 Dominación Mexica (siglos XV y principios del siglo XVI).

Despues de dominar a los tlahuicas, en el actual estado de Morelos, entre 1433 y 1436, los mexica entran por primera vez a la region de los coixca. Tropas de la Triple Alianza llegaron a la zona entre los rios Teloloapan y Cocula, al norte del rio Balsas (Barlow, op. cit.: 184). Se menciona que Izoati, gran señor de Tenochtitlan, aprovecho la presencia de nahuas antiguos (coixca), que se aliaron con los mexica, para dominar a los chontales (op. cit.: 184).

Oapan, pueblo que se encuentra en la zona en estudio; segun los Anales de Tlatelolco, en la interpretacion de Celestino (en prensa: 2), fue fundado en el siglo XII. Durante esta epoca, la region estaba constituida por pueblos autónomos, que tenian una economia agricola con cierta

cantidad de excedentes que intercambiaban localmente o que exportaban a las zonas que controlaban los accesos al altiplano, las regiones tianuicas y matiaitziucas (op. cit.:4). Con la invasion mexicana, Oapan cae ante una de las campañas de la Triple Alianza entre 1440 y 1455 (ver mapa del anexo 1), en la época del reinado de Moctezuma Ilhuicamina (1440-1468). Según las interpretaciones que Litvak (1971:69) hace de las crónicas de Ixtlilxochitl, estas campañas las llevaron a cabo tropas texcocanas.

El reino del Tlatoani de Oapan se extendía a ambos lados del Balsas y posiblemente incluía los estados semiautónomos de Huitziltepec, Muchitlan y Tixtlan (Gernard, 1988:325).

Los coixcas comienzan a tributar a los mexicas a partir del año 2 Acatl, 1455 (Barlow, 1949:165). Oapan, formaba parte de la serie de pueblos que constituyen la provincia de Tepecoacuilco, que junto con Cihuatlan, quedaron unidas al imperio mexicana, tal como aparecen en La Matricula de Tributos y el Codice Mendocino según Litvak (1971:70).

Entre los productos tributados están: las mantas elaboradas, trajes para guerreros y miel. Además, se menciona que probablemente se tributaran otros productos agrícolas como maíz, chia, huautili (amaranto) y calabazas, según datos de los Anales de Tlatelolco (Celestino, en prensa: 5).

Se menciona que había ejes de pueblos para hacer más efectiva su capacidad de pago, al disponer de recursos más variados. En la zona en estudio figuraba el eje Oapan-Tetelcingo (Litvak, 1971:85).

El algodón se convirtió en un producto muy importante, ya que en las fuentes del siglo XVI, se menciona a esta área como "tierra de mucho algodón" (Acuña, 1985:350). Dado que el algodón era un producto estratégico para el imperio en su sistema de cultivo, debieron haberse utilizado de manera intensiva las planicies aluviales, con alguna forma de riego y humedad muy similar a las prácticas actualmente. De ahí que se deduzca que debió haber existido un impacto fuerte sobre el medio natural, ya que la pérdida de la autonomía de los pueblos y la adaptación a los nuevos dictados de producción, no obedecían a las necesidades inmediatas del ambiente (Litvak, 1971:85).

En los años inmediatamente anteriores a la conquista, a principios del siglo XVI, la región era rica en productos agrícolas. Francisco del Paso y Troncoso (citado por Harvey, 1971: 615) menciona esta zona tenía una gran cantidad de sistemas de riego. Posiblemente existía la agricultura intensiva a lo largo del río Balsas y sus tributarios. No se tiene información acerca de las técnicas e infraestructura

de producción agrícola de esta época; es el trabajo de Armillas (1949) el primero en proporcionar datos acerca del tema, por lo que se ha considerado que las técnicas agrícolas para mediados del siglo XVI eran muy similares a la de la época de dominación mexicana.

4.1.3 Conquista y época colonial (siglos XVI a XIX)

La región fue conquistada por los españoles durante la tercera década del siglo XVI; el sistema de tributos no varió durante algún tiempo. Con el transcurso del tiempo, los productos y la forma de tributar cambiarían, según lo dictara la política económica virreinal.

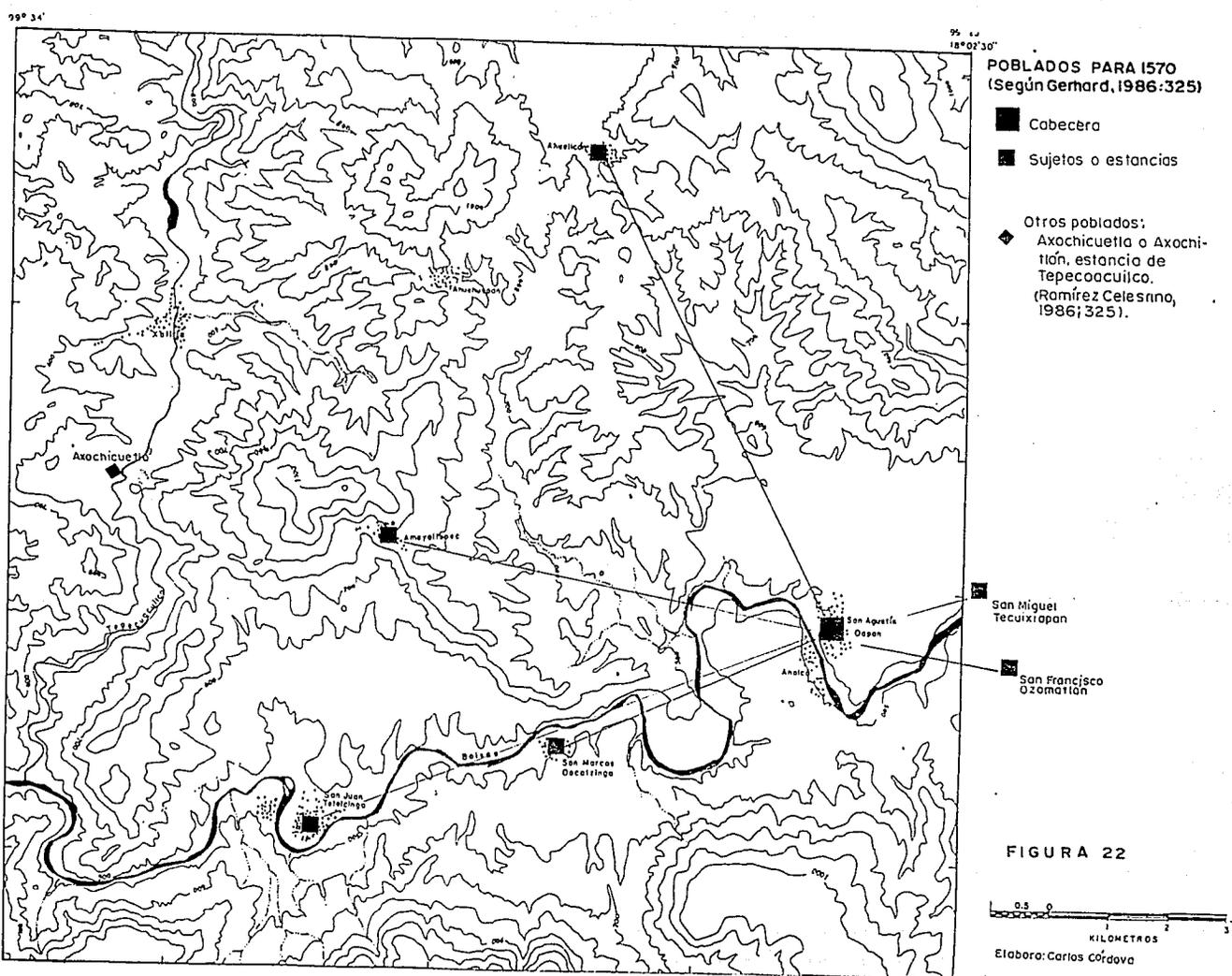
Los pueblos de la región pasaron a formar parte de la encomienda de Juan Dircio, quien al morir entre 1566-1569, los legó a doña María de Mendoza, su hija, nieta del virrey don Antonio de Mendoza (casada con Luis Velasco de Velasco, hijo, llamado mozo), de hecho aunque la heredera fue doña María, la encomienda fue administrada por don Luis de Velasco (Celestino, en prensa: 11).

La zona siguió produciendo algodón, según las relaciones geográficas del XVI (Acuña, 1985: 350), el cual decayó a principios del XVII, ya que no se vuelve a mencionar en las fuentes. Entre otros productos estaban las legumbres (Acuña, op. cit.). En otras fuentes se menciona el huautli (amaranto), el frijol, el xocotl (ciruela) y guías de calabaza (Ramírez Celestino, 1989:246). A través de fuentes no publicadas, en proceso de paleografía por E. Celestino, se sabe de la existencia de ganado en el XVI y XVII; sin embargo, no hay datos de cantidad de ganado. Por la distribución y tipo de alteración del suelo y el relieve, mas adelante expondre algunas ideas sobre la distribución del ganado en esta época.

Los pueblos que Gerhard menciona como sujetos o "estancias"² de Oapan, para 1570, son Amayotepec (hoy Ameyaltepec), Huacatxingo, Ozomatlan, Tecuicapan y Teteclingo (Gerhard, 1986: 325). Su distribución se aprecia en el mapa de la figura 22. Oapan y sus estancias formaban parte de la jurisdicción de Iguala, pero a partir de 1596 pasaron a la jurisdicción de Tixtla, junto con otros pueblos al sur del Rio Balsas (Gerhard, 1988: 151).

Sobre el río Tepeacoacuilco existía otro pueblo llamado Axochicuetla, del que actualmente se quedan solo ruinas. En el Mapa de Tepeacoacuilco que data de 1579 aparece el glifo de Axochitlan, que por su localización, se reconoce como el mismo sitio de Axochicuetla (Ramírez Celestino, 1986: 325),

2 LOS SUJETOS SON POBLADOS SUBORDINADOS A UNA CABECERA MAYOR. LAS ESTANCIAS SON CASI LO MISMO, PERO SE DEFINEN MAS COMO COMUNIDADES INDIGENAS SUBORDINADAS A UNA CABECERA.



mismo que aparece en la lista de estancias de Tepeacoacuilco (Acuña, 1985:347).

En cada pueblo había gobernadores indígenas o caciques, a los que se les pagaba tributo para su manutención. Así lo atestiguan documentos sobre tasaciones hechas probablemente a mediados del siglo XVI (Noguez, 1986). Estos documentos aparecen escritos en nahuatl, tanto con glifos como con caracteres latinos (Anexo 1).

La Relación de Iguala menciona las epidemias de la zona con el nombre en nahuatl de "cocoliztles" (Acuña, 1985). Se espera que con esto haya habido despoblación y se hayan implantado las congregaciones³. Alrededor de 1603 se dio orden de que todas las estancias sujetas fueran trasladadas a la cabecera, pero la congregación se suspendió ante el argumento de que debía haber indios en varios lugares para transportar pasajeros y mercancías de un lado a otro del río (Gernard, 1986: 327). Se menciona que los cruces de diversos caminos Mexico-Acapulco estaban en Mezcala, Totolcintia y Tlalcozautitlan (op. cit.). Dada esta situación se podría argumentar que en la zona en buena medida, la distribución de los pueblos se ha conservado, sino desde la época de la dominación mexicana, por lo menos desde el siglo XVI.

Sobre la zona en el siglo XVII se tiene poca información. Hay un archivo parroquial de Oapan en proceso de catalogación en el Archivo General de la Nación, sobre censos, bautizos, matrimonios y defunciones, pero no se especifica mucho en relación a las actividades productivas.

Existe un documento de la Jurisdicción de Tixtla, en el cual se trata una disputa de tierras entre los pueblos sujetos de Oapan (AGN, tierras, Vol. 3688, No. 2, Exp. 5). En dicho documento se menciona que Ahuelican intentó independizarse de Oapan a principios de siglo XVIII, dato confirmado por la investigación de Celestino, (en prensa). Como resultado de este proceso, a Ahuelican se le concedieron tierras al norte y al poniente, siendo un área muy reducida y de tierras improductivas, por lo que sus habitantes se dedicaban a la ganadería. Aprovechando la existencia la existencia de ojos de agua. Al parecer el pueblo volvió a ser sujeto de Oapan, pero tuvo disputas con Tetelcingo por un ojo de agua a un cuarto de legua del poniente, posiblemente en el actual poblado de Ahuehuepan.

El documento mencionado se refiere principalmente al litigio de tierras, acaecido entre 1744 y 1746, originado por la invasión de habitantes de Tetelcingo, de terrenos de Oapan y sus estancias (Ameyaltepec y Ahuelican). A lo largo

3 LAS CONGREGACIONES SON UNA POLÍTICA VIRREINAL DE LA FINES DEL SIGLO XVI Y PRINCIPIOS DEL XVII, POR LA QUE MUCHA DE LA POBLACION DISPERSA SE CONCENTRARIA EN PUEBLOS. ESTA POLÍTICA SURGIO COMO UNA MEDIDA PARA CONTROLAR A LA POBLACION INDIGENA QUE SOBREVIVIO A LA S EPIDEMIAS DE LA EPOCA.

de sus paginas, es posible deducir mucha informacion sobre el uso del suelo. La actividad ganadera, al parecer de bovinos, era muy importante alrededor de los manantiales. En Ameyaltepec habia corrales con huertas, posiblemente irrigadas a brazo. San Marcos Oacatzingo figura como pueblo a orillas del Balsas y sin tierras buenas sembrar por lo escarpado del terreno, por lo que sus habitantes tienen que ir a trabajar 8 o 10 leguas al norte, a la hacienda de Palula en la Jurisdiccion de Iguala. El litigio finaliza con la verificacion de los linderos de los terrenos de los pueblos involucrados, lo que queda plasmado en un mapa (ver anexo 2).

Durante la segunda mitad del siglo XVIII comienza a darse un nuevo cambio en el patron de asentamiento de pueblos y estancias de la region, pues se inician movimientos de poblacion de San Juan Tetelcingo, principalmente hacia el norte de sus terrenos. A raiz de este movimiento, el primer asentamiento fundado fue Anuehuepan que, segun el dato proporcionado por sus habitantes, fue en el año de 1776. Es posible que el sitio elegido para la fundacion de Anuehuepan, haya sido el ojo de agua disputado años antes entre Ahuehican y San Juan Tetelcingo. A partir de ese momento, o quizá ya en el siglo XIX, tiene lugar la fundacion de ranchos por pobladores de San Juan Tetelcingo, hecho confirmado por informantes ancianos y por un analisis de la toponimia. Es posible que la fundacion de estos ranchos tengan caracter regional, ya que Gerhard (1988:152) cita la relacion geografica de 1794 del subdelegado de Taxco, con nombre de una gran cantidad de haciendas y ranchos en la Jurisdiccion de Iguala con la cual limitan las tierras de San Juan Tetelcingo, en cuya economia debieron haber influido esos cambios en las estructuras agrarias. En la jurisdiccion de Tixtla, terreno mas accidentado que el de Iguala, seguian teniendo mas importancia las tierras comunales como forma de tenencia (ver mapas de las jurisdicciones de Tixtla e Iguala en el anexo 1).

4.1.4 Siglos XIX y XX.

Durante el siglo XIX continua la proliferacion de ranchos, entre los cuales la toponimia refiere los siguientes: Rancho Viejo, Rancho, Cunmanco, Tescoquic, Iiacutiapa, reconocidos a traves de terrazas, corrales y bases de casas, que atestiguan esta epoca.

Es posible que algunos de estos ranchos fueran arrendados por los terratenientes, ya que Good (1985:182), menciona que los estos solian rentar tierras a campesinos de Ameyaltepec. Este pueblo, posee tierras comunales y tiene su ejido en la parte baja del Rio Tepecoacuilco, zona en la que habia latifundios.

Otra explicación a la colonización de estas zonas a través de los ranchos es la relación de producción que estos pudieran haber tenido con los latifundios, aun dentro de tierras comunales. En un trabajo a nivel general sobre las unidades agrícolas del siglo XIX en México, se menciona que en la mayoría de los casos, los ranchos⁴ eran unidades dependientes de las haciendas, sobre todo como una parte importante de la oferta de productos alimenticios de primera necesidad, basadas sobre diversas formas de arrendamiento (Gil y Bellingeri, 1989:29 y 30). Esto hace pensar que los ranchos que rodean a los latifundios, de alguna manera tiene una relación productiva con este, para complementar la producción.

A principios del siglo XIX ya deben haberse establecido los pueblos actuales, excepto Xalitla que se funda en el lugar llamado Ueyicalco (lugar de las casas grandes). Existía todavía Axochicuetla a 2 km y medio al sur de Xalitla.

Al iniciarse el siglo XX continúa la distribución dispersa de ranchos. En el norte existen latifundios como el que se menciona de Miguel Montufar, entre otros, en el área de Xalitla. Los terratenientes eran de Tepecoahuilco o de Iguala. Durante la primera década del siglo XX se inaugura la carretera a Chilpancingo, cuyos restos existen todavía en la parte occidental de Xalitla. Posiblemente este hecho hizo que hubiera casas del lado occidental e incluso hace pensar de la existencia de Xalitla en esa zona por la carretera. Para esta primera época se deja de hablar de Axochicuetla como pueblo y aunque se discute si sus pobladores se trasladaron a Xalitla (Guerrero, 1982), a juzgar por lo proporcionado por informantes de más de 60 años de edad, me parece que la carretera jugó un papel importante en el actual asentamiento de Xalitla.

Para esta época de fines de siglo XIX y principios del XX, según Good (1988:181) muchos pobladores de Ameyaltepec se dedicaron al comercio de sal, la cual transportaban desde la costa. Esto hizo que la población mantuviera un buen nivel de vida y desarrollara las aptitudes del comercio.

El ejido de Xalitla fue solicitado en 1919, dotado hasta 1924 y ampliado posteriormente en 1927. La iglesia se construyó en 1926 y es parroquia desde 1962. Los ejidos de Ahuehuepan, Maxela y Ameyaltepec son dotados durante los años 20 y 30.

A mediados de la década de los 40 comienzan a aparecer síntomas de una crisis económica que abatió a la zona hasta

4 LOS RANCHOS GENERALMENTE ERAN PEQUEÑAS PROPIEDADES DE CARÁCTER FAMILIAR O VERDADERAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEPENDIENTES O INDEPENDIENTES DE LAS HACIENDAS, BASADAS SOBRE DIVERSAS FORMAS DE ARRENDAMIENTO O SOBRE LA PROPIEDAD PRIVADA DE LA TIERRA (GIL Y BELLINGERI, 1989: 29).

rines de la decada de los 60. Las causas son, en general, el abandono gubernamental de las comunidades campesinas y falta de apoyo financiero a los pequeños agricultores, sobre todo indigenas, proceso que se dió en casi todo el país. Por otro lado, en el caso especial de Ameyaltepec, el comercio de la sal decae por la construcción de la carretera a la costa (Good, 1988:181).

Ante esta situación desesperante, la gente de algunos de los pueblos, entre otras actividades, se dedica al saqueo de piezas arqueológicas, cuyos testigos son la gran cantidad de pozos en diversos sitios de la región, que ahora constituyen rocos de erosión. El saqueo fue promovido por gente que se dedicaba a proveer piezas a colecciones privadas, comprándolas a la gente del lugar a precios bajísimos. Otros salieron de la zona como braceros y mucha gente de los pueblos del interior llega a vivir a Xalitla durante estos años.

La situación cambia a principio de los años 70, cuando muchos pueblos se comienzan a dedicar a la elaboración y comercio de artesanías, entre las que figuran el barro y el amate pintado, artículos que han hecho famosa a la región. La agricultura se recupera, quizá por el dinero que ingresa.

4.1.5 Fases históricas empleadas para el trabajo.

La finalidad del trabajo es determinar los aspectos del uso del suelo que han influido en la dinámica del relieve, lo cual en el presente estudio se reconoce a través de evidencias en el paisaje: erosión, acumulación, vegetación, terrazas destructivo, tecorrales, antiguos asentamientos, etc. Para esto ha sido conveniente dividir a los cinco siglos de estudio en fases, como una periodización especial que surgió a lo largo del trabajo de investigación. Estas fases corresponden a períodos con intensidades de usos del suelo homogéneos y rasgos humanos característicos, como las terrazas.

1. La Dominación mexicana es la primera fase y comprende las primeras dos décadas del siglo XVI. Se caracteriza, según los pocos datos con los que se cuenta, por la tributación de productos a la Triple Alianza, principalmente los elaborados con algodón.

2. La Expansión Oapan es la segunda fase, que abarca desde la tercera década del siglo XVI a fines del siglo XVIII. Marca el inicio de la colonización española y se caracteriza, en primer lugar, porque Oapan es la cabecera tributaria de la zona y se fundan nuevas estancias, que quedan sujetas. Esta fase se caracteriza por la introducción de nuevas técnicas de cultivo, ganadería que va en aumento, formas nuevas de tributo a las zonas mineras y paso de mercancías de y hacia la costa.

3. La tercera fase es la Expansión Tetelcingo, la cual se inicia con la fundación de Anuehuepan, al cual sigue el establecimiento de ranchos al norte de los terrenos de San Juan Tetelcingo.

4. El Periodo revolucionario y dotación de tierras es la siguiente etapa, caracterizada por el abandono de las rancherías durante la lucha armada y redistribución de tierras en los años 20 y 30 del siglo XX.

5. La crisis económica es la quinta etapa, caracterizada por la búsqueda de nuevas formas de subsistencia, dada la grave depresión económica que afecta a la producción agrícola de la zona entre los años 40 y 60.

6. El auge artesanal es la última etapa y la que actualmente vive la zona.

4.2 La toponimia como evidencia indirecta de las modificaciones históricas en el paisaje.

La manera de utilización del medio geográfico por el hombre, proceso muy importante para este estudio, está reflejado en los atributos que los mismos hombres en determinada época asignaron a los diversos parajes de su territorio.

La toponimia es una herramienta que en este trabajo se trata de explotar para obtener algunas referencias con respecto a la transformación del paisaje, sobre todo en lo que se refiere a fenómenos que actualmente no es posible observar. Todos los nombres del lugar, tanto en náhuatl como en español, son relacionados por los pobladores con algún proceso o con un rasgo sobresaliente del paisaje.

Los toponimos se presentan en el mapa de la figura 23, de los que solamente de algunos se hará un comentario por temas.

4.2.1 Topónimos referentes a agua y procesos fluviales.

Caquisaatl, que quiere decir "donde sale el agua", se refiere a la zona donde el río Tepecoacuilco desemboca en el Balsas.

Atlacomulco es donde el río se anonda o se encañona. Este sitio corresponde al paso del Río Balsas por un lugar angosto, entre San Agustín Capan y San Marcos Oacatzingo.

Son muy características de la existencia del agua, los tres poblados alejados de los ríos y que inician con la partícula a-, de atl, agua. Ahuelican (lugar del agua sabrosa) y Ameyaltepec (cerro por el que brota el agua), fueron dos estancias que se fundaron durante la Expansión

Oapan y, como se ha visto en la historia de la region, fueron estancias ganaderas y en algunos lugares hubo hertas con riego a brazo. Ahuehuepan (el lugar del ahuehete o viejo de agua), es otro poblado que segun los informantes se fundó ahí por los manantiales. La particula a- al principio de muchos toponimos refleja la importancia que ha tenido este recurso, en lugares alejados de los rios.

Alpuyec, Alpuyecan y Alchichic son cañadas en las que se hace alusion al agua salobre; sin embargo, en algunas de tales cañadas se han desarrollado ranchos ganaderos y huertras con riego a brazo.

4.2.2 Topónimos referentes sucesos y actividades en el pasado.

Cuhmanco es el nombre del cerro situado al NW de San Juan Tetelcingo, quiere decir "donde vacen los arboles", por lo que puede tratarse de una zona de donde se obtenia madera. El bosque es raro en esta zona y se presenta solo en manchones en monticuios rocosos naturales de andesita. Casi toda la zona esta ocupada por terrenos de cultivo y pastizales. Las tierras de cultivo fueron explotadas posiblemente con mayor intensidad desde la expansion tetelcingo.

Teupancalco o Teopancalco es un sistema de cuevas en una cañada. El primer toponimo quiere decir "la casa en la piedra". El segundo toponimo es "la casa de la iglesia". Los informantes hablan de que este sitio se utilizo como escondite durante la revolucion. Despues, en los años de la Cristiada, como lugar para celebrar misas.

Teopanmihcatzintli, "el templo de los muertitos", llamado tambien el "Cerro del Muerto" es el antiguo panteon de los habitantes del poblado abandonado de Axochicuetla, que se encuentra al otro lado del rio.

Rancho y Rancho Viejo son dos sitios que fueron ranchos durante la Expansion Tetelcingo, en los que hay evidencias de tecorrales y cimientos de casas abandonadas.

4.2.3 Toponimos referentes a calidad del suelo y rocas.

Xalahtlaco y Xalitla son sitios donde abunda la arena fluvial. Xahihueyectli es otra palabra que se traduciria como "arena alargada", que de alguna manera se traduce como "playa", efectivamente, se refiere a una playa fluvial larga al oeste de Tlamamacan. Las playas cortas reciben el nombre de axahli, que en una traduccion libre quedaria como "arenal dejado por el rio", donde tienen lugar los cultivos de bajial.

En lo referente a calidad de suelos, existen varios lugares con el nombre de 'tesoquio', el cual se refiere a un suelo con arcillas, materia orgánica y roca, característicos de algunas laderas de poca pendiente sobre andesita. En la clasificación FAO UNESCO correspondería a un feozem.

3.5.4 Toponimos referentes a asentamientos antiguos.

Al NW de Ahuenuépan hay un cerro con el nombre de Tecorraí, palabra formada de dos partículas "te" que viene del nahuatl "teti" y "corraí", bardo, por lo que se podría definir como "corraí de piedra". En la zona, algunos de los tipos de terrazas agrícolas y presas en cauces reciben este nombre, en alusión a sus muros. Sobre el cerro Tecorraí hay efectivamente una serie de terrazas con material arqueológico, pero reconstruidas.

Los nombres de pueblos antiguos como Tetelcingo y Oapan, tienen un significado literal como "el lugar de los montoncitos de piedras: y el "lugar sobre las cañas de maíz".

En el caso de Tetelcingo, la partícula tetelli corresponde a un montículo de roca, según Miguel León Portilla (citado por Noguez, 1988: 31), quien además se refiere al glifo para representar a Teteltzincó como diminutivo, ya que en el Códice Tetelcingo aparece este glifo por la mitad (pp. cit). Al oeste de San Juan Tetelcingo hay una serie de montículos culturales, que es posible que sean a los que se refieren, sobre los que es necesaria quizá la investigación arqueológica. El glifo se puede ver en el documento de tasación de Tetelcingo en el anexo 1.

En el caso de Oapan, posiblemente el nombre se refiere a la abundancia de cañas de maíz. Se representa de dos maneras: una como en el Códice Mendocino, una caña (onuati) y una panderita (pantil), o como lo representan en el documento de tasación de Oapan, con una caña de maíz (onuati) sobre un cerro (tēpetil). Los documentos también aparecen en el anexo 1).

Anaico es un pueblo que se encuentra frente a San Agustín Oapan. Literalmente quiere decir "al otro lado del agua", por lo que pudo haber sido una extensión o barrio de Oapan al otro lado del río.

V. APRECIACION DEL PROBLEMA, PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y EL METODO DE TRABAJO.

En los capitulos anteriores se detallaron aspectos de caracter fisico y social de la zona, asi como la evolucion del uso del suelo historico. En funcion de dicho analisis se ha planteado el problema y la hipotesis. Ademas, se presenta el metodo de trabajo elegido para corroborar las mismas. Cada fase historica se considera como una hipotesis parcial.

5.1 Planteamiento del problema

En lo que se refiere a la geografia fisica, la zona en estudio constituye una region semiarida tropical. Su caracteristica climatica mas importante son las lluvias escasas y concentradas, situacion por la cual la agricultura de temporal es deficiente. Los suelos, por lo general son delgados y pedregosos, en los que se desarrollan cinco tipos de sistemas agricolas: tlacolol (una variante local de la roza-tumba-quema sobre pendientes fuertes), barbecho con yunta, secano intensivo con descanso a veces de un año, riego por canales, riego a brazo y humedad (llevados a cabo estos últimos en épocas de secas). La presión es cada vez mayor sobre el bosque tropical caducifolio, comunidad vegetal original mas importante. El matorral secundario (huizachera) y los pastizales son modificaciones causadas por las actividades del hombre, principalmente la agricultura y la ganaderia.

La organizacion socioeconomica de la zona se caracteriza, por una parte, por elementos conservados desde la epoca prehispanica (idioma, formas de explotacion de algunos recursos naturales, patron de distribucion de muchos de los poblados, gran aptitud en el comercio); y por otra, por elementos introducidos en la epoca colonial, como la religion. La lenta inmersion de las comunidades de esta region en el sistema capitalista, ha llegado a culminar en la produccion y comercio de artesanias.

Actualmente, muchos habitantes de la region en estudio son agricultores, artesanos y a la vez comerciantes, sistema que a muchas comunidades ha beneficiado economicamente, pero que ha causado un desequilibrio en las formas de produccion agricola y en general en el uso del suelo (Cordova y Vazquez, 1991). De igual manera, otros cambios economico sociales en el pasado han creado cierto desequilibrio con el medio ambiente y sus consecuencias han quedado plasmadas en la transformacion del paisaje por cambios en el uso del suelo.

En este trabajo, el problema principal es como explicar el impacto de los cambios del uso del suelo en el relieve, a lo largo de los últimos cinco siglos, y como explicar la configuracion actual del paisaje.

5.2 Hipotesis.

La hipótesis planteada con respecto al problema del uso del suelo, se enuncia de la manera siguiente: cada una las modalidades y distribución del uso del suelo desde el siglo XVI, en un medio semiárido muy susceptible, ha tenido repercusión en la dinámica del paisaje con evidencias muy claras en los siguientes elementos: 1) formas de erosión y acumulación, 2) obras de control del agua y el suelo construidas por el hombre, 3) cambios en las formas de producción agrícola y 4) cambios en la vegetación.

Con base en el análisis histórico del capítulo anterior, se han establecido varias fases históricas de cambios en el uso del suelo. Se trata en un principio de fases hipotéticas, ya que a la vez estas constituyen hipótesis parciales.

Dominación mexicana (fines del siglo XV y principios del XVI).

Ya que se trata de la última etapa de la época prehispánica, concerniente a la dominación azteca en la zona y la consecuente tributación, se tienen algunos datos que caracterizan a la zona como puntos militarmente estratégicos hacia la costa y hacia distintos puntos de la cuenca baja del Balsas, dominada por los tarascos, y otras zonas donde había señoríos independientes.

Hay toda una serie de productos que se comercializan y tributan; la zona en estudio es uno de los pasos hacia la costa. La agricultura debió haberse extendido a lo largo de los ríos, bajo los sistemas de riego y humedad, ya que existía la necesidad de una intensificación de los cultivos para suplir la demanda tributaria, principalmente de algodón, producto sumamente estratégico para la época. Sobre las laderas debió haberse dado ya un sistema de tlacoíol, sistema que aun persiste.

No se usaba el arado, sino instrumentos de mano (coa o palo plantador) y la ganadería era desconocida, por lo que la estabilidad del medio debió haberse caracterizado a este período en las laderas. Los cambios que se generaron en las planicies con la intensificación agrícola a través de sistemas de riego y humedad (Ríos Tepeccacuilco y Balsas) con la finalidad de suplir las demandas tributarias, fue quizá el único rasgo sobresaliente de la transformación del paisaje en esta fase.

Expansión Oapan (principios del siglo XVI a fines del siglo XVIII).

Esta fase se inicia con la conquista y las encomiendas. Mas adelante, tienen lugar los intentos de congregaciones (siglo

XVI y principios del XVII), que en su defecto hace que los poblados permanezcan a lo largo de los rios, pues se dedican a pasar mercancías de un lado a otro. Sin embargo, comienzan a colonizarse zonas del interior con el establecimiento de nuevas estancias. Esto y la introducción de una ganadería no muy importante y técnicas nuevas como el uso del arado, debió haber favorecido la utilización de tierras del interior, cabeceras de cuencas y en general, zonas donde hay manantiales. Así se explicaría la fundación de Ahuelican y Ameyaltepec, estancias nuevas sujetas a Oapan. Esto implicaría erosión en las cuencas y repercusiones en las partes bajas, sobre todo ya en el siglo XVIII en el que comienza una recuperación de la población. La presión de la tributación continua, sobre todo con productos agrícolas, entre los que el algodón pierde importancia para el siglo XVII. Se cree la tributación de personas para trabajar en las minas de Taxco. Aunque se dice que el tributo de personas desapareció, se sabe que la gente siguió trabajando en las minas, durante el siglo XVII. El transporte de mercancías de y hacia la costa debió haber causado cierta alteración en el paisaje, sobre todo a lo largo de caminos. El pastoreo es una actividad evidente en el deterioro de los suelos, sobre lo cual hay denuncias en documentos de principios del siglo XVII¹.

Expansión Tetelcingo (fines del siglo XVIII a la primera década del siglo XVII). En el marco de la proliferación de ranchos y haciendas en el norte de Guerrero, algunas familias de San Juan Tetelcingo comienzan a establecer ranchos desde este pueblo hacia el norte, aprovechando zonas de manantiales, elemento indicador de la localización de ranchos antiguos. La ganadería y la agricultura se intensifican. De este periodo datan muchos corrales y terrazas de diversos tipos, por lo que la dinámica geomorfológica a causa de esta intensificación, debe notarse definitivamente en el paisaje, tal y como lo atestigua la toponimia.

Este periodo caracteriza a la zona por un patrón de asentamiento de la población disperso y por una alta productividad agrícola y ganadera, lo que implica una transformación importante del medio.

1 ESTOS DOCUMENTOS, ESCRITOS EN SU MAYORÍA EN NAHUATL, ESTAN SIENDO PALEOGRAFIADOS Y TRADUCIDOS POR EUSTAQUIO CELESTINO EN EL CENTRO DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL.

2 EL TÉRMINO "EXPANSIÓN", TANTO UTILIZADO PARA OAPAN COMO PARA TETELCINGO ENFOCA ASPECTOS UN POCO DISTINTOS. EN EL CASO DE LA EXPANSIÓN OAPAN SE REFIERE MÁS BIEN A QUE OAPAN ES LA CABECERA DE LA ZONA, POR LO QUE TIENE UNA SERIE DE ESTANCIAS Y SUJETOS, ALGUNOS DE LOS CUALES YA EXISTIAN DESDE LA ETAPA ANTERIOR Y OTROS FUERON FUNDADOS O REPOBLADOS DURANTE DICHA EXPANSIÓN. LA EXPANSIÓN TETELCINGO, EN CAMBIO, SI SE TRATA DE UNA VERDADERA EXPANSIÓN, PUES LAS FAMILIAS DE SAN JUAN TETELCINGO VAN AVANZANDO A ESTABLECER RANCHOS Y PUEBLAR NUEVAS ZONAS.

Periodo revolucionario y dotacion de tierras (1910-1940).

Abandono y recolonizacion de los lugares. Decae la agricultura nuevamente, así como la ganaderia y el comercio de la sal. Poco antes de este periodo se abre la carretera Iguala-Chilpancingo que pasa por Xalitla. A causa de los enfrentamientos entre gobierno y pronunciados, Xalitla queda despoblado y muchos de sus habitantes van a vivir a otros pueblos o a cuevas. Esta situacion de intranquilidad debio haber traído repercusiones en el paisaje, aunque quizá por su corta duracion no dejó huella en el relieve y quizá en otro de los elementos del paisaje. Sin embargo, se plantea el supuesto de que a consecuencia de que muchas zonas terrazadas del periodo anterior quedan abandonadas, debe haber erosion, ya que cuando se abandonan las terrazas, procede su destruccion y erosion.

Este periodo culmina con la dotacion de tierras y formacion de ejidos. Como condicion para la dotacion es importante que los campesinos constituyan "pueblos". La congregacion de la poblacion se logra y se mantiene con esa estructura hasta la actualidad.

Crisis económica (décadas de los 40, 50 y 60).

Sucesos de caracter natural y social, como la apertura de la carretera de la costa y el auge turístico de algunos centros como Acapulco, llevan a la poblacion a una crisis en la agricultura y el comercio que mantienen con la costa a traves de la sierra. La situacion es critica, pero en diferente manera para cada una de las comunidades. Mucha gente de las comunidades va a vivir a Xalitla, por lo que en la actualidad en dicho poblado hay muchos habitantes nanuas originarios de los otros pueblos.

La situacion tan critica y el interes por coleccionistas extranjeros y nacionales en las piezas arqueologicas de la zona, sobre todo las figurillas mezcala, llevan a la poblacion a saquear los sitios arqueologicos, lo que indudablemente trajo implicaciones geomorfológicas en estos y sus alrededores.

Periodo actual o auge artesanal (décadas de los años 70 y 80 de este siglo).

Los pueblos comienzan a fines de los años 60 a superar la crisis con la elaboracion de artesanias, sobre todo el papel amate. Su tradicion comercial de siglos atras los lleva a tener exito en la capital, las ciudades importantes, los centros turísticos y aun en el extranjero. Poblaciones artesanas como Ameyaltepec, Xalitla, Oapan, Tetacingo, Ahuehican y Ahuehupan comienzan a superarse economicamente. Los saques cesan ante el agotamiento y falsificacion de las figurillas y la vigilancia en la zona.

A fines de la década de los setenta y principios de los ochenta, la producción artesanal, sobre todo de papel amate y barro pintado, mascararas y coliares, alcanza gran auge, por lo que mucha gente comienza a tener poco interés económico en las actividades agrícolas. Algunas zonas se han dejado de cultivar, sin que por eso haya decaído la producción agrícola ni las técnicas tradicionales de cultivo en la zona.

5.3 Método.

Para comprobar la verdadera definición de las fases planteadas como hipótesis se siguieron una serie de pasos:

Como punto de partida, se hizo un estudio del relieve y los paisajes actuales, lo cual sirvió como base y marco de interpretación de la susceptibilidad de los componentes del paisaje, principalmente el relieve, suelo y vegetación. El estudio de estos componentes se llevó a cabo a través del análisis de unidades territoriales naturales conocidas como unidades fisiogeográficas.

Los mapas, perfiles y cuadros son las principales herramientas de esta investigación, ya que permiten detectar zonas de mayor susceptibilidad.

Los rasgos de erosión se corroboran con otros elementos del paisaje y formas culturales con posibilidad de servir de medio de datación, por ejemplo las terrazas y techorales en ciertas zonas. Además, se confirman con datos históricos. En muchos casos se hacen deducciones a partir de ciertos documentos e información oral.

La confrontación de los datos históricos con las evidencias geomorfológicas y litogeográficas en la zona, como rasgos de erosión-acumulación, construcción de terrazas y aparición de ciertos tipos de vegetación secundaria. De esa manera se tienen los indicadores del paisaje. Se utilizan aspectos auxiliares como el uso de la toponimia.

Los datos o resultados se vuelven a ordenar por cronología, utilizando cuadros y esquemas. Con esto se comprueba la hipótesis y las fases hipotéticas de desarrollo de los procesos geomorfológicos y otros cambios en el paisaje.

VI. GEOMORFOLOGIA Y UNIDADES DEL PAISAJE.

6.1 Cartografía geomorfológica.

Con el objeto de fundamentar el estudio de la relación relieve-evolución del uso del suelo, se elaboró un mapa morfogénico (figura 24), el cual se trabajó a escala 1:50 000, utilizando fotografías aéreas en blanco y negro, a escalas 1:28 000 y 1:75 000. Por otra parte, se confeccionó un mapa morfohidrológico que apoyó la conformación y el análisis de las unidades del paisaje, mismas que conciernen al tema también conciernen al uso del suelo y relieve.

6.1.1 Mapa geomorfológico

Para la conformación de la leyenda del mapa morfogénico se utilizaron los elementos siguientes: morfogénesis, tipo de roca, morfometría, morfografía, morfohidrología y morfodinámica. Este mapa constituye la base del mapa de unidades físico-geográficas complejas. También está combinado con el mapa morfohidrológico, mismo que se explica a continuación.

La leyenda está conformada por los tipos de relieve siguientes:

1. Relieve endógeno modelado

1.1.1. Lomeríos de lutitas y margas.

Ocupan una pequeña superficie al norte de San Juan Tetelcingo. Presenta suelos pedregosos, muy parecidos a los de la unidad siguiente. Las rocas corresponden a la formación Cuautla.

1.1.2. Elevaciones moteadas de rocas plegadas principalmente calcáreas.

Esta unidad se localiza al suroeste del Río Balsas. Presenta disección moderada sobre rocas de la Formación Cuautla.

1.1.2.1 (Idem) Con desarrollo karstico de moderado a débil.

Se trata de todas aquellas laderas de rocas calizas de la Formación Morelos que presentan microformas como lapiaz, dolinas y circos karsticos. Esta unidad se presenta en el sur: Cerro San Juan Tepetl y una pequeña porción en el norte, conformando el Cerro Ayutequío, al NE del poblado de Anuelican.

Una manera de reconocer estas unidades es por su baja densidad de disección, ya que el material permite la infiltración. El desarrollo karstico es débil a moderado.

posiblemente por tratarse de una zona semiarida y subhúmeda en las partes más altas.

1.1.2.2 (idem) con modelado fuerte en areniscas, margas y lutitas.

Estas laderas están muy extendidas hacia el poniente de la región objeto de estudio. Constituyen la Formación Mexcala. Su disección es moderada, pero presenta fuertes pendientes. En la fotointerpretación aparecen claramente por estos dos factores y por la distribución de los elementos vegetales, es decir el bosque tropical caducifolio presenta menor densidad.

1.2 Laderas de elevaciones de rocas sedimentarias del Paleogeno y Neogeno.

1.2.1 Con modelado intenso en pendientes menores a 20°.

Se trata de laderas formadas por conglomerados y arcillas de la Formación Balsas. Se reconoce al suroeste de la zona, en el poblado de Analco. En las fotografías aéreas esta unidad aparece con claridad ya que sus superficies están prácticamente desprovistas de vegetación y cultivos, con erosión muy fuerte en cárcavas y barrancos.

1.2.2 Con modelado intenso en pendientes mayores a 20°.

Son laderas de conglomerado y arcilla que aparecen casi siempre en cañadas en la porción E de la zona o en escarpes. Carece de vegetación en la mayor parte de su extensión. Al igual que la anterior, es un área con muchos rasgos de erosión.

1.3 Laderas de elevaciones de rocas volcánicas del Cretácico y Paleogeno.

1.3.1 Con modelado intenso en pendientes fuertes en brechas y lavas del Cretácico.

Este tipo de laderas es una de las más extendidas de la región, aunque predomina en el E. Están constituidas por materiales de la Formación Tetelcingo. Son características las gradas de esta unidad por la erosión diferencial, misma que ataca principalmente a las tobas, quedando salientes los estratos de brecha que son más duros. Se distingue también por la fuerte disección de cañadas.

1.3.2 (idem) corresponde a grandes escarpes de falla.

Están compuesto de varios materiales litológicos: conglomerado, yeso, brecha volcánica y toba, entre otros. El escarpe principal se extiende casi de manera continua desde

El poblado de Ameyaltepec hasta el norte de San Agustín Oapan.

1.3.3 (Idem) con modelado débil en brechas y lavas del Cretácico. Pendientes menores a 10° .

Son superficies de poca inclinación sobre brechas y tobas de la Formación Tetelcingo. Son zonas que presentan rasgos erosivos y pie de vaca.

1.3.4 Con modelado débil en lavas del neógeno. Pendientes mayores a 10° .

Generalmente se presentan en las cimas. El lugar típico es el cerro Cuhmanco. Se trata de una superficie de andesita morada de la Formación Tetelcingo, sin desarrollo de formas erosivas. En algunos lugares hay restos del bosque y, en otros, pastizales y cultivos.

1.3.5 Con modelado fuerte en tobas, areniscas y conglomerados del Neógeno. Pendientes variables, con un predominio entre 6 y 15° .

Es una unidad que es fácil de interpretar por el color claro de las superficies expuestas por la erosión. Las pendientes son muy variadas.

1.4 Superficies tabulares.

1.4.1 Superficies estructurales de rocas calcáreas del Neógeno.

Constituyen dos mesas muy importantes en el sur: Ixtianuaitipan y Tepeyanualco, y otra mesa al sur del Cerro Ayutequio. Las conforman capas horizontales de travertino de la Formación Oapan.

1.4.2 Superficies tabulares de tobas soldegas y estratos lacustres del Neógeno.

Son pequeñas mesas o cerros testigos correspondientes a tobas, yesos y capas lacustres de la Formación Oapan. Ameyaltepec está asentado sobre una de estas masas.

1.4.3 Superficies aplanadas, onduladas, formadas por brechas volcánicas del Cretácico y disecadas por valles poco profundos.

1.4.4 Superficie de divisorias, generalmente en brechas y lavas del Neógeno.

Constituyen cimas alargadas en tobas y yesos de la Formación Oapan.

1.4.5 Terrazas estructurales formadas por erosión diferencial.

Son estratos aflorantes de brecha volcánica de la Formación Tetelcingo. Son muy evidentes en la fotointerpretación, pues a veces están ocupados por cultivos, por ser planos, o por pastizales.

II. Relieve exógeno.

2.1 Denudatorio.

2.1.1 Valles y cañadas. Cortan casi todos los materiales litológicos, aunque en menor grado las calizas de la Formación Morelos.

2.1.2 Escarpes erosivos. Conforman generalmente las cabeceras de los circos erosivos. Son muy comunes en los bordes de mesas y cimas de la Formación Oapan, en contacto con la Formación Balsas.

2.1.3 Cornisa o escarpe litológico. Bordea los escarpes de caliza, sobre todo al que se extiende por el sur de Améyaltepec.

2.1.4 Superficie con desarrollo intenso de lapiaz..

El lapiaz aparece en casi todas las superficies de calizas, travertinos y yesos. Sin embargo en algunas zonas llega a ser muy importante, por lo que se marca con esta simbología.

2.1.5 Superficie con desarrollo intenso de cárcavas y barrancos y retroceso de cabeceras.

Son zonas que resaltan en las fotos aéreas por la ausencia de vegetación, y se reconoce sólo a manera de manchones, en cabeceras y sobre las formaciones de brechas, tobas, yesos y conglomerados arcillosos.

2.1.6 Dolinas y circos karsticos.

En el sur, sobre la Formación Morelos, del Cretácico, y el travertino del Cretácico, se han originado estas formas del relieve. Muchas de ellas han sido capturadas por arroyos, formando así circos karsticos.

2.2 Acumulativo erosivo.

2.2.1 Glacis formado por conglomerados y costras de caliche.

Son antiguos abanicos cubiertos con una costra de caliche. Tienen poca disección y uno de ellos, que se

encuentra al sur de San Jua Tetelcingo, ha sido cortado por el rio en su parte terminal.

2.2.2 Planicie de piedemonte, formada por sedimentos finos y gruesos angulosos. Diseccion debil.

Es producto del material arrastrado durante muchos años por arroyos y cubre una planicie de litología posiblemente de conglomerado arcilloso. Es una superficie inclinada con buen suelo para la agricultura. Presenta algunos problemas de erosión. El material fino es levantado por las tolvaneras.

2.3 Acumulativo.

2.3.1 Talud de detritos. Se presentan al pie de los corredores de avalancha y tambien al pie de los escarpes de rocas del Paleogeno y Neogeno (1.3.2).

2.3.2 Abanico aluvial. Se presentan en distintos puntos de la zona y generalmente estan interrumpidos por el rio.

2.3.3 Terrazas fluviales compuestas principalmente por arenas y limos. Se trataran en la seccion del mapa geomorfológico detallado.

2.3.4 Terrazas de material lahatico y costras de caliche. Se trataran tambien en la seccion del mapa geomorfológico detallado.

2.3.5 Planicie aluvial (talweg y lecnos de crecida e inundacion). Se tratara tambien mas adelante.

2.3.6 Superficies de aluvion antiguo.

Son superficies de sedimentos arenocarcillosos que ocupan algunos paleocauces. Los mas importantes estan en los alrededores de San Agustin Tapanapan y Analco.

Otras formas:

Corredores de avalancha. Se forman en aquellas zonas de fuerte pendiente y rocas sueltas, en cualquier unidad litologica.

Cimas. Se muestra la parte culminante de las elevaciones de cualquier litología.

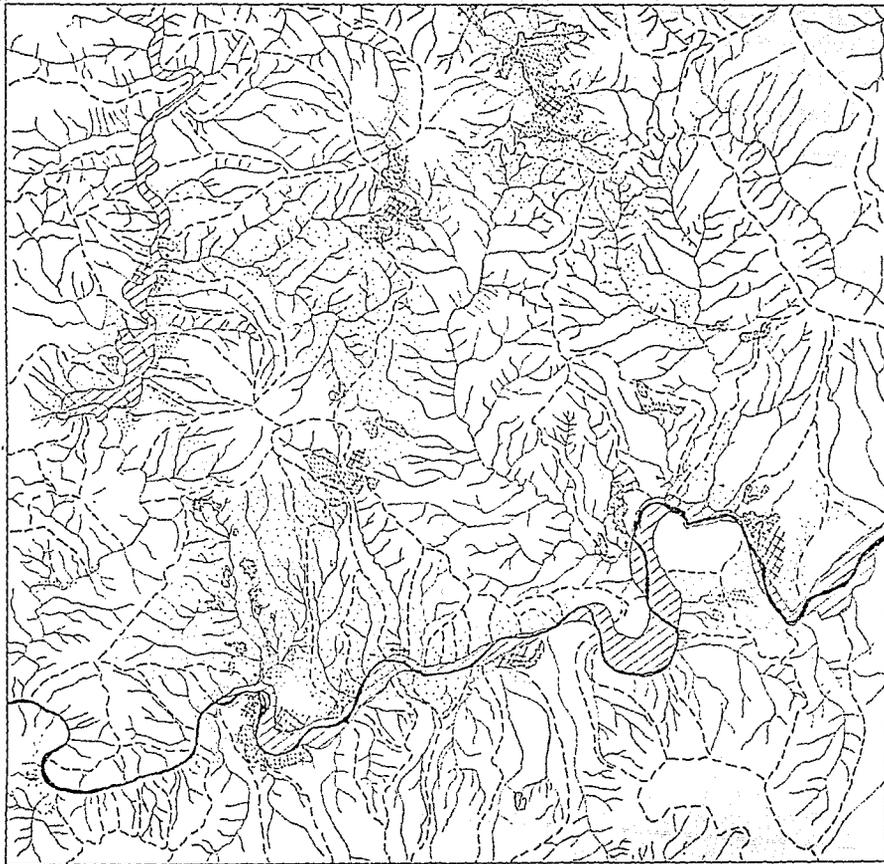
6.1.2 Mapa morfohidrológico.

Este mapa está inspirado en el "hidromorfológico" Tricart (1979), quien menciona que dichos mapas muestran, en cualquier forma, el comportamiento del agua en los paisajes mas o menos humanizados, constituyendo un aporte a los estudios hidrológicos (op. cit.: 55).

99°34'

99°25'

18°02'30"



Cuenca y escurrimientos intermitentes.

Planicies.
Niveles de base de erosión.Erosión intensa en cárcavas y barrancos.
Erosión remontante.Rasgos de atracción del suelo.
Rasgos de erosión localizada.Acumulación intensa y erosión lateral
en desembocadura de arroyos.

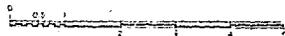
Poblados

FIGURA 25

REGIÓN NAHUA DE LA CUENCA MEDIA
DEL BALSAS, GUERRERO

MAPA MORFOHIDROLÓGICO

Escala: Corros Cárrova P. de A.



17°54'

Cabe aclarar que el mapa que aquí se presenta (figura 25) no se ha elaborado como lo plantea Tricart, sino más sencillo, pues mucha de la información adicional (pendientes y cobertura vegetal) aparecerá en el mapa de tipos de unidades fisicogeográficas complejas (figura 33). De incluir todo lo que Tricart plantea, el mapa morfohidrológico se recargaría de información que de todos modos se aparece en otros mapas.

Los objetivos del mapa morfohidrológico en el presente trabajo son los siguientes:

- Delimitación del territorio en cuencas, ya que esta información complementa la geología y geomorfología.

- Representación de cuencas y planicies, ya que se muestra aquellas zonas hacia donde se canaliza el recurso agua, aspecto muy importante en la interpretación del uso del suelo.

- Representación de niveles temporales de erosión, así como las zonas de acumulación aluvial.

- Representación de zonas erosionadas, lo que permite establecer, encimando los mapas geológico y geomorfológico, en qué forma de relieve y litología se desarrolla la erosión, así como la unidad de paisaje asociada y altitud sobre el río.

La información de este mapa se retoma posteriormente para explicar la dinámica de la alteración en las cabeceras y porciones medias de las cuencas y su repercusión en las mas bajas, correspondientes a desembocaduras y planicies.

La superficies erosionadas se identificaron en las fotografías aéreas y se transfirieron a este mapa. Posteriormente, se cuantifico el área erosionada por unidad fisicogeográfica, con la finalidad de encontrar unidades más susceptibles a la erosión y la causa del proceso.

Los elementos representados en el mapa morfohidrológico (figura 25) son los siguientes:

1. Cuenca. Parteaguas y cauces.
2. Planicies. Nivel de base local.
3. Zonas erosionadas cartografiables. Incluye badlands o zonas de gran intensidad de erosión en cárcavas y barrancos, así como zonas de erosión remontante, siempre y cuando sea posible cartografiarlas.
4. Formas de erosión estabilizadas y/o poco visibles. Se refiere a aquellos rasgos erosivos que no pueden ser interpretados con facilidad a través de las fotografías aéreas, ya sea porque han sido estabilizadas por la vegetación, o porque se trata de rasgos erosivos de tamaño

pequeño o que quedan debajo de la cobertura arborea. Entre tales rasgos encontramos las terracetas o pie de vaca, los rasgos de erosión laminar y pequeñas zonas donde la cobertura vegetal y las capas superiores del suelo se han perdido o adelgazado. Este es el caso de las laderas de lutitas y areniscas principalmente, aunque también el fenómeno se ha detectado sobre algunas laderas de toba y brechas volcánicas. Se incluyen en este rubro a aquellas formas de erosión estabilizada que no se pudieron interpretar en las fotografías aéreas.

5. Zonas donde hay erosión lateral y formación de terrazas no funcionales en el sentido que la explica Butler (1982), tema tratado en el capítulo segundo. Estas terrazas se encuentran muy bien representadas en las desembocaduras de los arroyos.

6. Poblados más importantes, muchos de los cuales están ligados históricamente a la erosión, sobre todo en aquellos lugares de cabeceras.

De este mapa podemos interpretar lo siguiente:

1. La mayor parte de badlands se desarrollan en las cabeceras de las cuencas, mismas que en su parte baja presentan procesos de aluvionamiento y ensanchamiento del cauce.

2. Generalmente, si se presentan poblados en las cabeceras de alguna cuenca, se desarrollan las formas de erosión, como es el caso de Ahuelican, Ahuehuepan y Ameyaltepec.

3. En lo que se refiere tanto a formas cartografiables como las no cartografiables, estas tienden a formar corredores. Uno muy ancho que va desde el área de San Juan Tetelcingo hasta Ahuehuepan. Otro que se extiende desde el norte de Oapan hasta Ahuelican.

6.2. Geomorfología de las planicies aluviales y zonas contiguas.

Antes de mencionar los aspectos de morfología y de dinámica de las planicies aluviales, es pertinente tratar el origen de estas. En dos tramos de la planicie aluvial del Baisas se distinguen las siguientes unidades:

1. Talweg.
2. Lecho de crecidas.
3. Lecho de inundación.
4. Terrazas de depósitos laháricos.
5. Terrazas aluviales.
6. Superficies de aluvion antiguo.

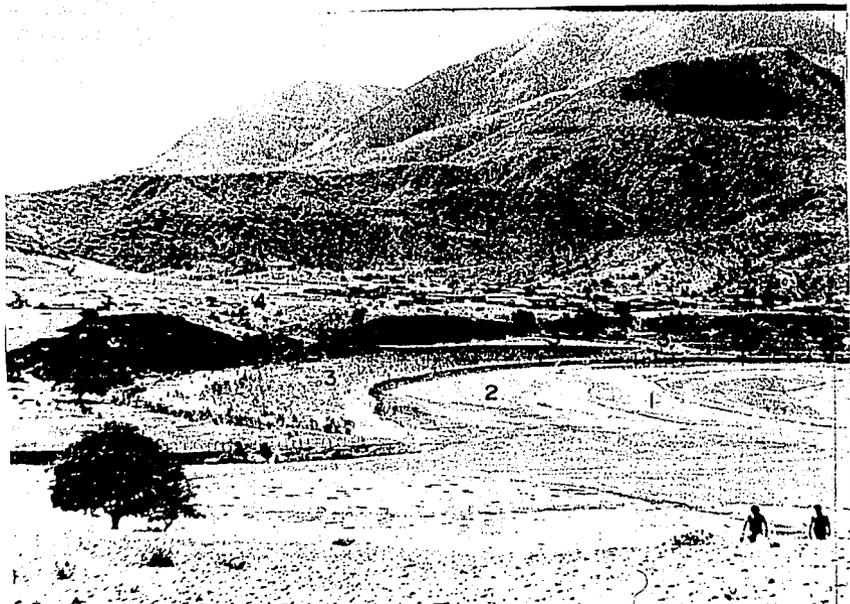


FOTO 1 LECHOS EN EL RIO BALSAS. 1) TALHEG, 2) LECHO DE CRECIDAS, 3) LECHO DE INUNDACION, 4) TERRAZAS DE DEPOSITOS DE LAHAR. LA FOTO ESTÁ TOMADA DESDE XOCOLHUETLA DE DONDE SE APRECIA SAN JUAN TETELCINGO.

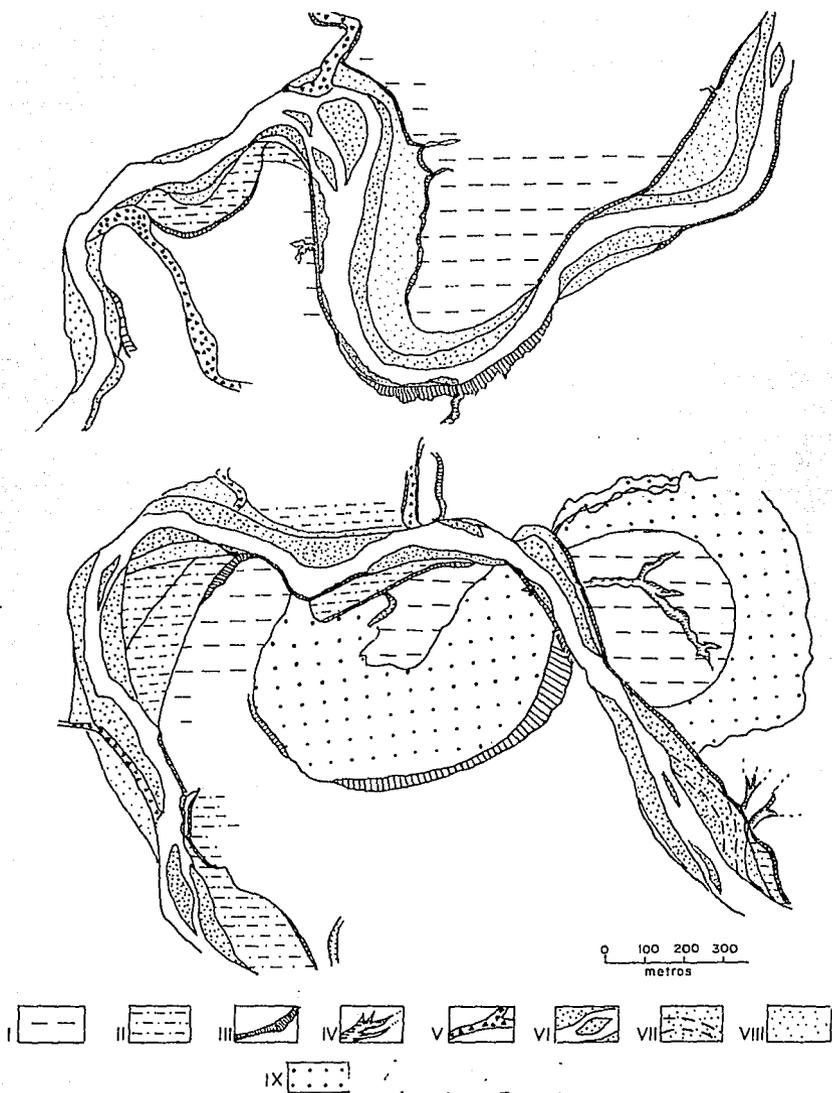


FIGURA 26. MORFOLOGIA DE LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO BALSAS. (I) TERRAZAS DE DEPOSITOS DE LAHAR, (II) SUPERFICIES DE ALUVION ANTIGUO, (III) ESCARPE, (IV) BARRANCOS, (V) LECHOS DE ARROYOS, (VI) LECHO DE CRECIDAS Y TALVEG, (VII) CANAL DE CRECIDAS, (VIII) LECHO DE INUNDACION, (IX) SUPERFICIES DE ANTIGUOS PALEOCAUCES.



FOTO 2. PALEOSUELO Y LAHAR EN SAN JUAN TETELCINGO.

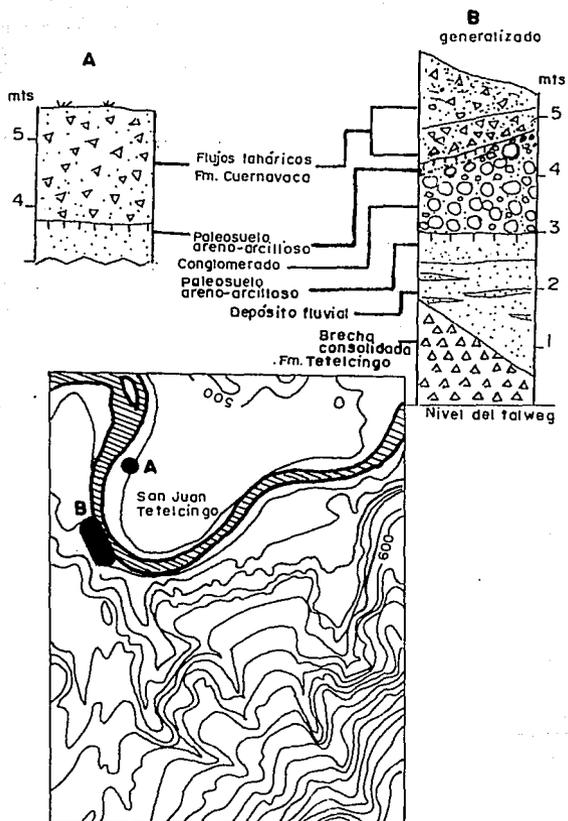


FIGURA 27. COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN ESCARPES DE AMBAS MARGENES DEL RIO BALSAS EN SAN JUAN TETELCINGO.

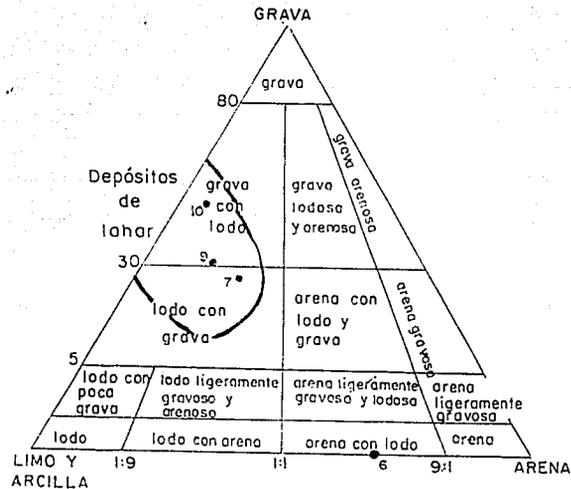
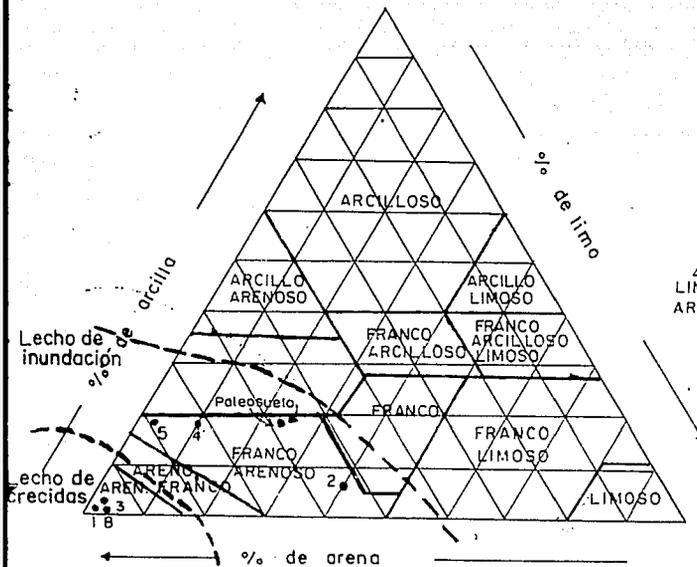
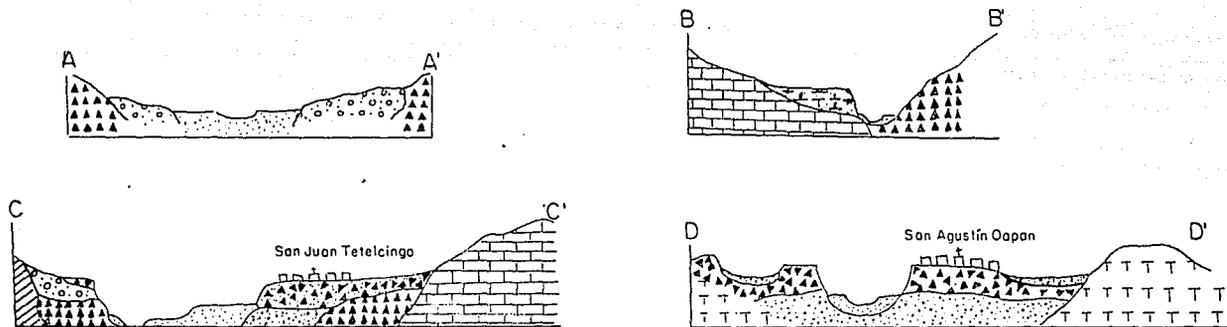


FIGURA 28. TRIANGULOS DE TEXTURA. LOS SITIOS DE MUESTREO ESTAN UBICADOS SOBRE EL MAPA DE LA FIGURA 32).



LITOLOGIA

	LUTITAS, MARGAS Y ARENISCAS INTERESTRATIFICADAS
	CALIZAS
	BRECHA
	CONGLOMERADO
	TOBA

	LAHAR
	ALUVION ANTIGUO
	ALUVION DE LOS LECHOS ACTUALES
	TRAVERTINO

FIGURA 29. PERFILES TRANSVERSALES AL RIO BALSAS. LOS PERFILES ESTAN TRAZADOS SOBRE EL MAPEO DE LA FIGURA 32.

ob

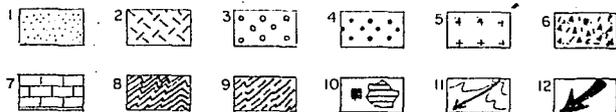
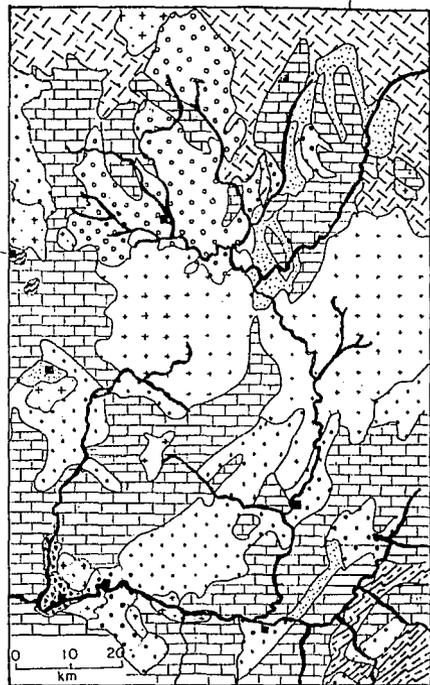
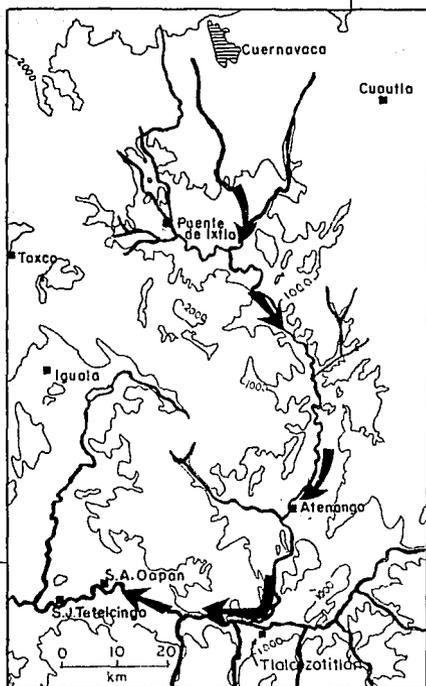


FIGURA 30. CAMINO QUE SIGUIERON LOS FLUJOS DE LAHARES.

GEOLÓGICA: (1) ALUVIÓN CUATERNARIO, (2) ROCAS VOLCÁNICAS CUATERNARIAS DE LA FORMACIÓN CHICHINAUHTZIN, (3) MATERIALES CLÁSTICOS DEL CUATERNARIO, ENTRE LOS QUE FIGURA LA FORMACIÓN CUERNAVACA; (4) MATERIALES CLÁSTICOS DE RELLENO DEL PALEOGENO Y NEOGENO, ENTRE LOS QUE FIGURA LA FORMACIÓN EVALSAS; (5) ROCAS VOLCÁNICAS DEL PALEOGENO Y NEOGENO; (6) MATERIAL VOLCANOCLÁSTICO DEL CRETÁCICO, FORMACIÓN TETELCIÑO; (7) ROCAS SEDIMENTARIAS PLEGADAS DEL CRETÁCICO; (8) Y (9) ROCAS METAMÓRFICAS DEL MESOZOICO Y PALEOZOICO. (10) CIUDADES Y POBLADOS, (11) VALLES FLUVIALES, (12) RUTA SUPUESTA DE LOS FLUJOS DE LAHARES.

La foto 1 y la figura 26 muestran la disposición de estas unidades del relieve.

La reconstrucción de los eventos que dieron origen a la planicie aluvial, se ha hecho a partir de la interpretación de elementos en plano y de columnas estratigráficas. Llama la atención la existencia de depósitos de lahares en la zona, siendo que las áreas de vulcanismo cuaternario están muy lejanas, en el norte del Estado de Morelos, a aproximadamente 200 km del Río Balsas.

En las columnas estratigráficas de la figura 27, representativas de lo que aparece en casi toda la zona de estudio, es posible interpretar un evento que marca la llegada de varios flujos laháricos, debajo de los cuales queda sepultado un aluvión y en algunos lugares un paleosuelo (foto 2). Un análisis de este paleosuelo hizo ver que se trataba de una antigua planicie de inundación del río, sobre la cual se extendió el lanar.

Los datos texturales del paleosuelo son muy similares a los de los lechos de inundación actuales (muestras 2, 4 y 5 de la gráfica de la figura 28), lo que permite afirmar que se trataba de un lecho de inundación antiguo.

La unidad que conforma las terrazas, indudablemente se trata de un lanar, ya que morfológicamente ocupa partes bajas del valle y ha sido cortado por el río.

En la zona de San Agustín Capan, aparece un paleocauce que corta varios depósitos de flujos laháricos. Posiblemente se trate del camino del río poco después de la llegada de lahares, antes de que cortara su cauce actual (figura 29). Estos paleocauces contienen aluvión antiguo, suelo muy productivo desde el punto de vista agrícola.

Los datos de los análisis granulométricos muestran una serie de fragmentos entre gravas y cantos en una masa lodosa (figura 28b). Las muestras 7, 9 y 10 se presentan granulométricamente como lahares (ver los sitios de muestreo en el mapa de la figura 32). La muestra 6, tomada cerca de San Agustín Capan, aparece un poco distinta, pues carece de fragmentos mayores a las arenas, lo que quizás se puede interpretar como un flujo de cenizas.

La existencia de estos lahares a lo largo de las margenes del río Balsas, es un hecho poco tratado y todavía dudoso. Davila Alcocer (1974) ha seguido la pista de esas terrazas de lahares. Este autor menciona la posibilidad de que estos lahares sean parte de la Formación Cuernavaca y su desplazamiento hacia el río Balsas se dio desde el norte del Estado de Morelos por el cauce del río Amacuzac, ya que a lo largo del valle de este río aparecen las mismas terrazas de lahares

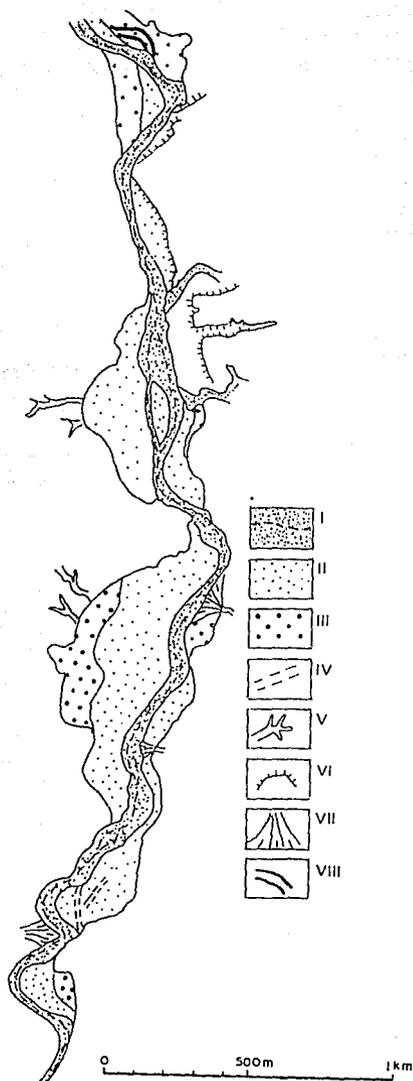


FIGURA 31. MORFOLOGIA DE LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO TEPEYACUILCO. (I) LECHO DE CRECIDAS Y TALVEG, (II) LECHO DE INUNDACION, (III) TERRAZAS FORMADAS POR SUPERFICIES DE PIEDEMONTES ANTIGUOS TRUNCADOS, (IV) CANALES DE CRECIDAS, (V) BARRANCOS, (VI) ESCARFES, (VII) ABANICOS ALUVIALES Y (VIII) PALEOCAUCES.

Indudablemente los flujos laháricos debieron haberse desplazado desde Morelos, ya que entre los clastos contenidos en ellos, aparecen basaltos y en especial mucho tezontle, cuyas fuentes más cercanas son el sistema Chichinautzin. En relación con lo mismo, a lo largo de muchas barrancas al sur de Cuernavaca, en lo que es el glacis de Buenavista, aparecen unidades estratigráficas que a simple vista se parecen a las del Balsas. Además, uno de los depósitos que se encuentran al SW de San Agustín Uapan, muestra fragmentos de pomez en una matriz arcillosa. Es claro que fuentes cercanas de pomez a la zona no hay, sino habrá el Cinturón Volcánico Transmexicano. Si todos estos detalles se toman en cuenta, es posible que los lahares sí provengan de Morelos siguiendo el valle del río Amecuzac (figura 30).

En relación con los lechos de crecidas, es evidente que están ocupados en la época de lluvias y en de inundación es alcanzado por el agua solo en ciertos años. Las diferencias sedimentológicas confirman esta dinámica, ya que las arenas más finas y arcillas aparecen en el de inundación (figura 28), de donde se deduce que el agua se estanca o reduce su velocidad.

La planicie del Río Tepecoacuilco, tributario del Balsas, presenta una dinámica geomorfológica un poco diferente, tanto por ser una cuenca más pequeña, como por la morfología y las características hidrológicas de su cuenca.

En el mapa se puede observar que por lo general, el río Tepecoacuilco escurre encañonado (mapa de la figura 32). Justamente al norte de Xalitla se abre una planicie aluvial que se cierra a la altura de Axochicuetla y el Cerro del Muerto. La planicie se caracteriza por un talweg, lecho de crecidas y planicie de inundación, pero la diferencia es que los niveles entre estos lechos son menores que en el Balsas. Hay terrazas muy bajas, pero constituyen antiguos piedemontes truncados (figura 31).

La Cuenca es mucho más pequeña que la del Balsas, además de que está represado aguas arriba. Esta situación hace de este río un escurrimiento con muy poco caudal. Desafortunadamente no hay estaciones hidrométricas y la frecuencia de muchos sucesos no se puede determinar.

6.2.2 Mapa geomorfológico detallado de la planicie aluvial y zonas contiguas

Se elaboró un mapa geomorfológico detallado de las planicies aluviales de los ríos Balsas y Tepecoacuilco con la finalidad de resaltar los ambientes de la agricultura de riego y los sitios del pasado que tienen gran importancia, como son Tetezcingo, Uapan y Axochicuetla, entre otros.

A lo largo del río Balsas es posible distinguir los cuatro niveles mencionados anteriormente: lecho crecidas, lecho de inundación, terrazas de depósitos de lahar y aluvión antiguo (figura 32).

Estos lechos están definidos muy bien morfológicamente (foto 2) y por características texturales (figura 32). El uso del suelo confirma su existencia, ya que sobre el lecho de inundación hay cultivos de temporal que se arriesgan a crecidas excepcionales cada 4 o 6 años, además se llegan a utilizar para algunos cultivos de riego a brazo en la época de estiaje. El lecho de crecidas está cubierto durante la época de lluvias y es donde tiene lugar solo la agricultura de humedad y riego a brazo.

La importancia de reconocer estos lechos, terrazas y superficies es por lo siguiente:

- Los niveles dados por los lechos y terrazas marcan situaciones estacionales en la agricultura. De esa manera en la temporada de secas que el nivel del río baja, deja amplias superficies del lecho de crecidas y de inundación, fertilizado y con humedad, por lo cual se utiliza para la agricultura de humedad y riego a brazo.

- Algunos niveles como el de terrazas de depósitos laháricos no tienen importancia agrícola, ya que no hay suelo desarrollado. Sin embargo, tienen mucha importancia por su situación en alto, a salvo de inundaciones. Así, muchos de los pueblos prehispánicos se asientan sobre esas terrazas, así como en antiguas estructuras y montículos arqueológicos.

6.3 Unidades físico-geográficas complejas.

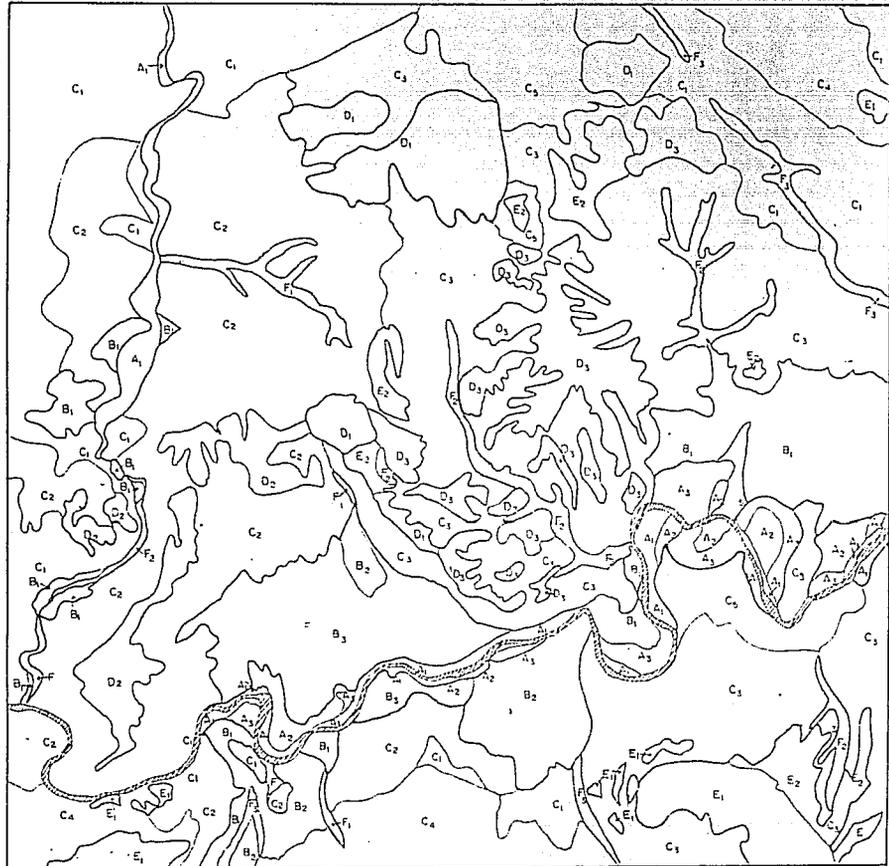
Las unidades tipológicas del paisaje (figura 33) han sido de gran utilidad en este trabajo, sobre todo para detectar aquellas zonas susceptibles a la transformación por determinado tipo de uso del suelo. Esto constituye la base del trabajo para explicar los diversos procesos de erosión y acumulación en el pasado. Es un mapa sintético, donde se detallan las principales unidades tipológicas del paisaje. Estas se dividieron en 6 tipos generales, separados en el mapa por líneas gruesas, y varios subtipos, separados por líneas más finas. El mapa está concebido en la división de unidades físico-geográficas propuestas por Galón (1976), quien considera de gran importancia las formas y unidades del relieve y sus características dinámicas y paisajísticas.

El nombre de cada unidad se ha tratado de detallar lo más posible en un enunciado en el que se mencionan dos elementos: formas del relieve y litología, ya que a través del análisis para conformar el cuadro 6 y como resultado de

99°34'

99°25'

18°02'30"

**A. Planicies**

- A₁ Planicies aluviales
- A₂ Terrazas de depósitos de cenizas
- A₃ Superficies de aluvión antiguo

B. Piedemontes

- B₁ Acumulativos
- B₂ Acumulativos con costras de caliche
- B₃ Erosivos

C. Laderas

- C₁ De lutitas y areniscas interstratificadas.
- C₂ De brechas y tobas interstratificadas.
- C₃ De tobas, yesos y calizas lacustres interstratificadas.
- C₄ Laderas de calizas y travertinos.
- C₅ Laderas de conglomerales y arcillas.

D. Cimas

- D₁ De andesita joven.
- D₂ De andesita antigua.
- D₃ De yesos y tobas.

E. Mesas

- E₁ De travertino.
- E₂ De tobas y yesos.

F. Cañadas

- F₁ En brechas y tobas.
- F₂ En tobas, conglomerales y arcillas.
- F₃ En calizas y lutitas.

FIGURA . . 33

REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO

MAPA DE UNIDADES FISIOGEOGRAFICAS COMPLEJAS
TIPOLOGIA

ELABORO CARLOS E. A. CORDOVA F. DE A.

17°54'

los perfiles (figuras 36 a 40 del siguiente capítulo) se nota que el relieve y la litología son los dos componentes del paisaje que controlan a otros elementos como vegetación y suelo, a la vez que imponen ciertas condiciones al uso del mismo. La litología, en particular, es un componente del paisaje determinante en el tipo de dinámica erosiva.

El hecho de que la litología y el relieve sean dos componentes determinantes confirma un poco la idea de Scholz et al. (1980), de que son "componentes primarios" en los paisajes.

Los tipos de unidades físico-geográficas son los siguientes:

A. Planicies.

A₁ Planicies aluviales. Presentan suelos francos arenosos, elementos aislados de vegetación riparia, bosque espinoso y amplias zonas de cultivo.

A₂ Terrazas de depósitos de lahar. En su superficie presentan frecuentemente costras de caliche, elementos de matorral crasicolúe y pastos.

A₃ Superficies de aluvión antiguo. Se encuentran generalmente en paleocauces, presentan suelos francos arenoso-arcillosos, cultivos, matorral y pastos.

B. Piedemontes

B₁ Piedemontes acumulativos. Generalmente están disecados por barrancos; presentan suelos con material fino entre fragmentos de rocas muy grandes, cultivos y matorral.

B₂ Piedemontes acumulativos antiguos con costras de caliche. Presentan muy poca disección, suelos pedregosos, matorral xerófilo y cultivos.

B₃ Piedemonte erosivo. Está labrado en brechas volcánicas. El desarrollo de suelos es escaso y es abundante el pastizal.

C. Laderas

C₁ Laderas de areniscas y lutitas interestratificadas. Hay poco desarrollo de suelos con bosque tropical caducifolio.

C₂ Laderas de brechas y tobas interestratificadas. Presentan suelos poco desarrollados, fuertes pendientes, bosque tropical caducifolio y pastos.

C₃ Laderas de tobas, yesos y capas lacustres interestratificadas. Presentan fuerte disección, suelos

poco desarrollados, bosque tropical caducifolio pastizales y zonas muy erosionadas.

C₂ Laderas de calizas y travertinos. La diseccion es debil y se presentan procesos karsticos. Los suelos son rendzinas y litosoles; la vegetacion esta representada por el bosque tropical caducifolio; los cultivos estan muy dispersos.

D. Cimas.

D₁ Cimas de andesita joven. La pendiente llega ser considerable, pero la diseccion esta ausente; se reconocen suelos pedregosos con mucha materia organica, bosque tropical caducifolio. Los cultivos aparecen en pendientes fuertes.

D₂ Cimas de andesita antigua. Tienen poca diseccion y pendientes moderadas. Presentan suelos oscuros muy pedregosos, matorral, bosque tropical caducifolio y zonas de cultivos.

D₃ Cimas de yesos y tobas. Poca pendiente y diseccion. Presentan suelos poco desarrollados, matorral xerofilo secundario, pastizal y cultivos.

E. Mesas.

E₁ Mesas de travertino. Presentan suelos delgados calcareos, matorral xerofilo secundario y cultivos.

E₂ Mesas de tobas y yesos. Presentan suelos poco desarrollados, pastizales y cultivos.

F. Cañadas.

F₁ Cañadas en brechas y tobas.

F₂ Cañadas en tobas y conglomerados.

F₃ Cañadas de calizas y lutitas.

Se caracterizan por pendientes abruptas y lecho de escurrimiento intermitente con aluvion húmedo. El desarrollo de suelos es prácticamente nulo.

Los detalles de cada una de las unidades aparecen en el cuadro 5.

CUADRO 5

A. PLANICIES

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELOS	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES AGRICOLAS	OBSERVACIONES
A1 Planicies aluviales	0 - 0.5°	Aluvión	Elementos aislados de bosque ripario como <i>Astianthus viminalis</i> (azuchil)* Elementos aislados de <i>Pithecelobium, Quercus</i> y <i>Prosopis Juliflora</i> .	Fluvisoles en general Franco-arenosos Cambisoles	Agricultura de riego por canales (Tepecocuilco) Agricultura de humedad y riego a brazo. (Balsas)	Aluvionamiento avenidas, erosión lateral, deflación	Agricultura de riego y humedad.	
A2 Terrazas de depósitos de Lahares	0 - 6°	Lahares semiconsolidados con carbonato de calcio, Fm. Cuernavaca	Elementos aislados de matorral xerófilo crasicaule, <i>Lemaireocereus weberii</i> (órgano), Manchones aislados de pasto.	Regosoles. En general no hay. Formación de suelos, Costuras de caliche.	Habitacional pastoreo. Solares	Renoción en masa en los bordes. Erosión laminar	Ninguna. A menos que se utilice en solares.	Sitios arqueológicos habitacionales.
A3 Superficies de aluvión antiguo.	0 - 2°	Aluvión antiguo y conglomerado	Matorral xerófilo micrófilo secundario. <i>Acacia galeottii</i> .	Cambisoles	Agricultura de secano intensivo. Riego por bombeo en algunos lugares	Erosión laminar leve. deflación	Agricultura de secano. Es posible el control de escurrimientos efímeros.	Obtención de ciertos tipos de arcilla para cerámica (?)

* Solamente sobre la ribera del río Tepecocuilco.

B. PIEDEMONTES

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELOS	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES AGRICOLAS	OBSERVACIONES
B ₁ Piedemontes acumulativos	1 - 5º	Mantos proluviales antiguos y conglomerados	En general hay cultivos, pero aparece el matorral xerófilo secundario con <i>Acacia galeotti</i> (hulzache).	Regosoles Feozem en algunas partes	Agricultura de barbecho. Uso del arado	Erosión laminar. Erosión en cárcavas y barrancos.	Agricultura de barbecho.	
B ₂ Piedemontes acumulativos con costras de caliche	1 - 5º	Mantos pluviales antiguos con costras de caliche	En general hay cultivos, pero aparece el matorral xerófilo secundario <i>Acacia farnesiana</i> (hulzache)	Regosoles y litosoles	Agricultura de barbecho. Uso del arado, pero en algunos lugares se usa coa.	Erosión laminar. Sofusión en lugares donde hay suelo sobre el caliche.	Mínimas	El caliche ha sido roto para utilizar el suelo subyacente.
B ₃ Piedemontes erosivos	1 - 6º	Brechas volcánicas interestratificadas con tobas. Fm. Tetelcingo	Pastizal inducido. Elementos arbóreos aislados. de <i>Bursera</i> spp, <i>Crescentia alata</i> , (<i>Cirtan</i>), <i>Cyrtocarpa procera</i> y <i>Lepturocoreus webberii</i> .	Regosoles y litosoles	Pastoreo y agricultura de barbecho	Erosión laminar. Erosión en cárcavas y barrancos. Sofusión.	Mínimas	La chupandilla <i>Cyrtocarpa procera</i> aparece en lugares alterados.

C. LADERAS

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELO	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES AGRICOLAS	OBSERVACIONES
C1 Laderas de lutitas y areniscas interstratificadas	Variable hasta 30°	Formación Mexcala (Cretácico superior)	Bosque tropical caducifolio. <i>Bursera</i> spp. (cuajilote) y <i>Acacia mexicana</i> (cactácea conocida como tatehuera)	Regosoles y cambisoles	Bosque, pastoreo y en zonas de menor pendiente cultivos	Erosión laminar. Formación de terracetas por el pastoreo.	Sin potencialidad	
C2 Laderas de brechas y tobas interstratificadas.	Variable hasta 35°	Formación Oapan (Mioceno)	Bosque tropical caducifolio. <i>Bursera</i> spp., <i>Lemaireocereus weberii</i> y <i>Ceiba parvifolia</i> (pochote)	Regosoles y feozem, en zonas de menores pendiente.	Bosque, pastoreo, agricultura de barbecho y tlacolol res-tringido.	Erosión laminar. Formación de terracetas. Erosión concentrada intensa en cárcavas y barrancos.	Potencialmente productivo en laderas de poca pendiente	En sitios anteriormente ocupados aparece la cyrtoloma procera. Sitios terracizados.
C3 Laderas de yesos, tobos y calizas lacustres interstratificadas	Variable	Formación Oapan (Mioceno)	Bosque tropical caducifolio. <i>Bursera</i> spp. y <i>Ceiba parvifolia</i> . Matorral xerófilo secundario: <i>Acacia farnesiana</i> y pastos.	Regosoles	Pastoreo	Erosión concentrada intensa en algunos lugares. Formación de Bad lands. Disolución química del yeso (la piá).	Mínimas	
C4 Laderas de calizas y travertinos	Variable	Calizas Fm. Morelos y Cuautla. Cretácico travertinos (Fm. Oapan)	Bosque tropical caducifolio. Comunidades de <i>Brahea dulcis</i> (sp. yatl). Arriba de los 1500 m. aparece de manera aislada el <i>Quercus</i> spp. (encino)	Litoseles y rendizinas	Agricultura de Tlacolol. El barbecho con yunta tiene lugar en el interior de dolinas	La erosión por escurrimiento superficial es mínima. La disolución Karstica está presente, sobre todo en el travertino.	Las rendizinas son potencialmente productivas para el sistema tlacolol. En las dolinas hay humedad y el suelo es arcilloso.	
C5 Laderas de conglomeraos y arcillas	Variable	Fm. Balsas	Desprovisto en gran parte de vegetación. Manchones de pasto aislados y matorral xerófilo secundario <i>Acacia farnesiana</i> .	Cambisoles y regosoles. Probablemente hubo luvisoles.	Pastoreo	Erosión concentrada intensa. Formación de badlands.	Sin potencialidad por la alta susceptibilidad a la erosión.	

D. CIMAS

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELOS	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES AGRICOLAS	OBSERVACIONES
D1 Cimas de andesita joven	1 - 20°	Andesita Buenavista (Mioceno-plioceno).	Bosque tropical Caducifolio como en C ₂ . Arriba de los m aparecen elementos aislados de Quercus sp (encino).	Fozen y litosol	Agricultura de tiacolol y barbecho. Bosque	Aparentemente sólo derrumbes de rocas	Alta para la agricultura de tiacolol.	
E2 Cimas de andesita antigua	1 - 10°	Andesita Fr Tetelcingo (cretácico superior).	Pastizal y elementos aislados de bosque tropical caducifolio. (Bursera spp). Arriba de los aparece Quercus sp.	Fozen y litosol	Agricultura de tiacolol y barbecho. Bosque. Pastoreo.	Diseción débil	Alta para el tiacolol y el barbecho con yunta.	En sitios anteriormente ocupados, aparece cyrtocarpa procera. Sitios terracizados.
E3. Cimas de yesos y tobas	1 - 5°	Fr. Capen (Mioceno)	Pastizal y cultivos matorral xerófilo secundario Acacia farnesiana	Regosol y en algunos lugares cambisol.	Agricultura de barbecho. Pastoreo	Erosión laminar Retroceso de ca beceras.	Mínimas	

E. MESAS

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELOS	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES	OBSERVACIONES
E ₁ Mesas de travertino	Menor a 0,5°	Travertino Fm. Copan (Mioceno)	Bosque tropical caducifolio. Palmares de Brahea dulcis, matorral xerófilo secundario Acacia farnesiana.	Litosol y rendzina	Agricultura de barbecho con yunta	Erosión laminar Formación de lapiaz	Mínimas	Aparece el palmar de Brahea dulcis
E ₂ Mesa de tabas y yesos	Menor a 1°	Fm. Copan (Mioceno)	Pastizal y cultivos. Matorral xerófilo secundario Acacia farnesiana.	Regosol	Agricultura de barbecho con yunta.	Erosión laminar Retroceso de cabeceras.	Mínimas	

F. CAÑADAS

UNIDAD TIPOLOGICA	PENDIENTE	GEOLOGIA	VEGETACION	SUELOS	USO DEL SUELO	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	POTENCIALIDADES AGRICOLAS	OBSERVACIONES
F ₁ Cañadas en brechas y tobas	Mayor a 15°	Fm. Tetelcingo (Cretácico Superior)	Se presentan los siguientes elementos en el bosque: Acacia galeotti (espinillo blanco) Cyrtocarpa procera Crescentia alata, Pithecolobium dulce y Leucaena esculenta.	En las laderas no hay desarrollo de suelos. En algunas terrazas hay Feozem.	Agricultura en terrazas con riego a brazo. Pastoreo y tránsito.	Erosión lateral intensa. Aluvionamiento	Hay aluvión frecuente, con posibilidad de sostener plantas cultivadas.	Hay formación de cuevas por erosión lateral y cavitación.
F ₂ Cañadas en tobas y conglomerados	Mayor a 15°	Fm. Capan (Mioceno) Fm. Balsas (Eoceno)	Igual que F1	Igual que F1	Pastoreo y tránsito.	Igual que F1	Sin potencialidad	
F ₃ Cañadas en calizas y lutitas	Mayor a 15°	Fm. Morelos y Fm. Mexcala (cretácico superior).	Igual que F1	Igual que F1	Solamente se desarrolla el bosque	Igual que F1	Sin potencialidad	

VII. EL RELIEVE Y SU RELACION CON LOS CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO HISTORICO EN EL MARCO DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE.

7.1 Unidades fisicogeograficas complejas y evaluacion del impacto del uso del suelo sobre el paisaje.

7.1.1 Evaluacion general

Una primera aproximacion a las zonas mas alteradas por la erosion, se muestra en la matriz de la figura 34. trabajo que fue la base para la conformacion de unidades fisicogeograficas. De esta matriz se deduce que la alteracion de la dinamica geomorfologica y los suelos esta, influida fundamentalmente por dos factores: pendiente y litologia.

Es notorio que la unidad de conglomerados arcillosos, tobas y yesos interestratificados, asi como brechas y tobas interestratificadas, concentran alrededor del 42% del total de areas erosionadas de la zona (figura 34).

La unidad de yesos, tobas y brechas volcanicas concentran un 27% del total, de los cuales un 18% corresponde a la unidad de yesos y tobas interestratificados en laderas, y el restante 9%, a la unidad de brechas y tobas. Las cimas y mesas de tobas y yesos presentan un 21% del total. En conjunto, todas aquellas unidades de yesos y tobas suman un 39%, constituyendo el segundo lugar despues de los conglomerados arcillosos (figura 34). El resto de las unidades litologicas no presentan porcentajes mayores al 10%. Por otra parte, las unidades de cimas y laderas de andesitas y calizas no denotan ningun rasgo de erosion, salvo algunos corredores de avalancha, que no se consideraron en este rubro al no afectar a los suelos. Tampoco se tomaron en cuenta aquellos rasgos de alteracion del suelo no visibles en las fotografias aereas, como terracetos y algunos rasgos erosivos estabilizados (estos aparecen con areas punteadas en el mapa de la figura 25). De acuerdo con los datos del esquema de la figura 34 y el cuadro 4, se deduce que la erosion ha tenido un gran impacto principalmente en las siguientes unidades:

C₁ Laderas de conglomerados arcillosos. Dado el caracter arcilloso del material, y las fuertes pendientes, se ve favorecida la formacion de cárcavas y barrancos en amplias superficies de badlands, en la zona de Ahuelican. La erosion remontante actúa sobre mesas y cimas de tobas y yesos (unidades D₁ y E₂).

C₂ Las laderas de yesos, tobas y estratos lacustres es la segunda unidad mas dañada por la erosion, cuya superficie este ampliamente distribuida en la parte oriental de la region. Los rasgos erosivos se deben principalmente al pastoreo, ya que dicha actividad está asociada a pastizales

USO DEL SUELO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bosque tropical caducifolio					x	x	x	x	x	x	
Matorral xerofítico secundario y/o soyolal (I)		x	x	x	x ^(II)	x	x		x ^(II)	x	
Pastizal inducido			x			x	x			x	x
Tlacotal					x			x	x		
Agricultura de temporal con descanso		x	x	x	x		x		x	x	
Agricultura intensiva	x	x									
Áreas erosionadas	x ⁽²⁾	x	x			x	x			x	x
Áreas habitacional	x						x			x	x

SUELOS

Cambisol		x				x	x				x
Feozem		x									
Rendzina					x			x			
Litosol			x	x	x	x			x		
Regosol	x ⁽²⁾	x	x	x		x	x			x	x
Fluvisol	x										

⁽²⁾material cementado con CaCO₃

PENDIENTES

0-1.5	x	x	x	x					x	x	x
1.5-6				x							
6-12					x	x	x	x			x
12-25					x	x	x	x			x
> 25					x	x	x	x			x

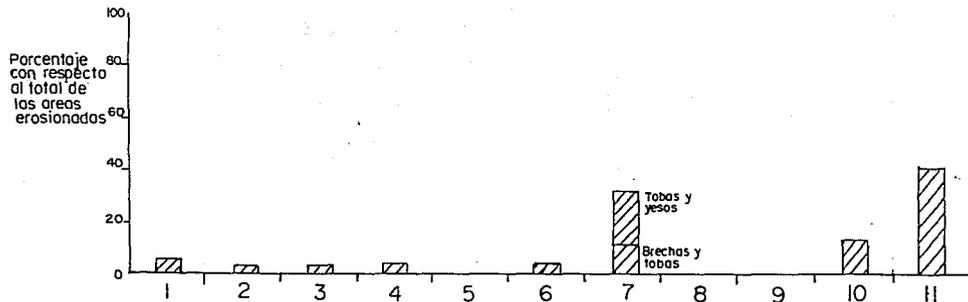


FIGURA 34

inducidos. En algunos lugares cercanos a Anauuepan se reconocen tambien badlands. La fotografia 15 muestra un area afectada en las cercanias de Tlamamacan.

C₂ Laderas de brechas y tobas interestratificadas. Son un material muy susceptible, al igual que la unidad de piedemonte erosivo (B₃). Se presentan terracetas, carcavas y canchillos de erosion.

En lo referente a otras unidades, cabe aclarar que ciertos elementos del relieve se han interpretado de otra manera. Por ejemplo, las laderas de lutitas y areniscas interestratificadas (C₁) constituyen una unidad en la que la erosion es dificil de cartografiar, ya que se caracteriza principalmente por erosion laminar y pérdida de la cubierta vegetal herbacea y numus; tambien en dicha unidad es notoria la formacion de terracetas o pie vaca, microfomas que en otras unidades, constituyen el primer paso al desarrollo de cabeceras en escurrimientos concentrados. En la evaluacion historica final se toman en cuenta todos los rasgos, tanto los visibles en fotografias aereas como los que no lo son.

7.2.2 Balance entre el norte y el sur.

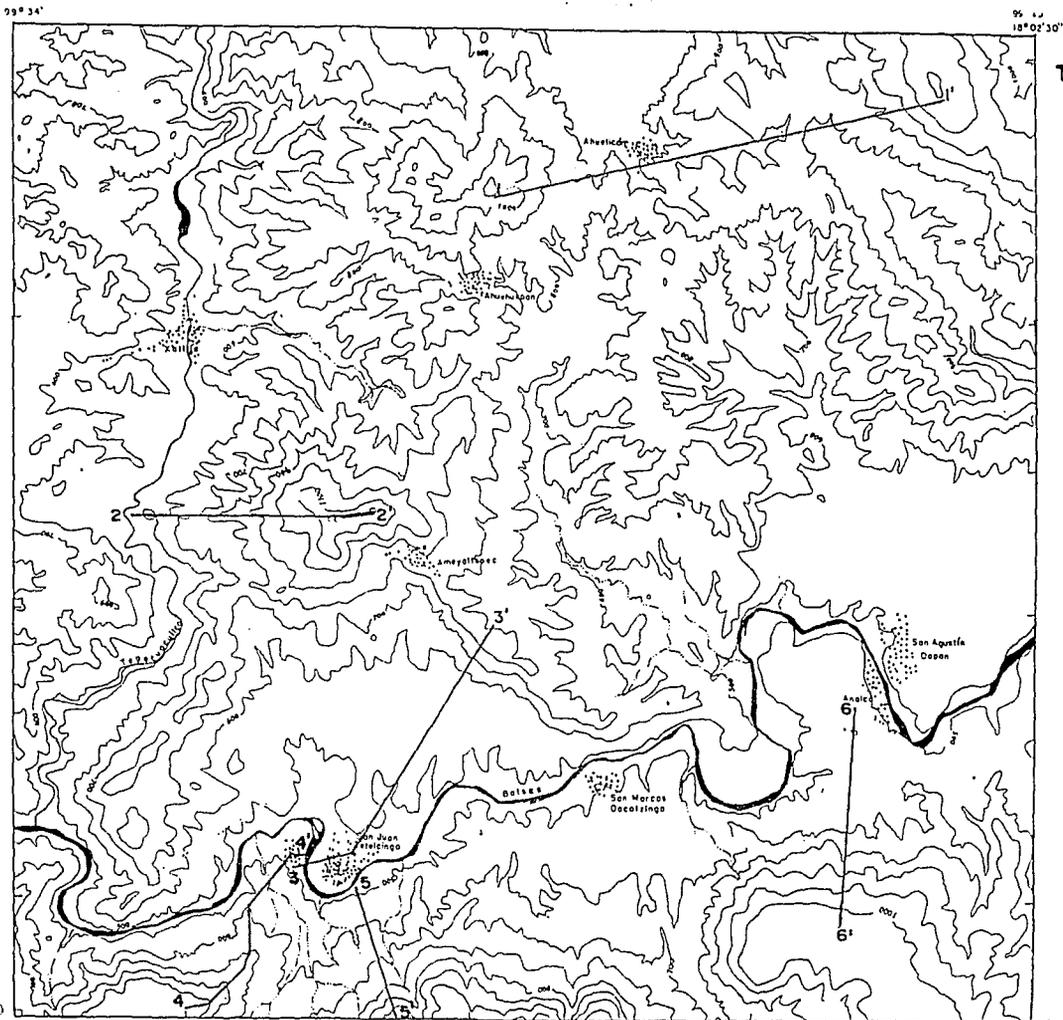
Al analizar las alteraciones del paisaje por el uso del suelo, se nota una gran diferencia entre la region al norte del rio Balsas y al sur de este. Tal diferencia se manifiesta en los siguientes elementos:

1. Pendiente.
2. Litologia.
3. Cobertura vegetal.
4. Rasgos erosivos.
5. Superficie dedicada al cultivo.
6. Asentamientos concentrados de poblacion

A traves de los perfiles trazados sobre el mapa de la figura 35 es posible notar este cambio:

Los perfiles del norte (figuras 36, 37 y 38) muestran la ubicacion fisicogeografica de varias zonas alteradas, en brechas, tobas, yesos y conglomerados arcillosos; en cambio, sobre la caliza y andesita se desarrollan bosques y agricultura de tiacolo1.

Los perfiles del sur (figuras 39 y 40) muestran un aspecto mas censo en la vegetacion, en este caso, el bosque tropical caducifolio. Predominan las pendientes fuertes y es mas comun el tiacolo1 como sistema agricola. Quizá el tiacolo1 tuvo gran importancia agricola, dada la presencia de *Brahea dulcis*, o palma "covati", que es un elemento de vegetacion secundaria asociada a desmontes e incendios. El barbecno con yunta tiene lugar solo en dolinas y piedemontes. Se puede afirmar que el sur fue menos alterado.



TRAZADO DE LOS
PERFILES
(figuras 36 - 40)

FIGURA 35

SC/

Litología



Brecha y toba



Travertino



Andesita joven



Aluvión



Cálizas



Conglomerado y arcilla



Andesita antigua



Costras de caliche sobre conglomerado



Lutitas y areniscas



Tobs y yesos



Depósitos de lahares

Claves:

UyV: Uso del suelo y vegetación S: suelos

DG: Dinámica geomorfológica.

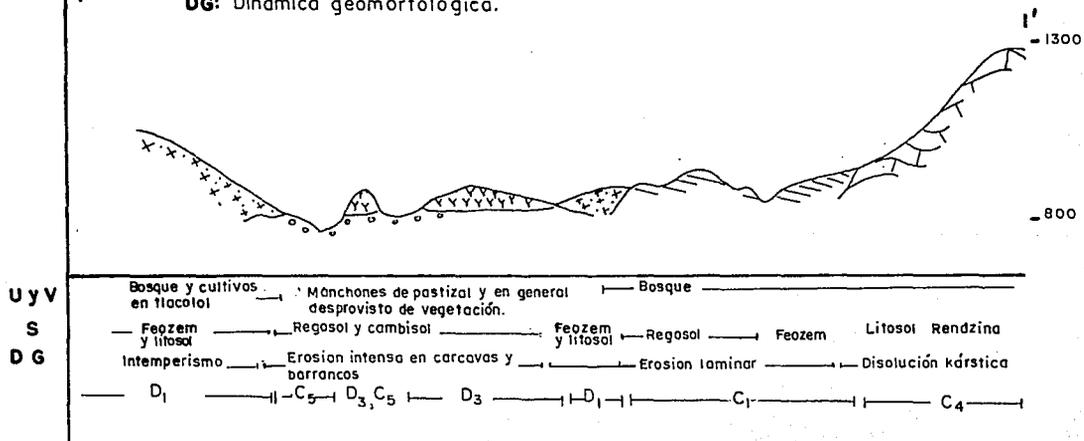


FIGURA 36. PERFIL 1 - 1'.

601

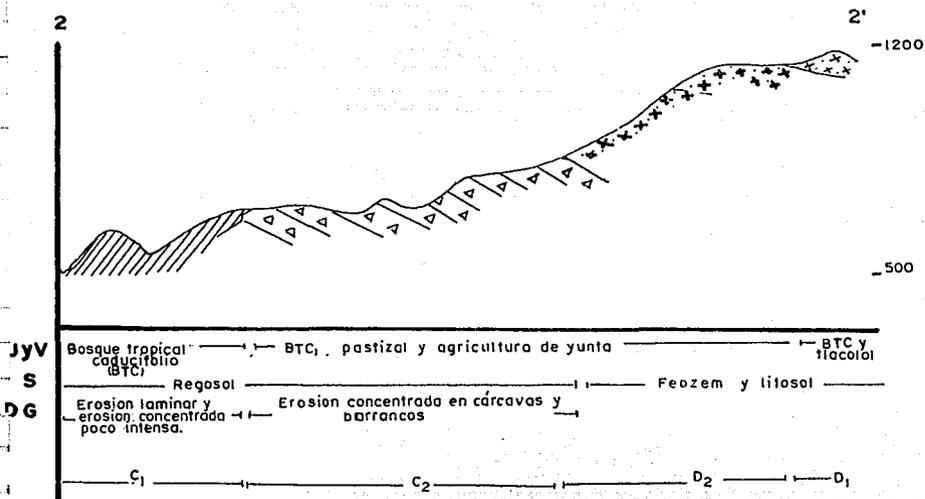


FIGURA 37. PERFIL 2 - 2'.

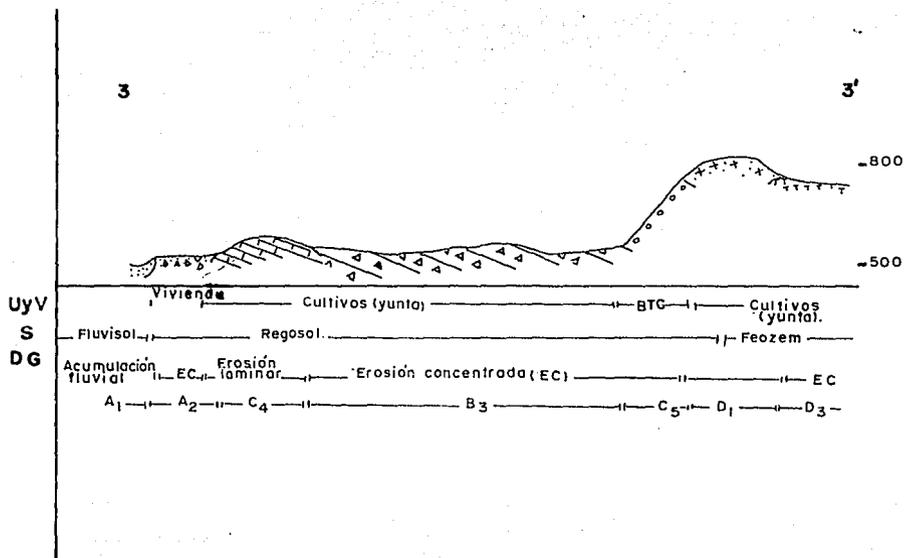


FIGURA 3B. PERFIL 3 - 3'.

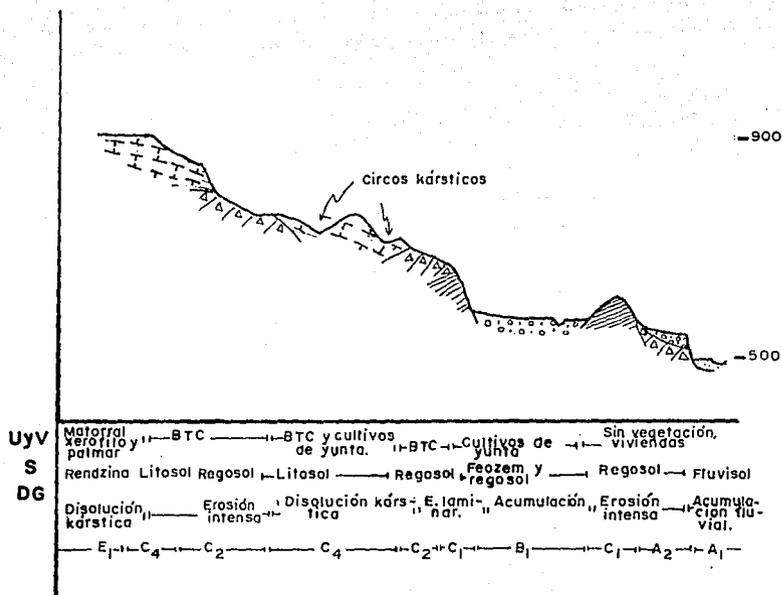


FIGURA 39. PERFIL 4 - 4'.

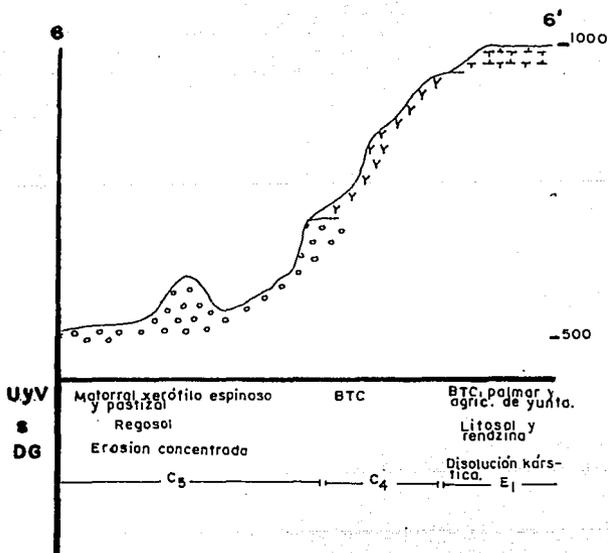
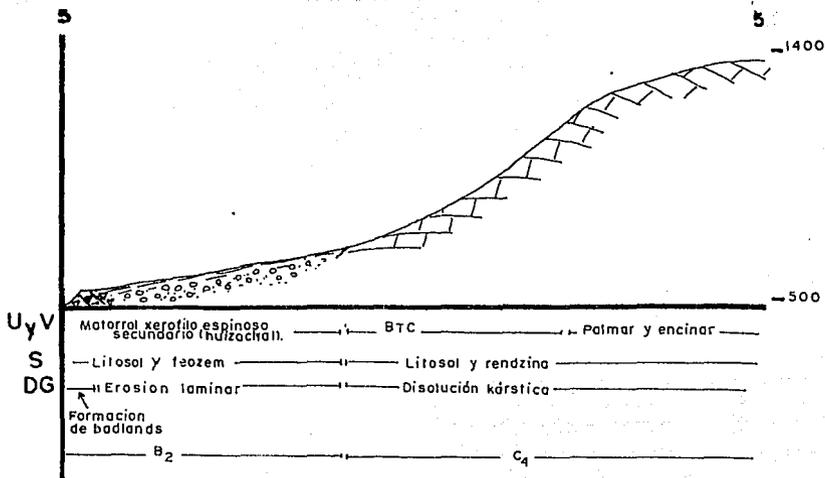


FIGURA 40. PERFILES 5 - 5' Y 6 - 6'.

CUADRO 6
 DIFERENCIAS EN LA RELACION PAISAJE-USO DEL SUELO ENTRE EL
 NORTE Y EL SUR DE LA REGION ESTUDIADA*

	Norte	Sur
Litología	Afloran muchos tipos de roca, en su mayoría brechas, tobas, lavas, yesos y lutitas.	Predominan las rocas calcáreas.
Pendiente	Muy variable.	Predominan las pendientes fuertes.
Mesoclima	Recibe tormentas del sur. Neblina en algunas cimas.	Hay más sequedad por sombra de lluvia. Es más común la neblina en las cimas.
Vegetación	El bosque tropical caducifolio aparece en manchones y la vegetación secundaria de matorral xerófilo y pastos está muy extendida. Los encinos aparecen muy aislados en algunas cimas.	El bosque tropical caducifolio es más denso. La vegetación secundaria está dada por la palma soyatl. Los encinos aparecen en manchones densos en las cimas.
Suelos	Muy variables. Predominan los regosoles y feozems.	Predominan los lito-soles y rendzinas.
Agricultura	Predomina el sistema de barbecho con yunta.	Predomina el sistema de tlacolol.
Ganadería	Está extendida en varios puntos.	Se extiende sobre las márgenes del río.

* LA DIVISION ENTRE EL NORTE Y EL SUR ESTA DADA POR EL RIO BALSAS.

ya que es menos atractivo para la agricultura y la ganadería, debido a su litología calcaínea, suelos delgados y pedregosos, así como las fuertes pendientes.

Evidencia de lo anterior es que durante la fase considerada en este trabajo como Expansión Tetelcingo no hay asentamientos importantes, salvo en las márgenes del río.

En el norte, la pendiente y los suelos favorecieron a una mayor presión sobre el medio y una fuerte transformación del mismo. La presencia del Tlacolol es mínima y el barbecho con yunta predomina como sistema de cultivo.

El cuadro 5 resume las características físico-geográficas del norte y del sur.

7.2 Evolución histórica de las estrategias de producción agrícola en un medio semiárido.

Los nahuas de esta región han desarrollado una serie de estrategias para afrontar, tanto el problema del estiaje prolongado como el de temporada de lluvias irregulares. De ahí que hayan surgido los diversos sistemas agrícolas, explicados ya en el capítulo tercero. A continuación se tratan únicamente las implicaciones ambientales de cada sistema agrícola, mismos que han sido divididos en dos grupos: temporal y humedad y riego. También se trata la tipología y distribución del terracedo agrícola, ya que es un elemento importante en la modificación del paisaje.

7.2.1 Sistemas agrícolas de temporal.

Bajo el rubro de agricultura de temporal se han agrupado tres sistemas: tlacolol, barbecho o yunta y secano intensivo. En el mapa de la figura 41 se indica la distribución de estos sistemas. A través de un muestreo llevado a cabo en diversos puntos de la zona de estudio, se pudieron obtener datos para interpretar algunas relaciones existentes entre el sistema de cultivo y las unidades físico-geográficas (figura 42 y cuadro 7).

En lo que se refiere al sistema de tlacolol, este sistema se practica muy por encima del nivel de los ríos y en fuertes pendientes (ver gráfica de la figura 43). En el otro extremo está la agricultura de secano intensivo, que ocupa zonas cercanas a los ríos y en planicies. Este sistema está relacionado con suelo de aluvión o paleoaluvión, el cual es de textura franco arenosa y arena arcillosa, lo que permite un mejor desarrollo de los cultivos, de manera intensiva y con fertilizantes.

El sistema de tlacolol, además de utilizar las pendientes más elevadas y las zonas más alejadas del río.



AGRICULTURA DE TEMPORAL I
Distribución

-  Tiacotal y barbecho.
-  Barbecho con yunta.
-  Secano intensivo
-  Pueblos con solares
-  Areas terracedas

FIGURA 41



911

99° 34'

96 44
18° 02' 30"

AGRICULTURA DE TEMPORAL II

Sitios de muestreo

- ▲ Tiacotal
- Barbecho conjunta
- + Secano intensivo

Información en el cuadro 7



FIGURA 42



CUADRO 7
SITIOS DE MUESTREO DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS DE TEMPORAL.

Sitio	Unidad	Pendiente en grados	Altitud s.n.m en m.	Altitud sobre el agua en m.
TLACOLOL				
1 Cerro Cacalotepec SE.	D ₁	20	910	420
2 Cerro Cacalotepec N	D ₁	25	940	450
3 Cerro Sanjuantepetl	C ₄	9	610	110
4 Cerro de San Marcos	C ₄	12	730	240
5 Cerro Hueytepec	D ₁	15	900	360*
6 Cerro Tecorral	D ₁	20	1050	510*
BARBECHO O YUNTA				
7 Mesa Ixtlahualtipan	E ₁	0-0.5	1000	510
8 Cerro Cuhmanco	C ₂	7	740	350
9 La Hizachera	B ₁	1-3	520	10**
10 Glacir sur de Ameyaltepec	B ₂	1-2	600	110
11 Terrenos al SE de Ameyaltepec	C ₃	5	790	200
12 Mesa Tepayahualco	E ₁	0-0.5	910	400
13 Tlamamacan	B ₁	2	520	30
14 San Marcos	B ₂	4	570	80
SECANO INTENSIVO				
15 Analco	A ₂	0-0.5	500	10
16 Oapan	A ₂	0-0.5	500	10
17 Xalitla	A ₁	0-0.5	550	1**
18 Tlamamacan	A ₂	0-0.5	495	5

** LA BASE DE LA ALTURA SOBRE EL AGUA SE TOMA DESDE EL RIO TEPECOACUILCO.

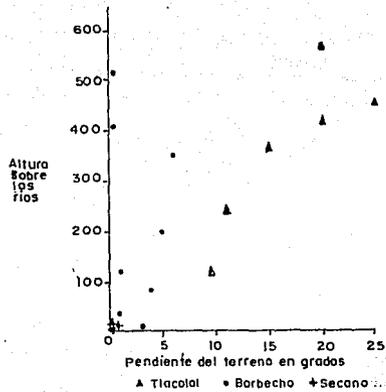


FIGURA 4.3. RELACION ENTRE LA PENDIENTE DEL TERRENO Y LA ALTURA DE CADA SISTEMA AGRICOLA DE TEMPORAL.

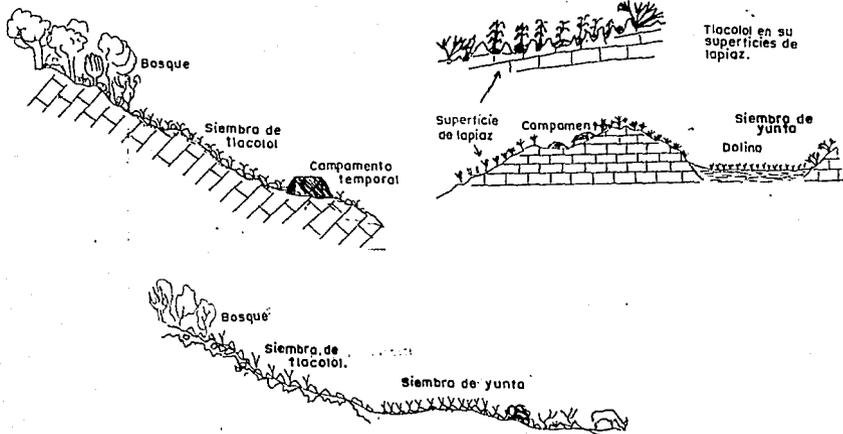


FIGURA 4.4. (A) SISTEMA DE TLACOLOL SOBRE CALIZAS EN EL SUR, EN LOS QUE (B) ALGUNAS DEPRESIONES KARSTICAS SON UTILIZADAS CON EL SISTEMA DE BARBECHO Y (C) EL SISTEMA SE PRESENTA EN EL NORTE SOBRE CIMAS Y LADERAS DE ANDESITAS.

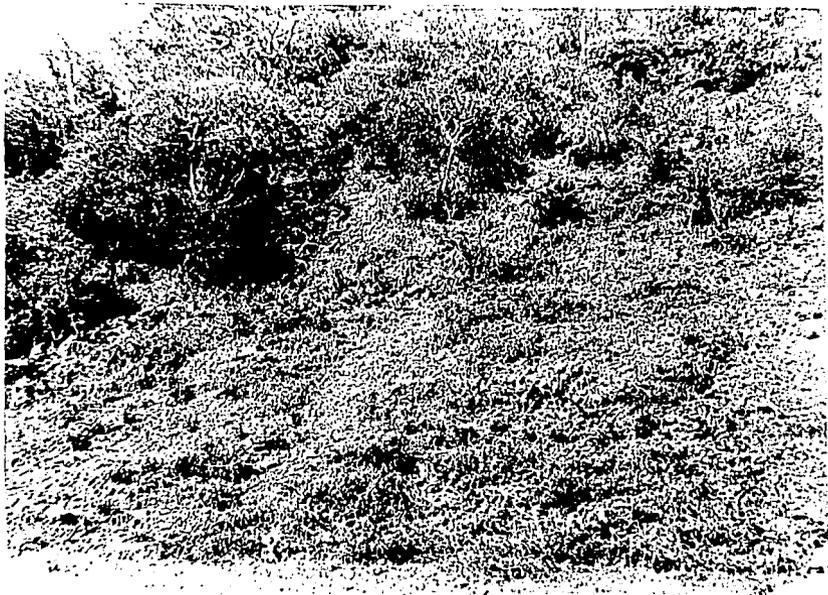


FOTO 3. TERRENO RECIEN DESMONTADO PARA EL CULTIVO DE TLACOLOL EN EL CERRO CACALOTEPEC. LA PENDIENTE SOBRE ESTA LAMERA DE ANDESITA JOVEN ES DE 21.º.



FOTO 4. PERFIL DE SUELO EN LA LADERA DEL CERRO IJUNTEPEC FORMADO POR ANDESITA JOVEN, DONDE SE PRACTICA EL SISTEMA DE TLACOLUL. EL SUELO ES PEDREGOSO, PERO LA FRACCIÓN FINA CONTIENE UN ELEVADO PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA.



FOTO 5. SISTEMA DE SIEMBRA DE TLACOLOL SOBRE UNA LAMERA DE CALIZAS CON UNA PENDIENTE DE 1-4°. SE AFRECIA UNA VIVIENDA TEMPORAL.

esta concentrado solamente en cimas de andesita (M₁ y M₂) y laderas de caliza (C₄), unidades sin susceptibilidad aparente a la erosión. Esto ha hecho definir al tlacolol, en este trabajo, como : variante local de roza-tumba-quema en terrenos de fuerte pendiente, suelos pedregosos sin problemas de erosión. Este sistema de esta desapareciendo de las laderas de andesita como tal, ya que se esta reduciendo el tiempo de descanso, además de que donde se pueda, se maté el arado. En las laderas de caliza (C₄), es donde se aplica el tlacolol casi exclusivamente, y ya que generalmente los campos de cultivo estan lejos del pueblo, de ahí que los agricultores se trasladan a campamentos temporales (foto 4). La pedregosidad de los suelos es un factor muy importante en los sistemas de temporal, ya que de alguna manera las rocas contribuyen, tanto a conservar la humedad en el suelo, como a protegerlo de la erosión pluvial y la escorrentía difusa. Este es un hecho que se confirma con los mismos campesinos, quienes en muchos casos prefieren los suelos mas pedregosos, paradójicamente a lo que se maneja en los sistemas de clasificación de calidad del suelo¹. Las piedras sobre la superficie, reducen la pérdida de humedad del suelo por evaporación. Las rocas sueltas protegen las partículas finas de la erosión pluvial y laminar, ya que tienen una función de sellado del suelo, tal y como se ha probado en experimentos con parcelas de suelos pedregosos en laboratorio (Poesen, 1986).

El sistema de barbecho con yunta ocupa una posición intermedia entre el tlacolol y el secano intensivo en lo que se refiere a pendientes, lejania a los rios y tiempo de descanso. Es posible que este sistema se haya practicado en la época prehispanica, pero tal como se conoce actualmente requiere mucho de fertilizantes químicos y arado. Si existió en la época prehispanica, se debió practicar en los piedemontes acumulativos (E₁) y se trabajo con el uitzotzil o coa. La introducción del arado, instrumento que profundiza mas de 15 cm, debió haber causado gran alteración en los suelos, por lo general delgados. En laderas de caliza también se reconoce el sistema de barbecho o yunta, ya que en las dolinas hay acumulación de suelos (figura 44).

El secano intensivo se practica en planicies no irrigables con metodos tradicionales, es una forma de cultivar en la que se utilizan fertilizantes y arado, siendo los cultivos mas importantes son el maíz y el ajonjolí, este último con importancia comercial en fechas recientes. Esto hace pensar que la agricultura de secano no es tradicional, ya que, como se vera mas adelante, a muchos de estos lugares se les han introducido canales de riego por bombeo. Las otras variantes de este sistema son las huertas y los solares, que generalmente estan en terrenos planos y

1 LA CLASIFICACION DE CALIDAD DEL SUELO DE LA USDA, EN CUATRO CLASES. VEASE EL MANUAL DE CONSERVACION DE SUELO Y AGUA DEL COLEGIO DE FISHAWANDE DE CHAPINGO (1977).

cerca de las casas, se emplean técnicas sencillas y abonos orgánicos, pueden tener origen muy antiguo.

Algo que caracteriza a la región, es el hecho de tener un concepto muy sui generis de la calidad del suelo. Si se analizan los sistemas prehispánicos, los suelos preferidos eran aquellos donde se podía sembrar mejor con instrumentos de mano y donde no hay peligro de inundación o helada. El concepto de calidad del suelo indudablemente cambió con la introducción de nuevos cultivos e instrumentos de labranza de Europa.

7.2.2 Sistemas de riego y humedad.

Los cultivos de riego por canales tradicionales se extienden únicamente por la planicie del río Itepecoacuilco (figura 45), mientras que los cultivos de humedad y riego a brazo, por la del río Balsas. Este hecho se debe fundamentalmente a que los sistemas tradicionales de irrigación no han sido diseñados con una tecnología para controlar y canalizar agua de ríos con un caudal como el del Balsas, mismo que en la mayoría de sus tramos corre encañonado. En cambio, el caudal del río Itepecoacuilco es menor y sus planicies están casi a nivel del río, por lo que es fácil derivar el agua. En el cuadro 7 se comparan las características hidrológicas y morfométricas de uno y otro río.

El planteamiento anterior ha sido reconocido también por Armillas (1949) sobre la agricultura de riego y humedad para el siglo XVI, "los factores hidrográficos que se han señalado explican la ausencia de regadío con aguas del Balsas, que presentaba problemas hidráulicos demasiado grandes, pero no justifican que no se aprovecharan en mayor escala por medio de acequias las de sus afluentes; la razón debe ser demográfica y cultural, una población relativamente escasa que no permite emprender obras de ingeniería de importancia" (Armillas, 1949). Para la zona del bajo Balsas, en los límites de Guerrero con Michoacán, Pedro Hendrichs encuentra la misma situación, pues reconoce que "el río corre entre altos bancos de 10 a 30 metros de altura, y solamente por cortos trechos se ven playas. Bajo tales condiciones no pueden abrirse canales ni instalarse norias para regar las tierras, aunque sea en pequeña escala" (Hendrichs, 1946).

De lo anterior se deduce que la construcción de canales para irrigación en las planicies del Balsas es una empresa que requiere tecnología avanzada, con la que no se contaba en el siglo XVI, lo que se corrobora con la falta de datos arqueológicos e históricos. El trabajo de Doolittle (1990) trata ampliamente este tema.

AGRICULTURA DE RIEGO Y HUMEDAD

Áreas cultivadas mediante:



riego por canales a partir de presas de desviación.



humedad y riego a brazo.



Áreas con infraestructura no tradicional de riego por canales a partir de bombeo.

▲ Huertos con riego a brazo de manantiales

■ Huerto con riego por canales desde manantiales.

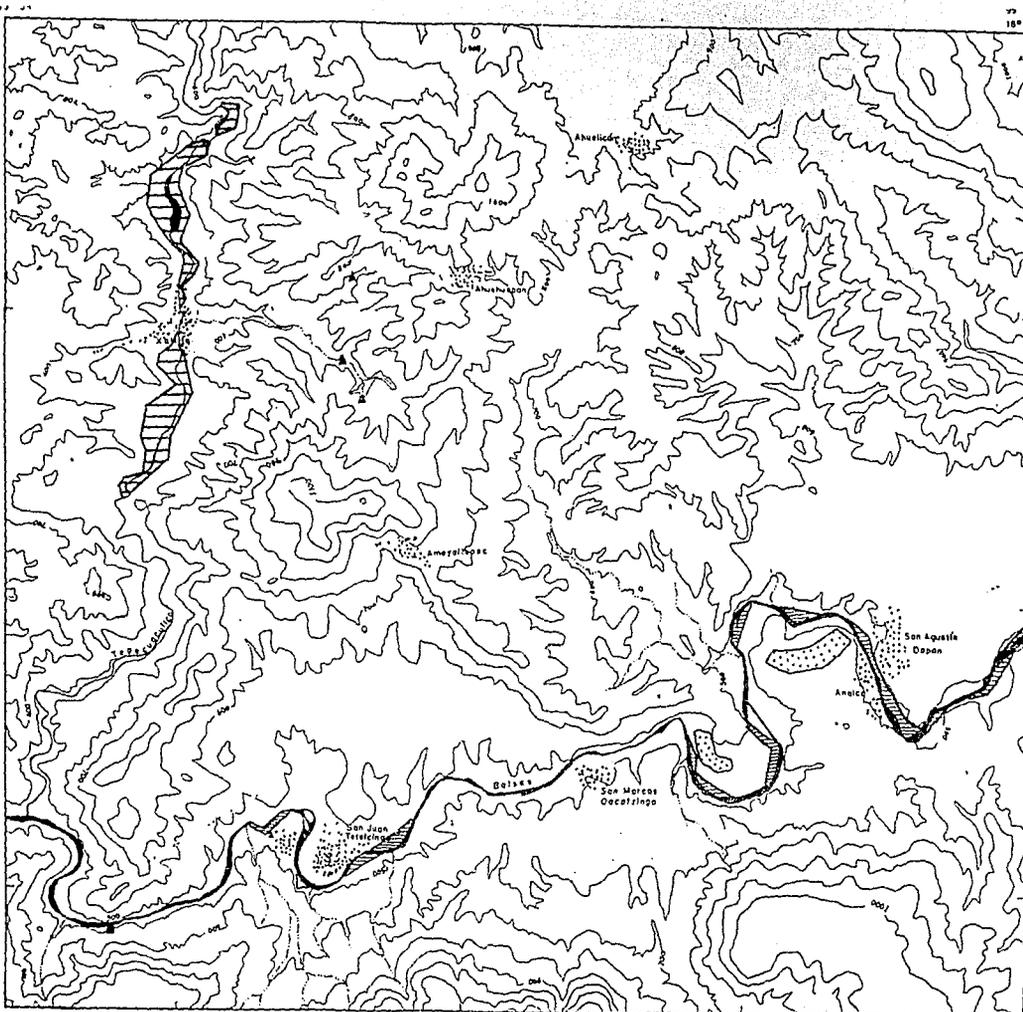


FIGURA 45

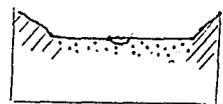


Elaboró: Carlos Córdova EdeA.

521

CUADRO 8

COMPARACION DE LAS POTENCIALIDADES DE UTILIZACION DE AGUA PARA RIEGO ENTRE LOS RIOS BALSAS Y TEPECOACUILCO¹.

	Balsas ²	Tributarios ³
Características hidrológicas.	Caudal elevado y difícil de controlar con represas de desviación. Al ser muy extensa la cuenca, el caudal responde a la precipitación nivel regional y general, por lo que es difícil predecir las avenidas.	Caudal bajo. Por ser pequeñas las cuencas, las avenidas son producto de las modalidades de la precipitación local.
Características geomorfológicas.	El río escurre encajonado, quedando muy elevadas las áreas cultivables con respecto al agua. Terrazas de depósitos de lahar consolidado, lo que dificulta el labrado de suelos. Quedan como zonas cultibles algunas playas, el resto de las planicies quedan varios metros por arriba del talweg.	Los ríos escurren por cañones que se abren para crear planicies aluviales en las que el talweg se encuentra prácticamente al nivel de los suelos cultivables.
		
Sistema de aprovechamiento del agua con fines agrícolas.	Agricultura de humedad y riego a brazo sobre bajiales ⁴	Riego por canales, control del agua por presas desviadoras. Riego a brazo.

- 1 LA AGRICULTURA DE RIEGO Y HUMEDAD FUNCIONA ÚNICAMENTE EN LA ÉPOCA DE ESTIAJE.
- 2 EN LA ESTACION DE SAN JUAN TETELCINGO SE REGISTRA UN ÁREA DRENADA DE 39467 KM².
- 3 EN LA ZONA DE ESTUDIO APARECE SOLAMENTE EL TEPECOACUILCO. FUERA DE LA ZONA ESTÁN EL AMACUZAC, NEXPA, YAUTEPEC, CHINAMECA, TLAPANECO Y MIXTECO, ENTRE OTROS. DE HECHO, EL ASPECTO DE RELACION A MENOR CAUDAL MAYOR CONTROL SE HACE NOTAR EN TODAS ESTAS CUENCAS QUE LOS SISTEMAS MEJOR DESARROLLADOS SE ENCUENTRAN EN SUS PARTES ALTAS.
- 4 PLAYAS QUE SE DESCUBREN EN LA ÉPOCA DE ESTIAJE Y CORRESPONDEN AL LECHO DE CRECIDAS.

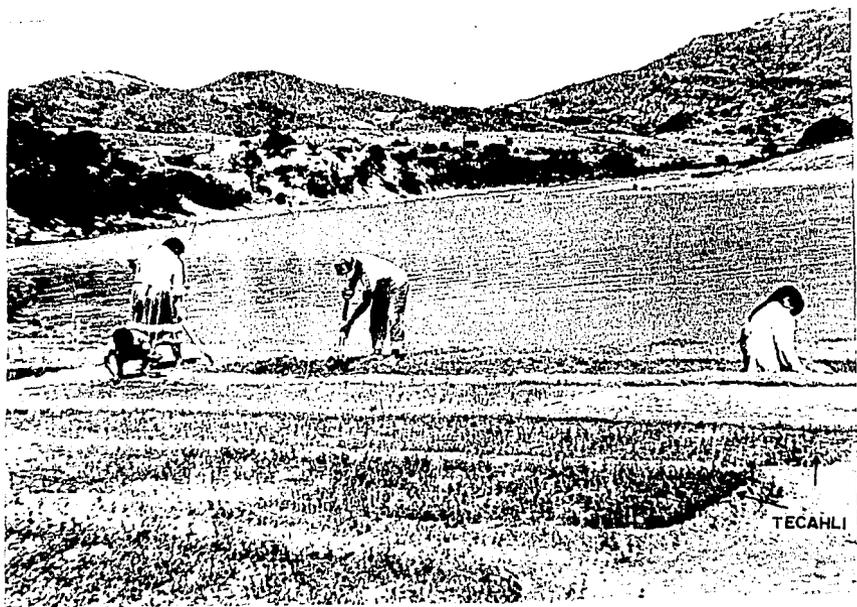


FOTO 6. CULTIVO DE BAJAL (SISTEMA DE HUMEDAD Y RIEGO A BRAZO) . SOBRE EL LECHO DE CRECIDAS DEL RIO BALSAS CERCA DE TLAMACACÁN . GRD.

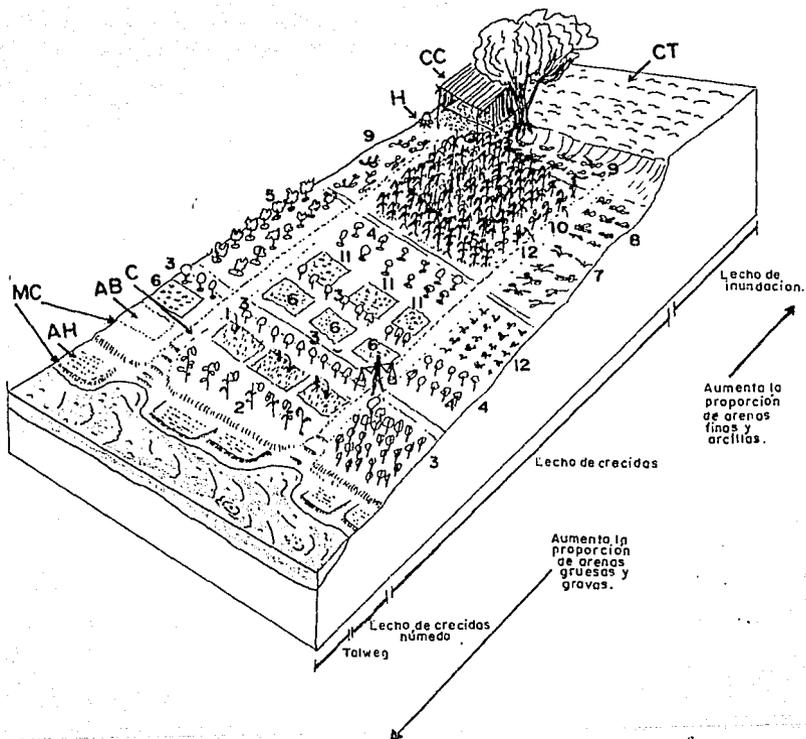


FIGURA 46. PARCELA TÍPICA DE CULTIVOS DE HUMEDAD Y RIEGO A BRAZO EN LA RIBERA SUR DEL BALSAS, CERCA DE TLANAMACÁN.

CLAVES: AH: ALMACIGOS EN HUMEDAD EN TC: TECALIS, AB: ALMACIGO CON RIEGO A BRAZO, C: CALZADA, H: HOGUERA, CC: CASA DE CAMPO, CT: CAMPO DE CULTIVO DE TEMPORAL. CULTIVOS: 1) CEBOLLA, 2) GIRASOL, 3) SEMPASUCHIL, 4) CHILE, 5) Jitomate, 6) QUELITES, 7) MELÓN, 8) SANDIA, 9) CALABAZA, 10) MAÍZ, 11) CILANTRÓ Y 12) FRIJOL

7.2.2.1 Sistemas de humedad y riego a brazo.

Conocido también como bajiales o tecahlis (Dei Amo et al, 1988), este sistema consiste en el aprovechamiento de aquellas partes del lecho de inundación y de crecidas del río Balsas, para establecer cultivos, principalmente hortalizas. El sistema, tal y como se aprecia en la actualidad, tiene las mismas características que se mencionan en las fuentes del siglo XVI consultadas por Armillas (1949), quien les llama cultivos de humedad. Está extendido en diversos tramos del Balsas en playas muy angostas en la cuenca baja del Balsas, donde funciona de la misma manera que en la zona en estudio, según las descripciones de Hendrichs (1946) y Paradis (1974).

El sistema es de gran productividad, y se llama de humedad porque en parte las semillas se hacen germinar en terrenos saturados de agua a orillas del río, aunque para el desarrollo de las plantas es más importante el riego a brazo. (figura 46, foto 6). No se requiere de gran tecnología ni grandes modificaciones en el medio. Durante la época de lluvias, los terrenos están ocupados por agua. A partir de noviembre, el nivel del agua comienza a descender y poco a poco se van colonizando las partes húmedas con pequeñas parcelas conocidas como tecahlis. En mayo, al volver a subir las aguas del río, la parcela se abandona.

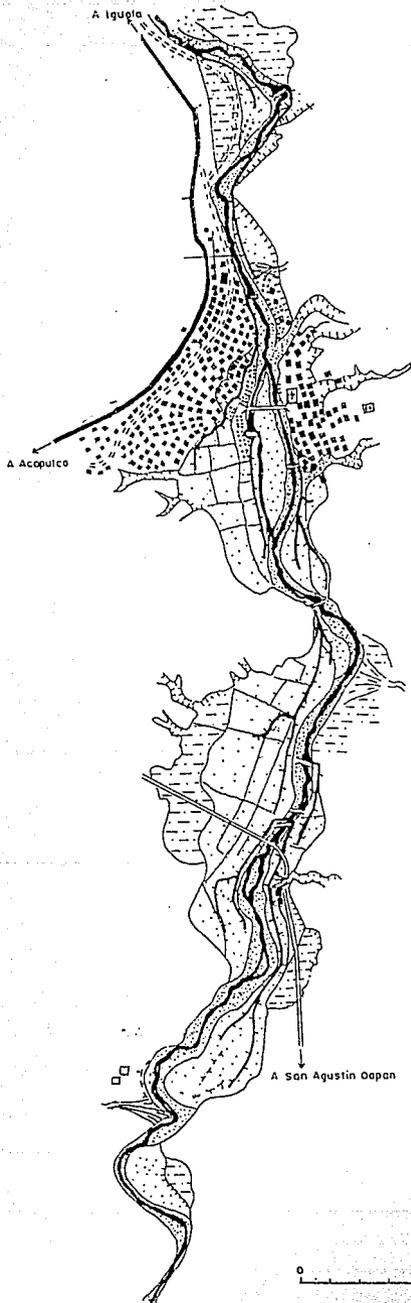
7.2.2.3 Huertas con riego a brazo en manantiales.

Es un sistema de cultivo de chile y jitomate y algunos frutales, regados con recipientes desde manantiales localizados a unos cuantos metros. Estas huertas generalmente están en terrazas ubicadas en barrancas (figura 52, foto 13). En este sistema y en el anterior, se recalca la importancia del riego a brazo en Mesoamérica, tema que se ha descuidado mucho por darle más importancia al riego por canales. El riego a brazo tuvo gran importancia, sobre todo en aquellos lugares donde las características hidrológicas no favorecían a otro tipo de riego (Armillas, 1949; Rojas, 1938).

El sistema principal se extiende en las barrancas de Ahuistitlán y Alpuycan (sitio 18 del mapa de la figura 51).

7.2.2.4 Huertas con riego por canales desde manantiales.

Es un sistema poco común en la zona, ya que solo hay un ejemplo en el sitio de Apantipan. El Pistanar (sitio 17 de la figura 51). Generalmente se irrigan árboles frutales ubicados en terrazas.



MORFOLOGIA FLUVIAL

-  Canal de estigio y lecho de crecidas
-  Planicie de inundación
-  Superficies de depósitos de piedemonte.
-  Abanico aluvial

RASGOS AGRICOLAS Y CONSTRUCCIONES

-  Parcelas
-  Frutales
-  Canales de riego
-  Presas de desviación
-  Restos de canales
-  Viviendas
-  Puente peatonal
-  Carretera de terracería
-  Carretera asfaltada
-  Restos de la carretera antigua a Acapulco.
-  Ruinas

47. SISTEMA DE RIEGO POR CANALES SOBRE LA PLANICIE DEL RIO TEPEACOACUILCO.

130

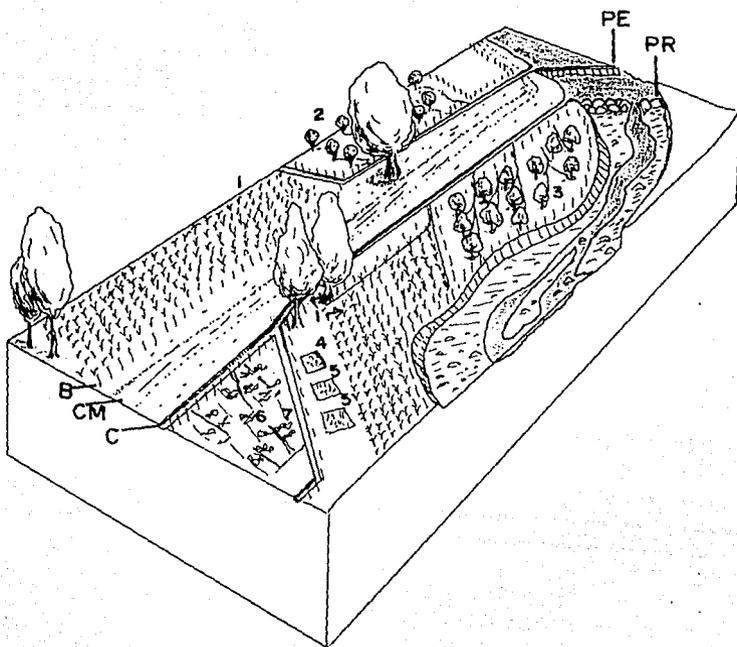


FIGURA 47. DISTRIBUCION TIPICA DE SISTEMAS DE PRESAS, CANALES DE RIEGO Y PARCELAS SOBRE LA PLANICIE ALUVIAL DEL TEPECOACUILCO, AL SUR DE XALITLA.
 CLAVES: PE: PRESA DE ESTACAS, PR: PRESA DE ROCAS Y TRONCOS, C: CANAL, CM: CAMINO, B: BARRA.
 CULTIVOS: 1) MAIZ, 2) LINON, 3) MANGO, 4) CILANTRO, 5) CEBOLLA, 6) MELON Y 7) SANDIA.

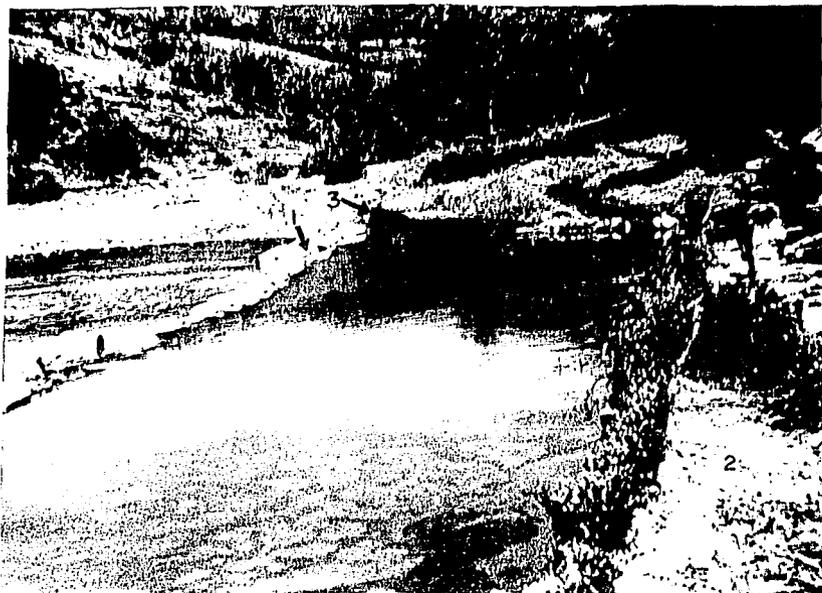


FOTO 7. PRESAS DE DESVIACION EN EL SISTEMA DE RIEGO POR CANALES DE MALITLA. RIO TEPECOACUILCO.
1) PRESA DE ROCA, 2) PRESA DE VARAS Y ARENA, 3) CANALES.



FOTO 8. CANAL

7.2.2.5 Sistema de riego por canales a partir de presas desviadoras de escurrimientos permanentes de bajo caudal.

Este sistema, también prehispánico, según las fuentes, y consiste en construir una presa en un río de bajo caudal y pendiente y elevar el nivel del agua, desbordándolo en canales a los campos de cultivo (figura 47, fotos 7 y 8). Para llevar el agua los campos de cultivo, hasta 700 metros de distancia de la presa, se aprovecha la velocidad del río. Existen compuertas de tierra para desviar el flujo de agua a una parcela (foto 8); al ser regado, se abre la compuerta y se deja escurrir a otra. De esa manera, los agricultores se organizan para rotar periódicamente la utilización del riego.

Como ya se vio, este sistema es muy importante en la planicie del Río Tepacoacuilco y produce buenos excedentes en cultivos como el maíz, aunque también hortalizas y frutales. La población de Xalitla se dedica a trabajar este sistema ampliamente, creando una red de canales por toda la planicie durante la época de estiaje (figura 47).

7.2.3 Sistemas agrícolas prehispanicos.

Del análisis de los sistemas agrícolas anteriores, es posible deducir cuál de ellos pudieron haber existido antes de la conquista española, cuando menos durante la fase de dominación mexicana. Así, aplicando una serie de criterios, es posible reconocer los sistemas agrícolas actuales con antecedentes prehispánicos (cuadros 9 y 10).

Los cinco criterios empleados se refieren al grado de equilibrio que guardan con el medio, la importancia en la subsistencia local y la tributación, que se haya mencionado en fuentes de la época colonial, que este ampliamente extendido en otras zonas para la época prehispánica y que involucren un desarrollo acorde con la tecnología agrícola mesoamericana preeuropea.

El sistema de humedad y riego (bajiales) es el que según los cinco criterios, debe haber sido importante en los años que precedieron a la conquista española, sino es que varios siglos antes. El sistema de riego por canales también pudo haber sido muy importante en esa época, ya que junto con el de humedad pudieron haber constituido la base de la producción de algodón para la tributación.

El sistema de tlacoicl, aunque no satisfaría las necesidades de tributación, sí las de subsistencia local. No se ha mencionado en fuentes históricas para la región, pero tiene una amplia extensión y sus técnicas son muy sencillas y muy acordes con el medio.

CUADRO 9

SISTEMAS AGRICOLAS EN LA REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO.

Sistemas de temporal (principalmente entre junio y octubre).

Tlacolol (1)

Barbecho con yunta

Secano intensivo

Campos, en planicies no irrigables.

Huertas y solares. (2)

Sistemas de riego y humedad practicados (principalmente entre noviembre y mayo)

Sistema de humedad y riego a brazo (bajiales o tecahlis). (1)

Huertas con riego a brazo en manantiales. (1)

Huertas con riego por canales desde manantiales. (2).

Sistema de riego por canales (a partir de presas desviadoras de escurrimientos permanentes de bajo caudal. (1).

- 1) Sistema con grandes posibilidades de haber existido desde la época prehispánica (ver criterios en el cuadro 10).
- 2) Sistemas que pueden haber existido en la época prehispánica, pero no presentan suficientes evidencias (ver criterios en el cuadro 10).
- 3) Sistemas que pueden haber existido en la época prehispánica, pero no están ampliamente representados en la zona estudiada.

CUADRO 10
 SISTEMAS AGRICOLAS TRADICIONALES EN LA CUENCA MEDIA DEL
 BALSAS. CRITERIOS PARA DEFINIR SU PERSISTENCIA DESDE LA
 EPOCA PREHISPANICA, CUANDO MENOS DURANTE LA FASE DE
 DOMINACION MEXICA).

Sistema	Criterios				
	1	2	3	4	5
Humedad y riego a brazo.	x	x	x	x	x
Riego por canales de presas desviadoras de escurrimientos permanentes de bajo caudal.		x	x	x	x
Tlacolol.	x		x		x
Huertas con riego a brazo en manantiales.			x		x

 Criterios:

1. Sistema que guarda equilibrio con el medio y representa alteración mínima de la humedad y nutrientes del suelo; no causa erosión ni alteraciones importantes sobre los flujos del ecosistema.
2. Mencionado en fuentes históricas de la zona para la época colonial.
3. Tecnología sencilla como para poder haber sido aplicada antes de la llegada de los europeos.
4. Suficientemente productiva como para satisfacer las necesidades locales y de tributación.
5. Sistema muy extendido en otros lugares de México en la época prehispánica.

Otros sistemas como el de huertas con riego a brazo, pudieron haber existido en la época prehispánica, pero tiene menos fundamentos para afirmarlo.

7.2.4 Terrazas

Los sistemas de terracedo en esta zona del Balsas no está tan desarrollada como en otros lugares de Mesoamérica. Podemos hablar aquí de sistemas muy rústicos. En los recorridos de campo se identificaron seis tipos distintos de terrazas, los cuales se analizaron en función de la clasificación de Cordova y Vazquez (1991a).

En la figura 49 se ilustran los seis tipos:

A) Terrazas de superficies estructurales. Para su construcción se utiliza una superficie plana, dada por un estrato de roca aflorante, en cuyas orillas, en muchos casos, se construyen muros para retener el suelo.

B) y C) Semiterrazas. El primer caso se trata de simples bardas de roca, y el segundo, es una variante local de lo que podrían ser los metepantli, aunque aquí para su construcción no se utiliza el maguey, sino algunas cactáceas y acumulaciones de rocas.

D) Es un tipo de terraza de ladera que se utiliza para plantar chile y jitomate. Estos cultivos se riegan a brazo desde manantiales (ver punto 7.2.2.3).

E) Terraza de ladera cóncava de canal incipiente. Se construye en las laderas de campos de cultivo para evitar la formación de canalillos y cárcavas, provocadas principalmente por las primeras lluvias torrenciales del año.

F) terraza tipo lama bordo o check dam. Son presas construidas transversalmente a un cauce de escurrimiento intermitente. En algunos lugares, como en Miipa Alta, D.F., tienen la función de captar sedimentos para crear suelo. En la zona estudiada no tienen dicha función, pues sólo captan sedimento para proteger los cultivos aguas abajo, como es el caso investigado por Doolittle (1984) en Nuevo Mexico.

Se ha considerado un séptimo tipo de terraza que no se ha incluido en la clasificación de Cordova y Vazquez, (1991a). Conocidas en la zona con el nombre de recorrales, son bardas de roca, construidas en las margenes de los arroyos; no sólo protegen los cultivos de la erosión lateral, sino que retienen también el suelo acarreado de las partes altas de las laderas (figura 50).

Si se hace un análisis de los tipos de terrazas, resulta que los tipos B, C, E y F, que constituyen la

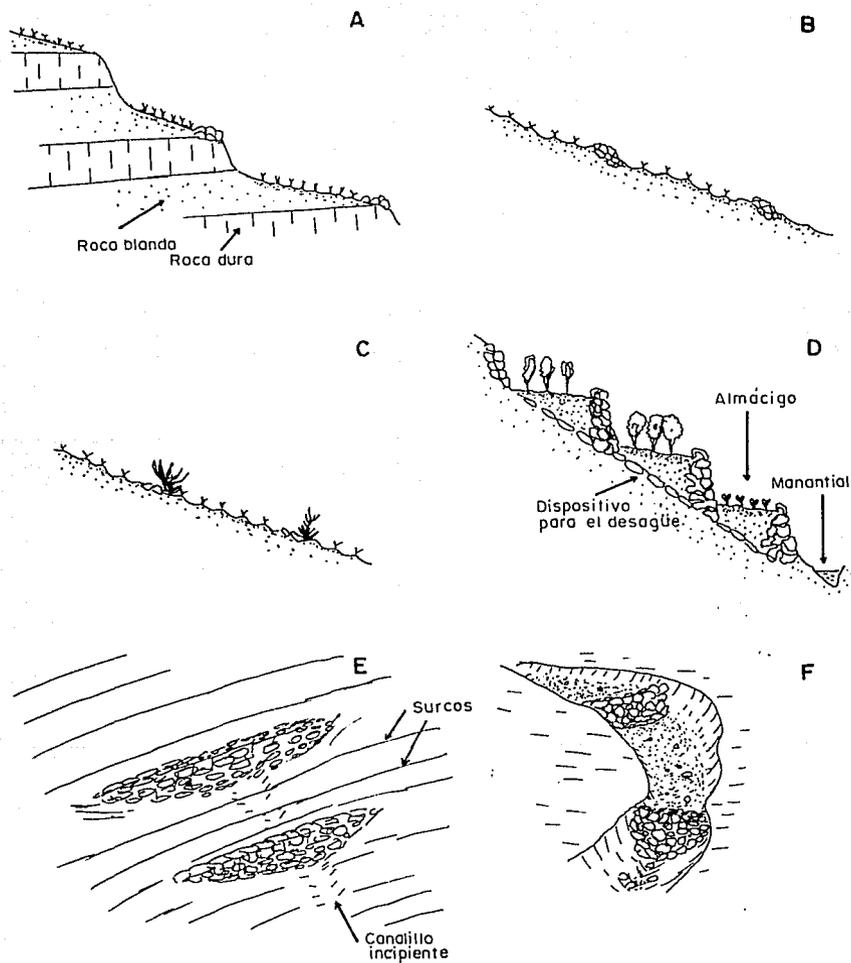


FIGURA 4-9. TIPOS DE TERRAZAS MAS COMUNES EN LA ZONA EN ESTUDIO. (A) TERRAZAS DE SUPERFICIE ESTRUCTURAL, (B) SEMITERRAZAS DE BARDAS DE PIEDRA, (C) SEMITERRAZAS DE BARDAS DE PIEDRA Y PLANTAS, TIPO METEPANTLI, (D) TERRAZAS DE NIVELACION DE LADERAS CON RIEGO A BRAZO Y DISPOSITIVOS PARA EL DESAGÜE, (E) TERRAZA DE LADERA EN CAUCES INCIPIENTES Y (F) TERRAZAS DE CAUCE TIPO CHECK DAM.

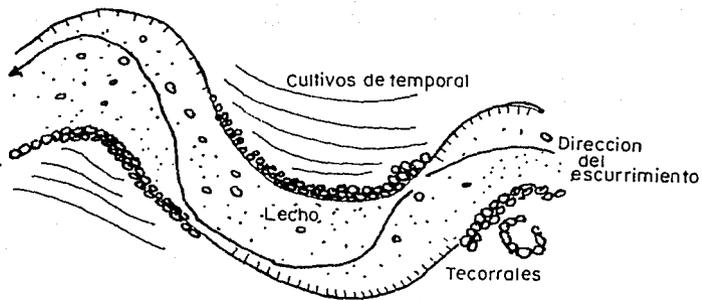


FIGURA 50. RESTOS DE TERRORALES CON FUNCION DE TERRAZA Y CON FUNCION DE PROTECCION DE LA EROSION LATERAL DEL ARROYO. SITIO RANCHO VIEJO.

mayoría en la zona, son tipos de terrazas que más que una función para aplanar el terreno para los cultivos, son medios para impedir el movimiento de suelo por erosión. El tecorraí protege los cultivos de la erosión lateral del arroyo, generalmente en condiciones de alteración fuerte en las partes altas de las cuencas. El trabajo experimental demostró algunas ideas de que algunas terrazas son de tipo lama-bordo (check dams), cuya función es proteger los terrenos de cultivo pendiente abajo (ver informe del experimento en el anexo 3)

Se considera por lo tanto, que el periodo de construcción de estas terrazas fue un momento de lucha contra los procesos erosivos, probablemente propiciados por la colonización de nuevas zonas y la intensificación de las actividades agrícolas y ganaderas de su momento, fines del siglo XVIII a la primera década del siglo XX. Las terrazas se extienden sobre terrenos abruptos, a lo largo de una franja que une San Juan Tetelcingo por el norte hasta los terrenos de Anuenuepan. Coinciden con la ubicación de los ranchos fundados durante la Expansión Tetelcingo (figura 21).

Los sitios marcados en el mapa de la figura 49 se describen a continuación:

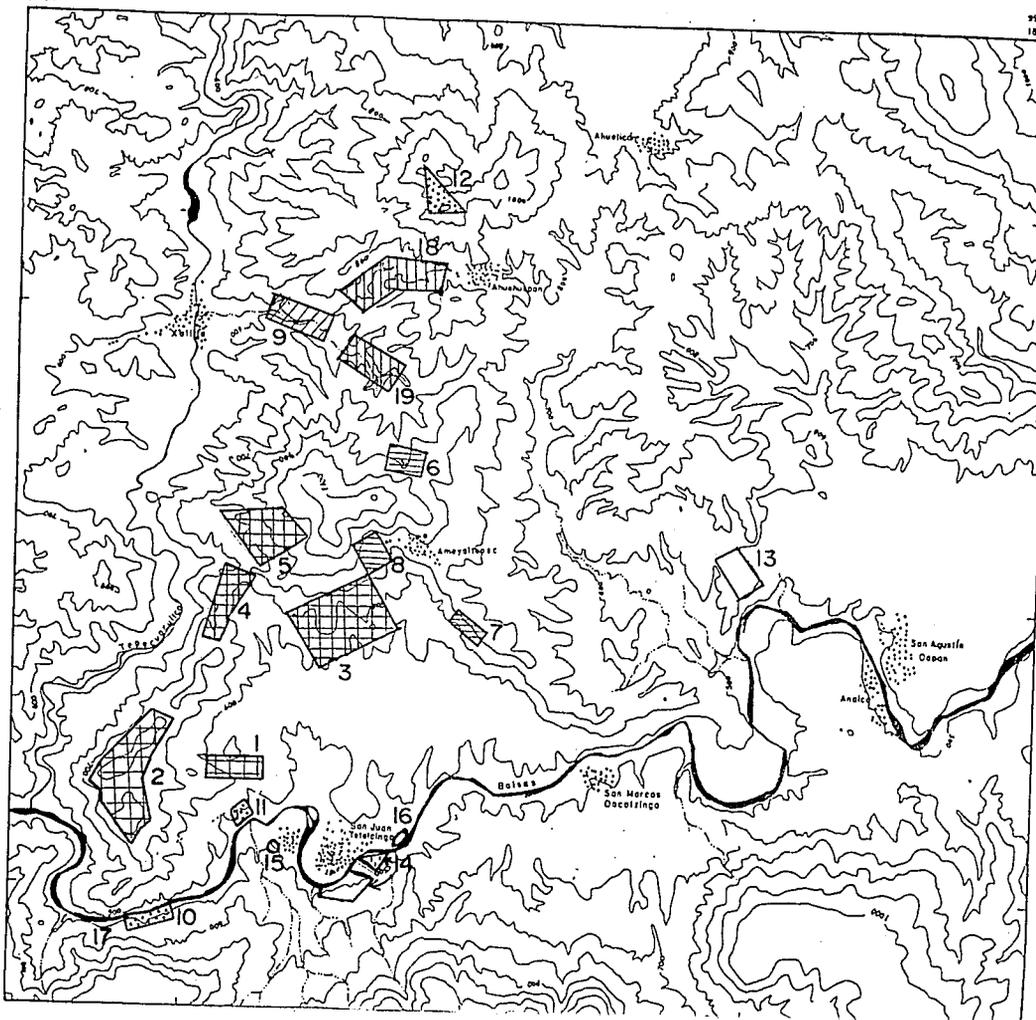
Sitio 1. Tesoquic'. Hay terrazas de ladera abandonadas, distinguibles en fotografías aéreas por alineamientos de vegetación (foto 9). En este lugar, hay terrazas de canal incipiente y restos de check dams. Una interpretación de los tecorrales, muros y microrrasgos, permite deducir que fue un sitio con actividad ganadera y agrícola intensa. Hay partes actualmente cultivadas con yunta (foto 10).

Sitio 2. Cuhmanco. Es una loma en la que hay terrazas de barda o semiterrazas (tipos B y C). Actualmente, están conservadas y se cultivan con yunta.

Sitio 3. Este sitio sin nombre identificado, se encuentra en la ladera sur del Cerro Cacalotepec. Hay restos de terrazas de varios tipos, tecorrales y bardas, simplemente para dividir el terreno. Por la interpretación de las estructuras se deduce una actividad agrícola y ganadera importante.

Sitio 4 Rancho. Hay estructuras de tecorrales y bardas.

Sitio 5. Zapotitián. Hay restos de tecorrales, terrazas de barda y cimientos de viviendas. Por referencias de los informantes, este fue un rancho donde se criaba becerro antes de la revolución y perteneciente a una familia de apellido De la Rosa de San Juan Tetelcingo.



99 1.
18°02'30"

SITIOS TERRACEADOS

- Tipología de terrazas
-  De superficie estructural
 -  De ladera, con sistema de riego a brazo
 -  De canal incipiente, check dams y semiterrazas.
 -  Terrazas para la protección de cultivos en las márgenes de arroyos.
 -  Semiterrazas.
 -  Terrazas arqueológicas reconstruidas.

La explicación de sitios numerados se encuentra en el texto.

FIGURA 51



177

Sitio 6. Tlacuitiapa. Hay terrazas de superficie estructural cercanas a un manantial junto a restos de viviendas de adobe.

Sitio 7. Suroeste de Ameyaltepec. Terrazas de superficie estructural actualmetne en uso. Una parte tiene vegetacion secundaria ya muy desarrollada.

Sitio 8. Este sitio, sobre la ladera del Cacalotepec esta al oeste de Ameyaltepec, por arriba del camino de terraceria. Son terrazas de barda sobre superficies estructurales, actualmente con uso agricola de yunta. Estas terrazas colindan con las del sitio 3 por lo que deben ser reconstruidas y reutilizadas.

Sitio 9. Rancho viejo. Tecorrales como los de la figura 50. Hay manantiales a lo largo del lecho de la cañada del mismo nombre.

Sitio 10. Apantipan/El Platanar. Hay terrazas arqueológicas reconstruidas y reutilizadas.

Sitio 11. Ahuinahuac. Terrazas arqueológicas.

Sitio 12. Cerro Tecorral. Terrazas arqueológicas reconstruidas y utilizadas.

Sitio 13. Tehuacaltipan. terrazas arqueológicas.

Sitio 14. Huitzpatlachic. Semiterrazas sobre un abanico aluvial. Junto hay un sitio abandonado con restos de viviendas de adobe y erosion asociada al abandono de este asentamiento.

Sitio 15. Terrazas de canal incipiente recientes.

Sitio 16. Terraza tipo check dam reciente, junto a la cual se realizo el experimento (Ver anexo 3).

Sitio 17. Terrazas ocupadas por arboles frutales irrigadas por un canal desde un manantial. El sitio esta abandonado desde hace 15 años. Hay un terrapien de una vivienda.

Sitio 18. Cañada de Ahuistitlan. Terrazas de ladera con riego a brazo desde manantiales

En resumen, se puede decir que las terrazas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 17 y 19 estan ligadas a la Expansion Teteicingo.

Las terrazas de los sitios 7, 8 y 14 pueden ser de la Expansion Teteicingo, pero posteriores. En el sur los asentamientos de ranchos que permanecieron hasta la decada

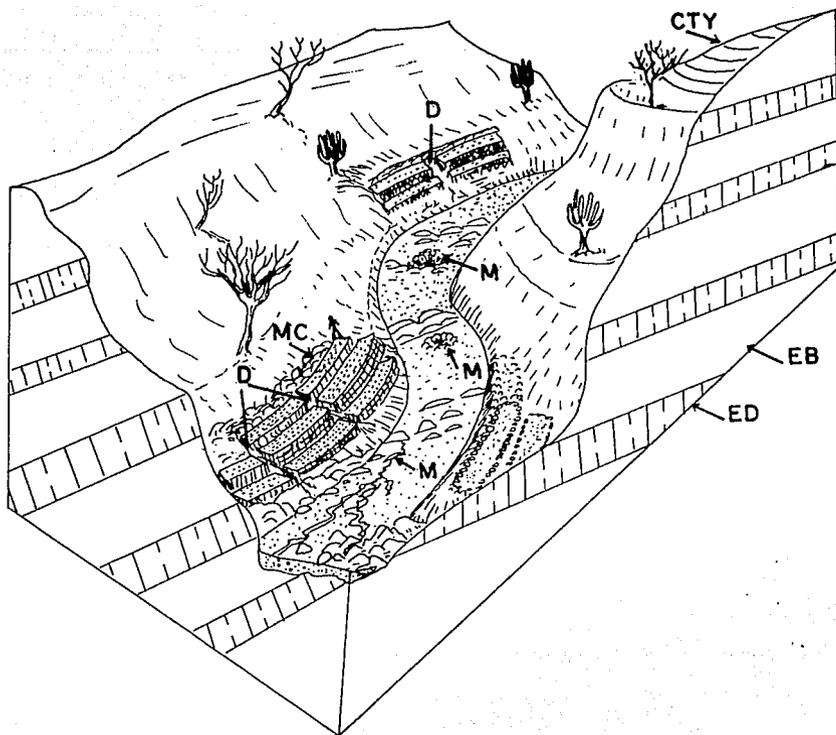


FIGURA 52. SISTEMA DE TERRACEADO EN LA BARRANCA DE AHUISTITLAN, AL SUR DE AHUEHUEPAN. LOS CULTIVOS FUNDAMENTELMENTE SON CHILE Y JITOMATE.

CLAVES: ED: ESTRATOS DUROS DE BRECHA CONSOLIDADA, EB: ESTRATOS BLANDOS DE TOBA, CTY: CAMPO DE CULTIVO DE TEMPORAL DE YUNTA, M: MANANTIAL, MC: MURO CONTENEDOR Y D: CANALES DE DESAGUE.

de los años 70 de este siglo. Como caso ejemplar está el sitio de Huitzpatiacnio (fotos 11 y 12).

Los sitios 15 y 16 presentan terrazas recientes, pero posiblemente inspiradas en las anteriores. Los sitios 11 y 13 presentan terrazas arqueológicas, sin rasgos de readaptación reciente a la agricultura.

Para el reconocimiento de las terrazas en el campo, se siguieron dos de los métodos que sugiere Bonkin, (1979:17), a través de las fotos aéreas, siguiendo alineamientos de vegetación, y a través de la nomenclatura local, es decir, la toponimia.

7.3 Fases históricas de la evolución del uso del suelo y su impacto en la dinámica del relieve.

7.3.1 Resultados generales.

A través del análisis, primero de las susceptibilidades del paisaje a ciertas formas del uso del suelo y, segundo, de la confrontación de evidencias geomorfológicas e históricas, se han obtenido inferencias para corroborar las fases históricas de modificaciones al paisaje que se propusieron como hipótesis en el capítulo 4. Dichas fases no son histórico regionales, han sido nombradas para los fines de este trabajo y solamente constituyen una clasificación cronológica del impacto sobre el paisaje por ciertas actividades que caracterizaron a una época.

En el cuadro 11 se resumen las características socioeconómicas de cada etapa y su impacto en la dinámica del relieve. La información se ha organizado en una tabla cronológica, en la que se relacionan eventos históricos y climáticos con procesos geomorfológicos (figura 66).

Se recopiló información oral, proporcionada por ancianos con edad cercana a los 100 años, lo que permitió reconocer muchos aspectos del uso del suelo a fines de la Expansión Tetelcingo y principios de la Revolución y dotación de Tierras. En lo referente a las fases anteriores, se tiene muy poca información, y se tiene menos entre más nos alejamos en el pasado. Probablemente, la revisión de más documentos de archivos, ayuden a enriquecer los datos casi hipotéticos de este trabajo o a desecharlos.

7.3.2 Principios y estrategias para el establecimiento de la cronología de las formas erosivas y acumulativas.

Del mapa morfológico (figura 25) se lograron definir las áreas afectadas por la erosión y alteración del suelo, cuya disposición espacial del terreno se aprecia en varios corredores de alteración y erosión del suelo (figura 57).

CUADRO 11

FASES HISTORICAS EN LA REGION NAHUA DEL BALSAS Y SUS REPERCUSIONES EN EL PAISAJE, INTERPRETADAS A TRAVES DE INDICADORES DE FORMAS DEL RELIEVE, VEGETACION Y RASGOS CULTURALES.

Fase	Características y repercusiones	Indicadores
Auge artesanal. Principio de la década de los años 70 a la fecha.	Producción de artesanía y su comercialización por los mismos productores en centros turísticos, ciudades importantes y frontera norte. Abandono de algunas zonas grícolas. Se abren caminos de terracería.	Aparición de vegetación secundaria sobre algunos campos de cultivo. Erosión por caminos de terracería.
Crisis económica. Década de los años 40, 50 y 60.	Crisis en el apoyo estatal a la agricultura. Decaimiento de ciertas rutas comerciales. Búsqueda de otras formas de subsistencia. Saqueo y comercio de piezas arqueológicas.	Pozos de saqueo que actúan como focos de erosión.
Periodo revolucionario y dotación de tierras. (1910 - 1940)	Concentración de la población. Se rompe con el patrón de asentamiento disperso. Abandono de zonas con tecorrales y terrazas.	Terrazas abandonadas en proceso de destrucción. Vegetación secundaria sobre áreas abandonadas.

CONTINUACION DEL CUADRO 11

Fase	Características y repercusiones	Indicadores
Expansión Tetelcingo. (mediados del siglo XVIII a la primera década del s. XX).	Establecimiento de ranchos entre S.J. Tetelcingo y Ahuehuepan. Fundación de Ahuehuepan. Uso intenso del agua y suelo. Intensificación de la agricultura y ganadería.	Erosión intensa de suelos. Erosión remontante en las cabeceras. Formación de microrasgos en suelos. A consecuencia de lo anterior se construyen terrazas ¹ , algunas de las cuales son más antiguas, pero reconstruidas.
Expansión Oapan. (s. XVI-fines del s. XVIII).	Fundación de estancias. Paso de mercancías. Tributación de productos agrícolas y gente a las minas. Actividad ganadera mínima y muy localizada, pero aumenta al final de la fase. Oapan como cabecera. Al principio de la fase hay disminución de la población por epidemias. En cuanto a congregaciones, sólo hay intentos.	Rasgos de erosión activos e inactivos a lo largo de ciertos corredores o asociados a sitios poblados durante esta fase.
Dominación mexicana. (fines del siglo XV -principios del siglo XVI).	Cultivo intensivo de productos agrícolas, siendo el algodón el más importante. Uso intensivo de sistemas de riego y humedad.	No hay evidencias claras de erosión durante este periodo.

¹ DE LOS TIPOS DE TERRAZAS Y SU LOCALIZACION SE INFIERE UN INTENTO POR FRENAR LA EROSION.

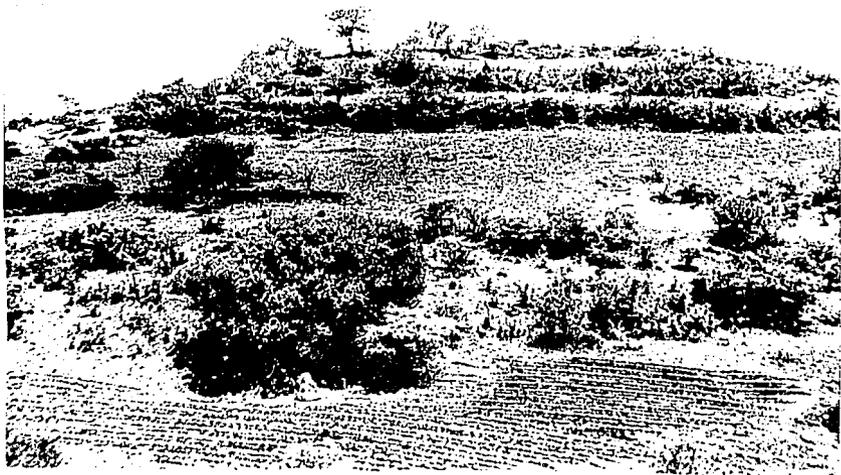


FOTO 9. SISTEMA DE TERRAZAS ABANDONADAS DE LA EXPANSION TETELCINGO EN LAS LADERAS DE CERRO CURMANCO.

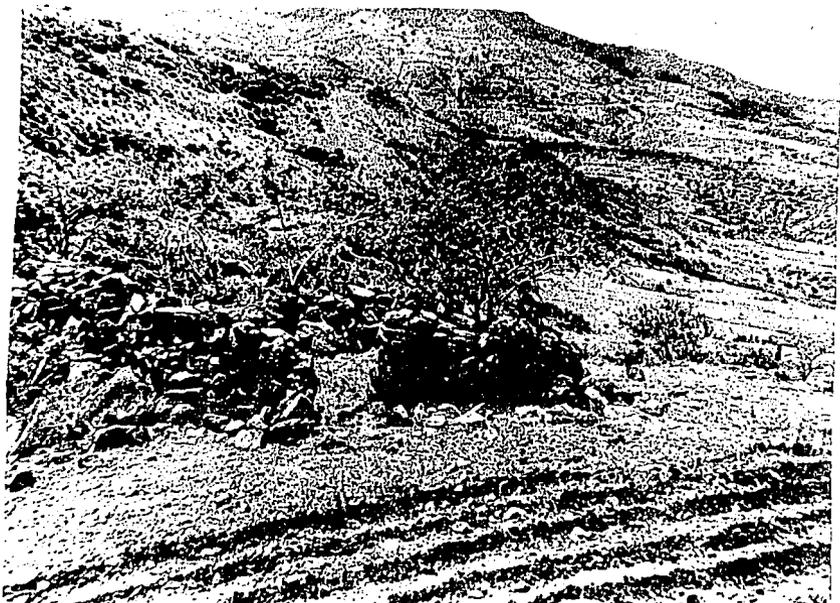


FOTO 10. CORRAL DENTRO DE LAS RUINAS DEL SITIO DE 'TESOQUIO', ASOCIADO A LA EXPANSION TETELCINO.

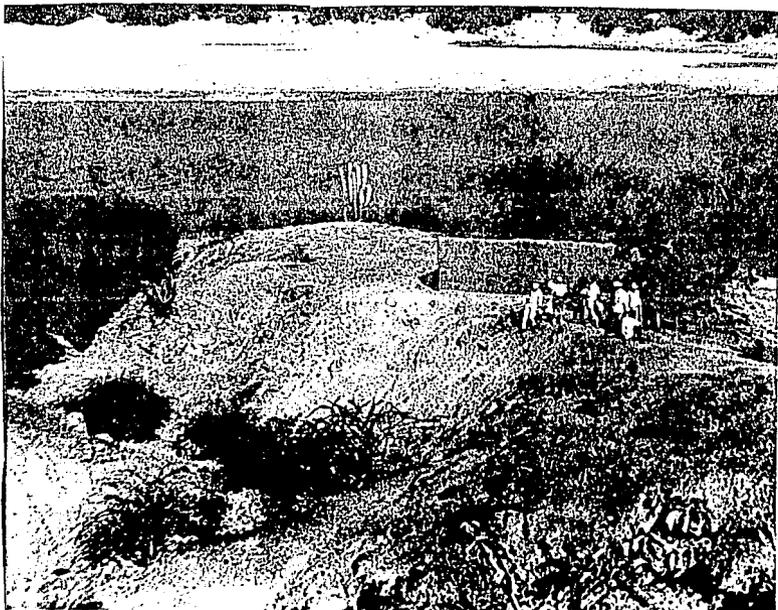


FOTO 11. FORMAS DE EROSION POR ABANDONO DE UN SITIO AGRICOLA EN IQUITZPATLACHIO, FRENTE A SAN JUAN TETELCINGO. SE AFRECIAN MUROS DE ADOSBE DE UNA VIVIENDA ABANDONADA. ESTE ES UNO DE LOS SITIOS DE LA EXPANSION TETELCINGO HACIA EL SUR DEL TRONCAL DE CALCAS, PERO SU ABANDONO OCURRIO HASTA FINES DE LOS AÑOS SETENTA DE ESTE SIGLO.

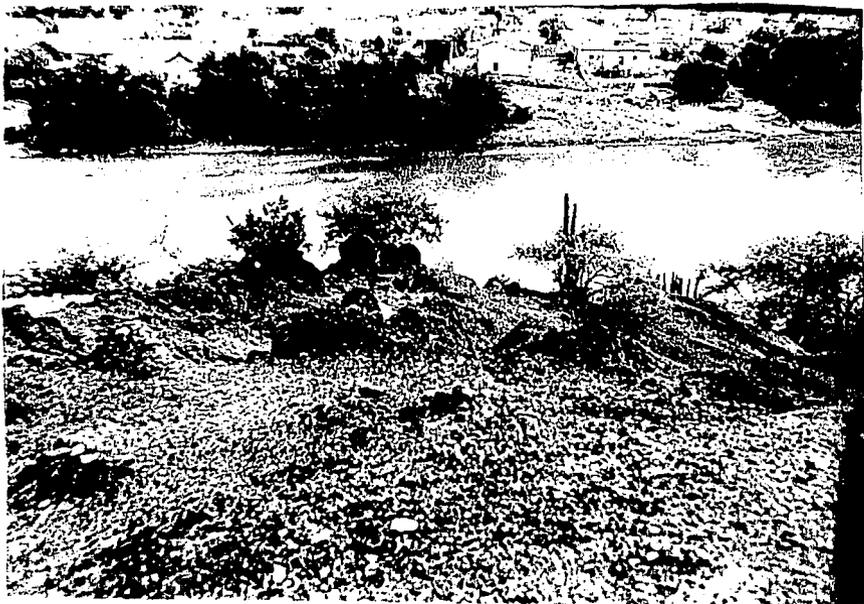


FOTO 12. BARRILES ASOCIADOS AL ABANDONO DEL SITIO DE MUITZPATLACHIO (EL MISMO SITIO DE LA FOTO 10). AL OTRO LADO DEL RIO APARECE SAN JUAN TETELCINSO.



FOTO 10: SISTEMA DE TERRAZAS JUNTO A UN MANANTIAL DENTRO DE LA BARRANCA DE ALPUYECAN, AL SUR DE AHUENHUEPAN. EL RIEGO ES A BRAZO. CORRESPONDEN SEGURAMENTE A LA FASE FINAL DE EXPANSION TETELCINGO, AUNQUE HAN ESTADO EN USO EN AÑOS RECIENTES.

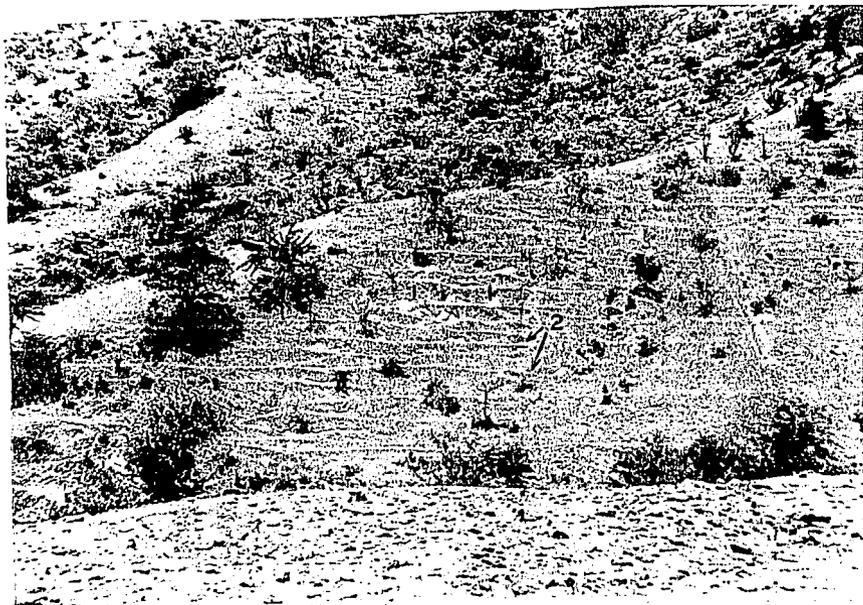


FOTO 1.4. FOCO DE EROSION POR EL PASTOREO SOBRE TOBAS Y BRECHAS AL PIE DEL CERRO CUMMANCO. 1) TERRACETAS (PUNTO DE INICIO DE LA ALTERACION). 2) EXTENSION DE LOS CANALILLOS FENDIENTE ABAJO. CUANDO LOS CANALILLOS SE INTESREN Y LOGREN LLEGAR AGUAS ABAJO, SE INICIARA EL RETROCESO DE CASECERAS.



FOTO 15. EROSION REMONTANTE POR CAUSA DEL PASTOREO SOBRE TORAS Y YESOS. TLAHUAACAN, GRO.

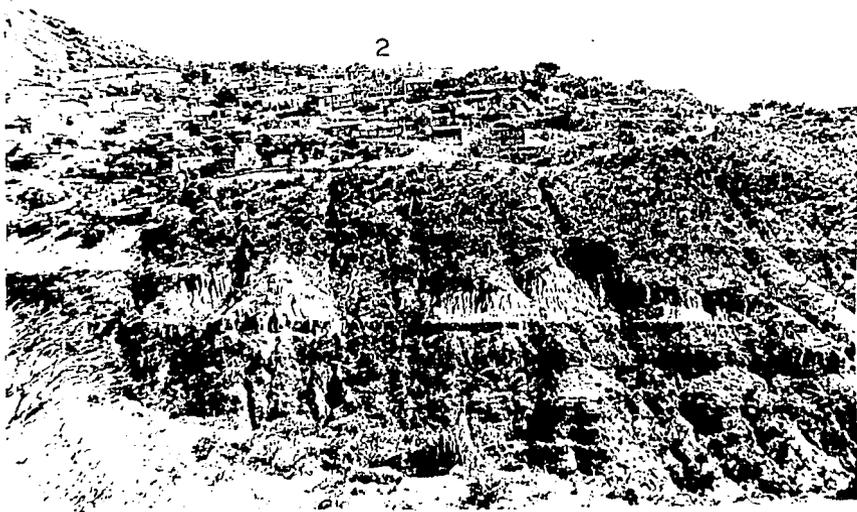


FOTO 10. RETROCESO DE CACERAS SOBRE TOSAS Y YESOS EN LA BARRANCA DE AÑEYALTEPEC. 1) DIRECCION DE LAS CABECERAS. 2) PUEBLO ACTUAL. DE ESTO SE INTERPRETA QUE EL PROCESO SE INICIO EN LA BARRANCA, POSIBLEMENTE EN EL SITIO CERCANO AL MANANTIAL, DONDE PUEDO HABER ESTADO EL ASENTAMIENTO ORIGINAL. JUSTAMENTE EN LOS ALREDEDORES DEL MANANTIAL HAY EARLANDS.

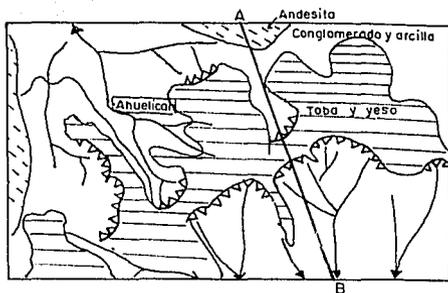
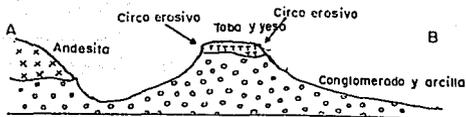
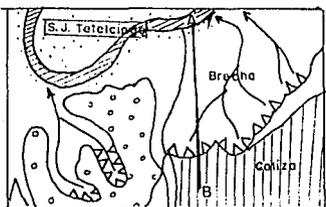
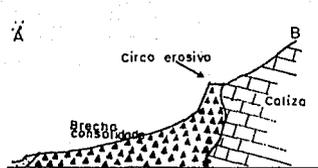


FIGURA 53. LAS CARECERAS DE LOS ARROYOS COMO ZONAS DE GRAN SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION. (A) EL CIRCO EROSIVO SE HA DESARROLLADO SOBRE BRECHA VOLCANICA, LA CALIZA NO PRESENTA SUSCEPTIBILIDAD; (B) EL PROBLEMA ES MAS EVIDENTE SOBRE CONGLOMERADOS ARCILLOSOS Y YESOS.

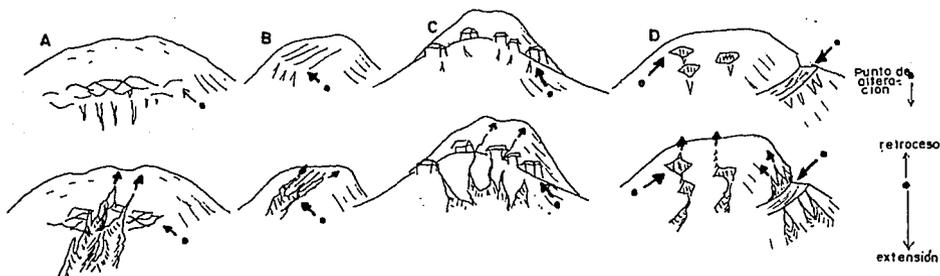
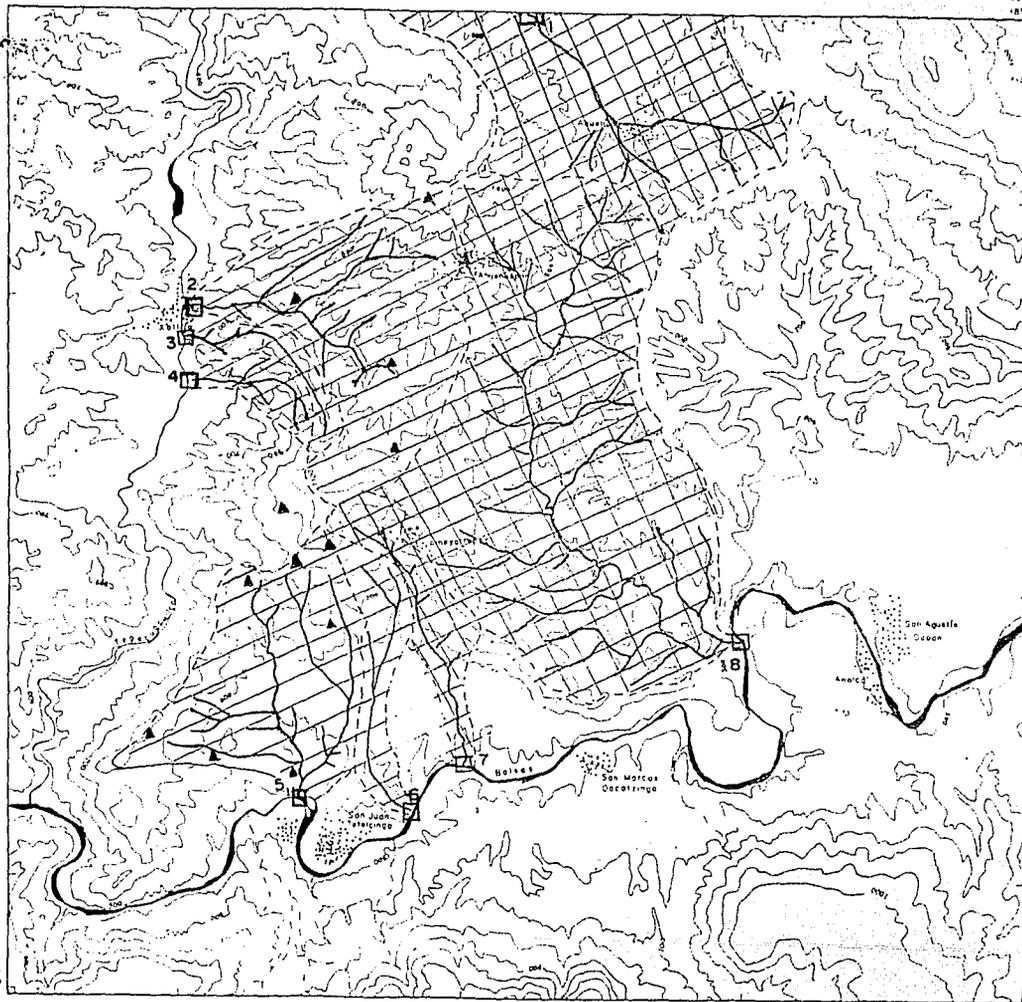


FIGURA 54. A PARTIR DE UN PUNTO DE ALTERACION COMIENZA A EXTENDERSE UN CANALILLO O UNA CARCAVA PENDIENTE ABAJO, POSTERIORMENTE LA CABECERA COMIENZA A RETROCEDER.



**CUENCAS DE ARROYOS CON
EROSION LATERAL Y
TERRAZAS NO FUNCIONALES**

- CUENCAS**
-  Ampliamente ocupada durante la Expansión Teotihuacana
 -  Con asentamientos de la Expansión Oapan principalmente.
 -  Restos de ranchos
 -  Desembocaduras de arroyos con fuerte erosión lateral y terrazas no funcionales.

FIGURA 55



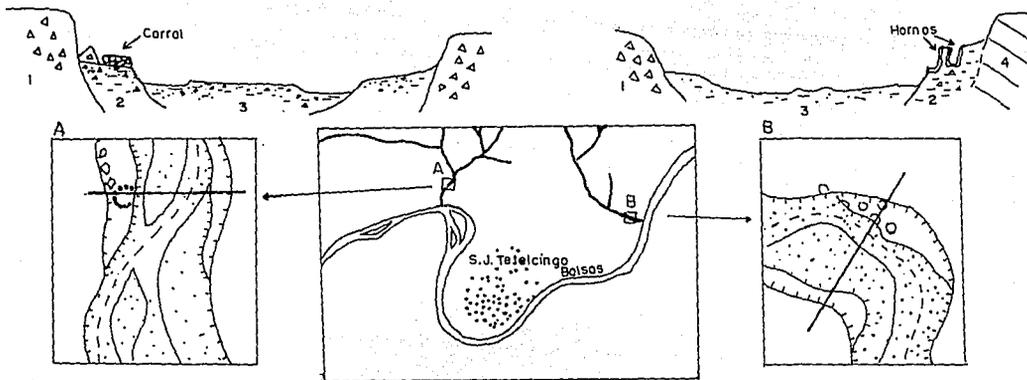


FIGURA 56. SITIOS LOCALIZADOS SOBRE EL LECHO DE DOS ARROYOS, CERCANOS SUS DESEMBOLCADURAS. AQUI ES POSIBLE DATAR LA EROSION AGUAS ARRIBA A TRAVES DE RECONSTRUCCION DE TERRAZAS NO FUNCIONALES Y SU ASOCIACION CON FORMAS CULTURALES.

CONCENTRACION DE FORMAS DE EROSION Y ALTERACION DEL SUELO EN CORREDORES

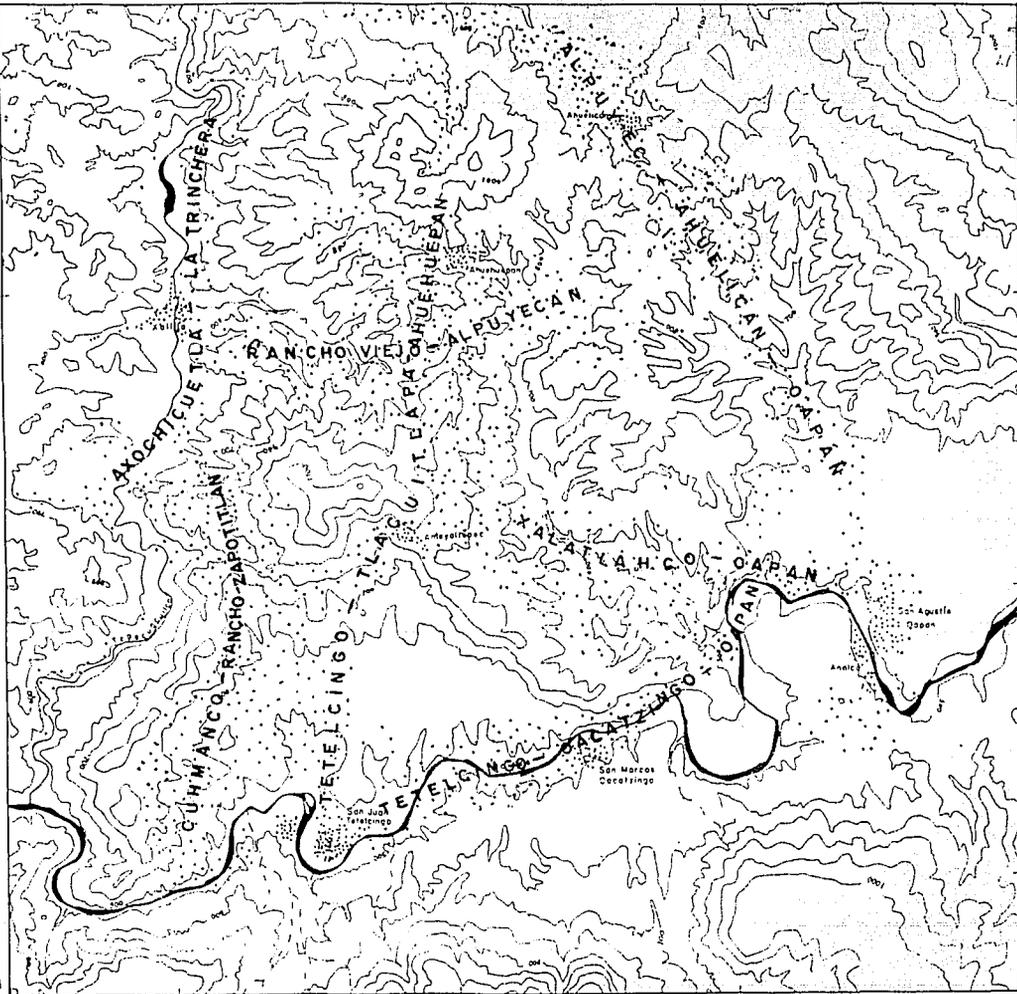


FIGURA 57



851

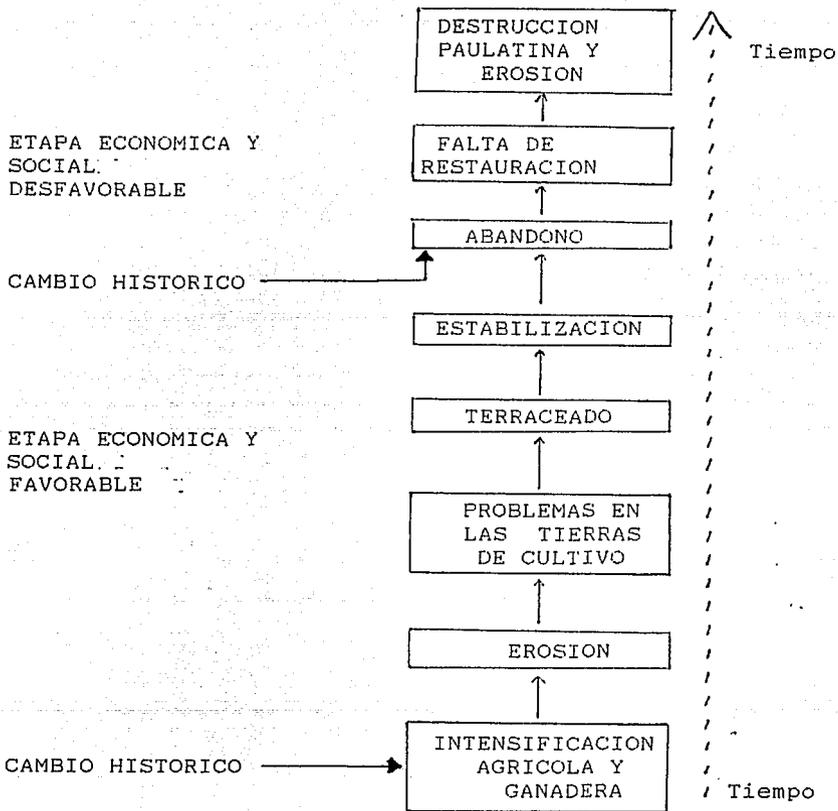


FIGURA 58. MODELO DE EVOLUCION DEL TERRACEADO EN FUNCION DE LOS CAMBIOS HISTORICOS Y LOS PROCESOS EROSIVOS.

Después de un exhaustivo trabajo de campo a lo largo de estos corredores, fue hasta cierto punto atrevido llegar a separar las zonas afectadas por la erosión en dos de las fases y el siglo XX (Figura 60).

La manera en que se determinaron las edades de muchas de las formas erosivas y acumulativas, cuando no hubo referencia histórica escrita, es producto fundamentalmente de 5 principios, de los cuales se derivaron 5 estrategias de recorridos de campo.

Principio 1. El tipo de alteración es particular a cada tipo de litología. Como ya se mencionó al inicio del capítulo, hay unidades sin rasgos de erosión, aun con una presión muy fuerte. La lutita presenta microrrasgos como terracetas; las brechas presentan tanto micro como macrorrasgos; las calizas y andesitas, en cambio, no presentan rasgos de erosión.

Estrategia 1. Los recorridos se encaminaron a las zonas de rasgos no visibles. Las zonas de los rasgos visibles en fotografías aéreas se visitaron para determinar el tipo de estructuras que afectan o su origen. Sobre el yeso, la alteración esta dada por la ganadería, en el que se encuentran tanto microrrasgos como macrorrasgos.

Principio 2. El retroceso de cabeceras es un fenómeno común e intenso, por lo que los puntos de origen, con el paso del tiempo quedarán por debajo de las cabeceras (figura 54). En la actualidad se puede notar este caso en las zonas alteradas por el pastoreo, cuando a partir de las terracetas se forman los canchales que luego se convierten en cárcavas (figura 24, foto 14).

Estrategia 2. El origen de las cárcavas y barrancos para el caso de erosión iniciada muchos años atrás, no se buscó en las cabeceras, sino en la ubicación original de asentamientos de población. Para el caso de erosión reciente, como es el de la erosión iniciada en la fase crisis económica y auge artesanal, las cabeceras si están cerca del punto de alteración, pozos de saqueo y terracería, respectivamente.

Principio 3. En aquellas cuencas, en cuyas cabeceras hay indicios de alteración, habrá en su desembocadura forzosamente síntomas de erosión lateral en las margenes y "terrazas no funcionales" como las plantea Butzer (1982).

Estrategia 3. Se recorrieron las desembocaduras y además de corroborar la existencia de erosión lateral y terrazas no funcionales, fue posible reconocer la fase de alteración, dado que había construcciones y elementos de datación. En la figura 55 se marcan 5 cuencas en las que ocurre lo anterior

Y en cuyas cabeceras hay erosión actual y rasgos de erosión de las fases Expansión Oapan y Expansión Tetelcingo.

Por citar un caso, tanto al E como al W de San Juan Tetelcingo se presenta el fenómeno (figura 54). En el arroyo W (llamado Teponazco) se encontraron terrazas no funcionales, sobre una de ellas hay un tecorrall típico de la fase Expansión Tetelcingo, el cual comenzó a ser destruido por la erosión lateral (figura 55).

En el arroyo al E de San Juan Tetelcingo ocurre el mismo fenómeno, el cual se puede datar por la existencia de hornos en proceso de destrucción sobre una terraza no funcional. Los hornos son posteriores a la Expansión Tetelcingo (figura 56).

A lo largo del cauce del arroyo Rancho Viejo, al E de Xalitla hay muros de protección en las márgenes de terrenos de cultivo (como el de la figura 50). En la desembocadura hay un nivel de terrazas no funcionales en los que hay construcciones muy recientes del poblado de Xalitla. Los pobladores han construido muros, pues hay aluvionamiento constante, aun en la actualidad. Aquí, a diferencia de los casos anteriores, hay erosión intensa en las cabeceras.

Principio 4. El tipo de terraza agrícola abandonada refleja la situación y la lucha contra los procesos erosivos y acumulativos del momento en el cual se construyó.

Donkin (1979) reconoce que es muy común que las terrazas abandonadas estén destruidas o colonizadas por la vegetación. Sin embargo, de lo que está aun conservado, es posible reconocer el tipo de terraza.

Estrategia 4. Se reconocieron los tipos de terrazas de la zona (figura 49), la mayoría de las cuales tienen como función frenar procesos erosivos o acumulativos; entonces se deduce que durante la Expansión tetelcingo, la intensificación de la agricultura y la ganadería llevó a esta situación.

Principio 5. Cuando se abandona una terraza de cultivo, esta se destruye y constituye por lo general un foco de erosión. Un muro abandonado de una terraza puede funcionar como una cascada para el agua de escorrentía e iniciar un proceso de acarcavamiento (figura 58).

Estrategia 5. Se trató de buscar en las zonas terraceadas una asociación entre terrazas y formas de erosión, de modo que correspondieran a la fase siguiente a la cual fueron construidas. Por ejemplo, las formas de erosión asociadas a terrazas semidestruidas de la fase Expansión Tetelcingo, corresponden al inicio de la fase siguiente: Período

revolucionario y dotación de tierras, pues al iniciar este periodo se abandonaron las terrazas y se produjo erosión.

7.3.3 Resultados por fase histórica.

Dominación mexicana

Ante la existencia de muy pocos datos arqueológicos y etnohistóricos de esta época, hablar de evidencias de formas de uso del suelo y su impacto en el relieve es incurrir en suposiciones y conjeturas. La agricultura, actividad muy importante en la zona para este momento, debió haber sido desarrollada en las planicies aluviales, cerca de los poblados de Tetelcingo y Uapan. La intensificación, dada por la presión de los cultivos para el tributo, principalmente algodón, debió haber llevado a cambios en la planicie, sin embargo, estos no fueron tan importantes como para quedar plasmados en un medio tan dinámico como el de las planicies aluviales, sobre todo si se trata de agricultura de riego y humedad, de cuya existencia no quedan rastros, de una temporada de estiaje a la siguiente.

En el interior y orillas de los pueblos de Tetelcingo y de Uapan, sobre terrazas de depósitos de lahar y paleoaluvión, hay erosión relacionada con cimientos de roca y montículos arqueológicos. Por falta de trabajo arqueológico, no es posible decir si estas formas de erosión, incluso ya inactivas, se deban al impacto humano en esta época. Hay que recordar que el glifo que representa a Tetelcingo, en el documento de tasación, se refiere a montículos de roca (ver fragmento del Codice Tetelcingo en el anexo 1).

Algo que sí se podría afirmar con mayor certeza, es que para esta época los dos sistemas agrícolas más importantes eran el riego a brazo y humedad, extendido sobre la planicie aluvial del país, y el de riego por canales, posiblemente en la planicie del Tepacoaculco. Estos sistemas pudieron ser muy intensivos, dada la presión de los productos agrícolas para el tributo. Aunque el riego era importante para esta época, pudo haberse desarrollado ya desde antes de la invasión mexicana, ocurrida a mediados del siglo XV. Con esta intensificación agrícola, la perturbación de las planicies aluviales (unidad A1), si existió, debió haber sido fundamentalmente en la vegetación. Originalmente pudo haber existido una comunidad de "bosque espinoso", ya que existen elementos, como el *Pithecelobium dulce* (guamuchil) y *Prosopis juliflora* (mezquite) a los que Kzedowsky (1978:208) asigna a esta comunidad. Sobre la planicie del río Tepacoaculco pudo haber existido también un bosque de galería, dada la existencia de un elemento ripario aislado, el *Asthiantus vinimalis* (azuchil).

Si existió un sistema de barbecho, este debió extenderse cerca de las riberas del río, o haberse desarrollado sobre los piedemontes (unión B₁).

El tlacolol debió haber existido, ya que es el sistema en mayor equilibrio con el medio, sobre todo en laderas de andesitas, caliza y piedemontes acumulativos. Por otra parte, debió haber sido un sistema de producción practicado por chontales, matlaltzincas y coixca-nahuas antes de someterse a la presión tributaria de la dominación mexicana.

Sobre las situaciones climáticas de esta época no hay estudios en la zona del Balsas medio, pero se pueden extrapolar datos de otros lugares. De esa manera, hay dos versiones que confirman condiciones secas: Heine (1987) reconoce para fines del Postclásico un época seca en Tlaxcala y un aumento en la precipitación a inicios de la época colonial, acompañado de un descenso de la temperatura (MV), conocida a nivel mundial como "Pequeña Edad Glacial". Por otra parte, González Quintero (1980) reconoce también por interpretación polínica de un núcleo en la laguna de Tetitlan, en la costa de Guerrero, un período seco. Esta referencia es la más cercana geográficamente, pues como se vio en el tema de clima e hidrología, la cuenca del Balsas es afectada por los fenómenos climáticos originados en el Pacífico. Esto se explica por la idea de que la sequedad en el sur de México durante épocas frías se debe al desplazamiento de la corriente fría de California hacia el sur, haciendo más frío el océano frente a Guerrero y provocando sequedad en la costa y en el interior (González Quintero, 1974).

Si consideramos un período seco para fines del Postclásico, extrapolarlo información de Tlaxcala, en el altiplano y de la de la costa guerrerense, entonces, en la cuenca del Balsas existían condiciones desfavorables para una agricultura de temporal, ya que, además de la escasez de lluvias, la regeneración del bosque sería más lenta. El bosque de encino, que en la actualidad llega en promedio a los 1200 metros en el norte y a los 950-1000 metros en el sur, se haya relegado a un nivel más alto. La presencia de palma soyatl (*Brahea dulcis*), tanto dentro de las comunidades de encino (*Quercus* spp) como inmediatamente abajo, atestiguan posiblemente una expansión de agricultura de roza tumba quema para aprovechar la humedad de las partes más altas. Rzedowsky (1978:352), en efecto, reconoce a la palma soyatl como vegetación secundaria ligada a incendios en suelos calcáreos de zonas de transición entre el bosque tropical caducifolio y el encinar. El análisis detallado de este tema requiere más información fitogeográfica y palinológica. Es posible también que la sequedad, en esta época, debió haber estimulado los sistemas de cultivo por riego y numerado.

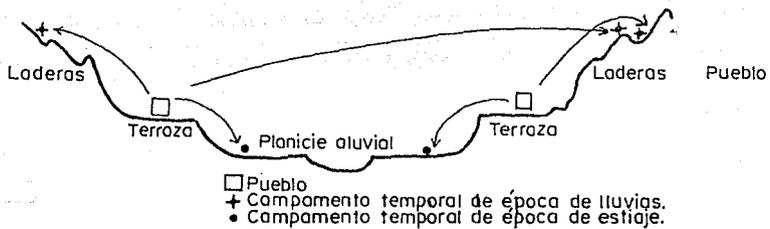


FIGURA 59. SISTEMA ANUAL DE CAMPAMENTOS AGRICOLAS MEXICANA.

Expansion Oapan

Aunque el sistema tributario se mantiene prácticamente igual, durante los primeros años de la época colonial, el uso del suelo sufrió cambios importantes, quizá más que en cualquier otra fase, ya que se introducen nuevas técnicas de cultivo y ganadería. Se fundan nuevas estancias, algunas de las cuales pudieron haber existido desde la fase anterior, aunque su función es ahora distinta (figura 60).

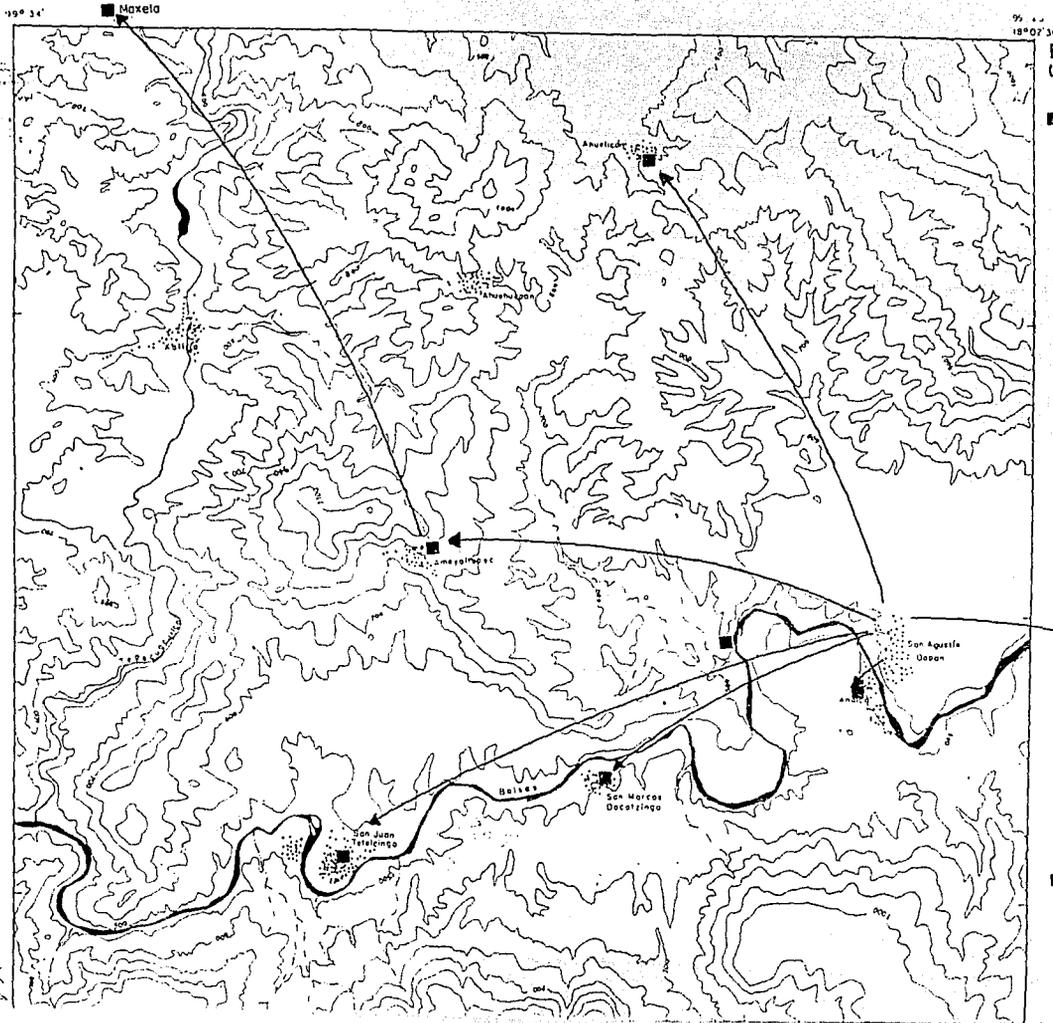
Entre las innovaciones tecnológicas de la agricultura están el arado tirado por bestias y la posibilidad de transportarse más lejos sobre animales de carga. La ganadería, a juzgar por la forma de erosión actualmente estabilizada o continuada en las fases posteriores, fue la actividad que más impacto al paisaje.

En Oapan la ganadería no fue muy importante, según las fuentes, por lo que quedó del terreno. Sin embargo, hay ciertas denuncias en documentos de archivo que mencionan el deterioro de ganado que pastaba en los alrededores de Oapan o en Iteclingo. En estas finales de este fase, ya en el siglo XVIII, que la ganadería tiene importancia. A juzgar por los documentos revisados (AGN, vol. 3883, exp.5), la ganadería se desarrolló en zonas cercanas al río o a manantiales. En efecto, las zonas que rodean a los manantiales están muy alteradas, aun cuando en la actualidad la ganadería no es importante.

La distribución de las formas de erosión actual y pasada, tanto visibles como no visibles en fotografías aéreas, se dispone en corredores (figura 57). Esto me hace pensar en la importancia que tenían los caminos entre las estancias y los caminos del paso de mercancías a la costa.

Si tomamos en cuenta que uno de los pasos del río era por Totoltzintla (Gerhard, 1986:327). Dada la configuración del relieve al norte de Totoltzintla, el camino debió haber pasado forzosamente por San Francisco Ozomatlan, Oapan y dirigirse al norte por Anuelican y salir por la cañada de Aipuyec. Como refuerzo a esta suposición, se presenta un corredor de alteración llamado Aipuyec-Anuelican-Oapan (figura 57). Otro paso era por Oapan hacia San Marcos Quacatzingo y de ahí a Apango. Es posible que los animales de carga nayan pastado en las orillas de caminos ríos y manantiales. La distribución de los caminos pasados y actuales se reconoce confirma con la distribución de estos corredores de alteración. Con la ayuda de esta información y lo que se menciona en archivos se ha elaborado un mapa con las rutas de varias épocas (figura 61).

En lo referente a la ganadería, considero que esta debió ser una actividad que fluctuaba en la zona, pero siempre fue escasa. Ameyaltepec y Anuelican fueron estancias



EXPANSION OAPAN
(s.XVI - finales del s.XVIII).

■ Estancias.

■ Tototzintla

FIGURA 60



901

19° 34'

96
16° 02' 30"

CAMINOS EN LA ACTUALIDAD Y EN EL PASADO.

CAMINOS DE HERRADURA

1. RUTA A LA COSTA POR TOTOLTZINTLA (INFERIDA).
2. RUTA A LA COSTA POR APANGO (CAMINO REAL INFERIDA).
3. RUTA DE LA SAL DESDE EL SIGLO XIX (SEGUN GOOD, 1988).
4. RUTA DE LA COSTA POR MEXCALA (INFERIDA).

CARRETERAS ASFALTADAS

5. CARRETERA PORFIRIANA (INAUGURADA EN LA 1A. DECADE DEL SIGLO XIX).
6. CARRETERA ACTUAL MEXICO-ACAFULCO.

TERRACERIA

7. CAMINO DE TERRACERIA (1969-70).

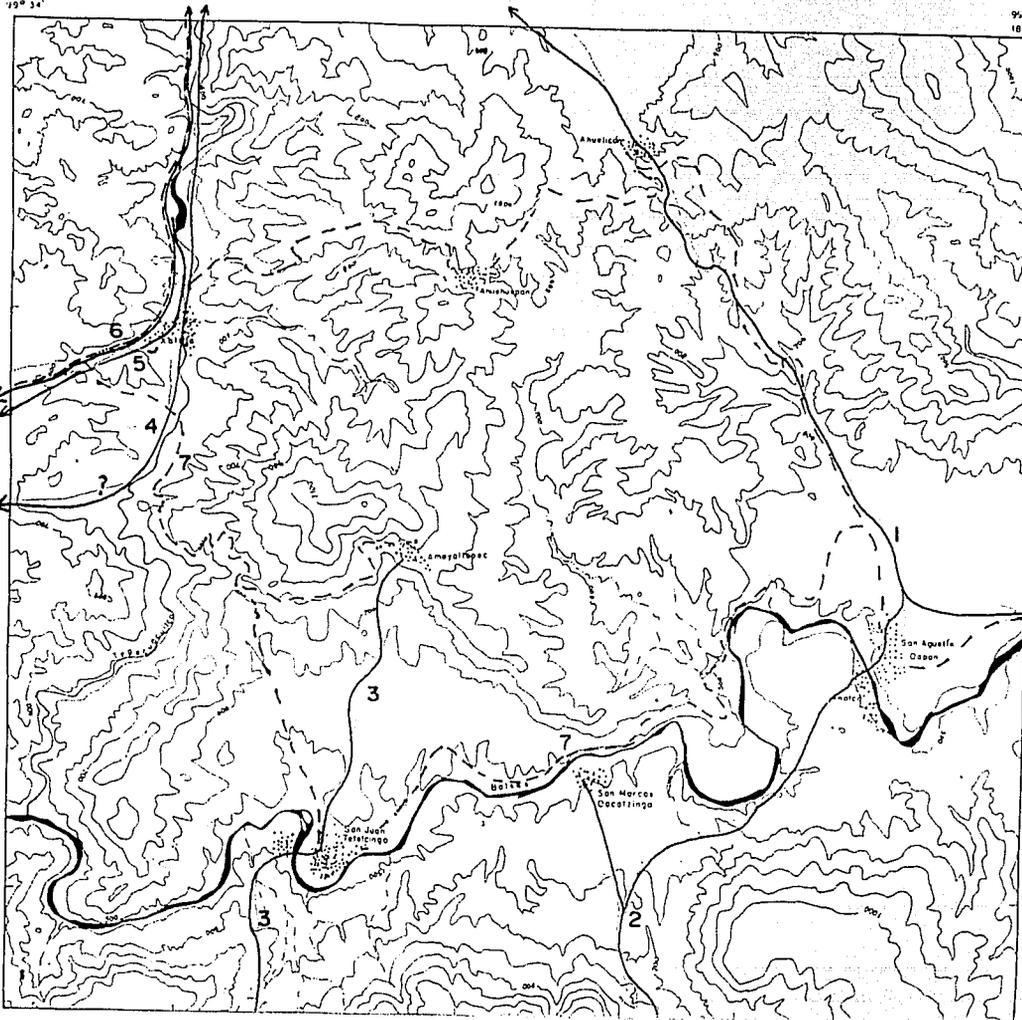
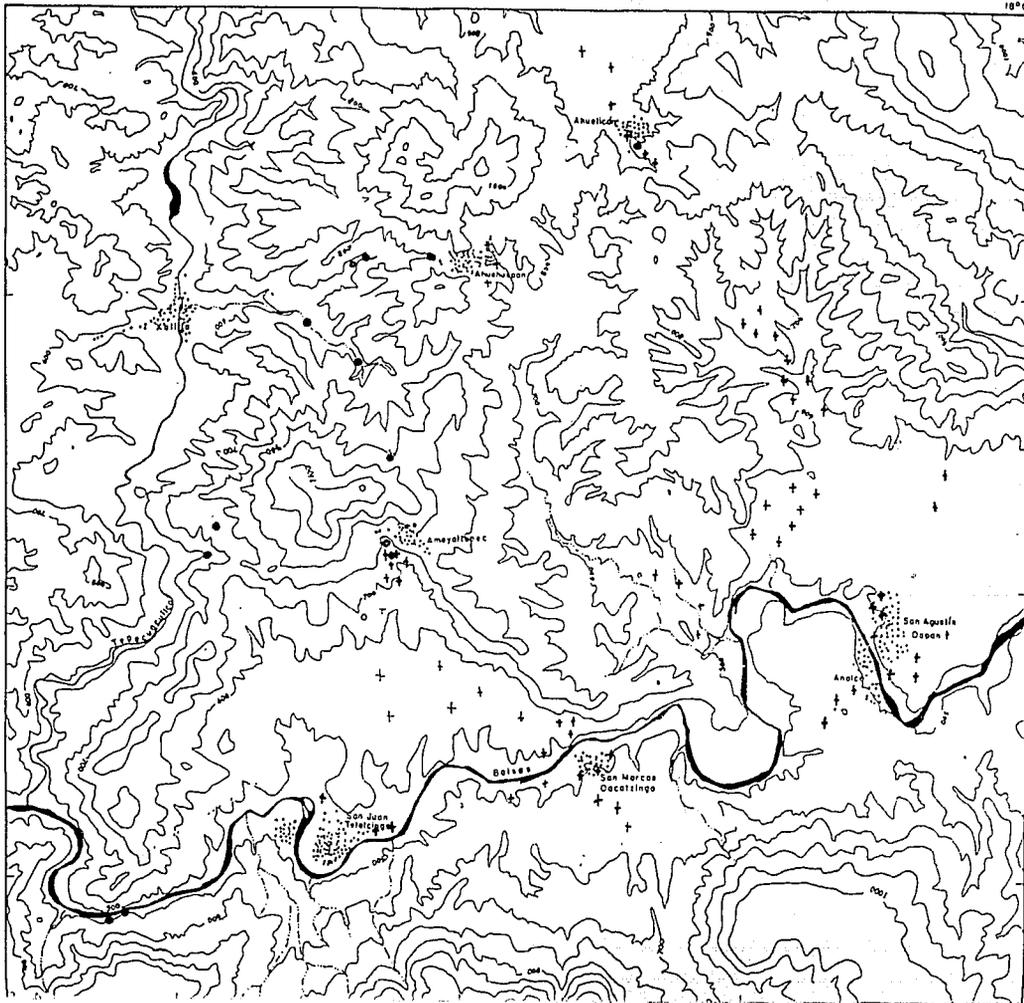


FIGURA 61



95° 34'

95° 34'
19° 02' 10"

**RASGOS DE ALTERACION
EN EL PAISAJE
FASES ANTERIORES A LA
EXPANSION TETELCINGO**

● Manantial

FIGURA 62



ganaderas. Como testigo estan las manchas de alteracion ligadas a esos sitios, siendo una situacion muy importante pues rompe con el patron de asentamiento de la fase anterior. Otra zona con potencial ganadero fue el corredor Tetelcingo-Oacatzingo-Oapan (figura 57).

Las formas erosivas para esta epoca estan relacionadas con las estancias, aunque son a veces mas importante formas erosivas posteriores (figura 62). A lo largo del corredor Oapan-Ahuelican hay formas de erosion activas y estabilizadas, terracetas y la formacion de barrancos y capturas de arroyos; su origen se puede atribuir a esta epoca. Carcavas y barrancos en el interior de San Agustin Oapan, activos e inactivos estan relacionadas con este pueblo, asi como con la explotacion de arcilla para su ceramica. Algunos barrancos al E de San Agustin Oapan, deben haberse iniciado en esa epoca. Sus cabeceras han alcanzado ya los escarpes donde afloran las formaciones Balsas y Oapan.

Sobre los piedemontes erosivos (unidad E₃) al norte de San Juan Tetelcingo el pastoreo debio haberse iniciado en esta epoca. En este lugar, a diferencia que en Oapan, existe una brecha soldada de la Formacion Tetelcingo, la cual ha favorecido un proceso que yo llamaria de "sabanizacion". Dicho proceso ha sido estudiado en otros lugares tropicales de Mexico, donde aparecen, al igual que aqui, comunidades de pastizales y elementos arboreos aislados como el cirian (Crescentia alata) (Rzedowsky, 1978:). Es posible que estas tierras, ante un desarrollo pobre para la agricultura y pendientes suaves se hayan destinado al pastoreo, creando un paisaje de pastos y elementos arboreos aislados.

Expansion Tetelcingo.

Sobre esta fase ya se cuenta con mas datos para corroborar las evidencias en campo. La caracterizacion al establecimiento de rancherias y poblados fundados por gente de San Juan Tetelcingo (figura 63). La principal expansion fue hacia el norte. Hacia el sur solo se fundaron unos cuantos asentamientos a la orilla del rio. Como ya se menciona, las tierras del sur son menos atractivas para la agricultura y ganaderia que las del norte. Los sitios del sur se abandonan hasta la epoca del auge artesanal.

Las zonas de ocupacion de ranchos se identificaron en fotografias aereas y recorridos de superficie por la aparicion de estructuras caracteristicas de ruinas de casas, corrales de piedra, bardas y terrazas (fotos 9, 10, 11 y 12).

Este es una fase de gran intensificacion agricola y ganadera muy localizada, lo que lleva a la alteracion del suelo y al inicio de fenomenos erosivos. La lucha contra estos fenomenos erosivos se da con terrazas de varios tipos.

19° 34'

18° 07' 30"

EXPANSION TETELcingo (fines del s.XVIII-1910).

- Ranchos y pueblos.
- ↑ Abandono de Axochicuetla, fundacion de Xalitla (fines de s.XIX).

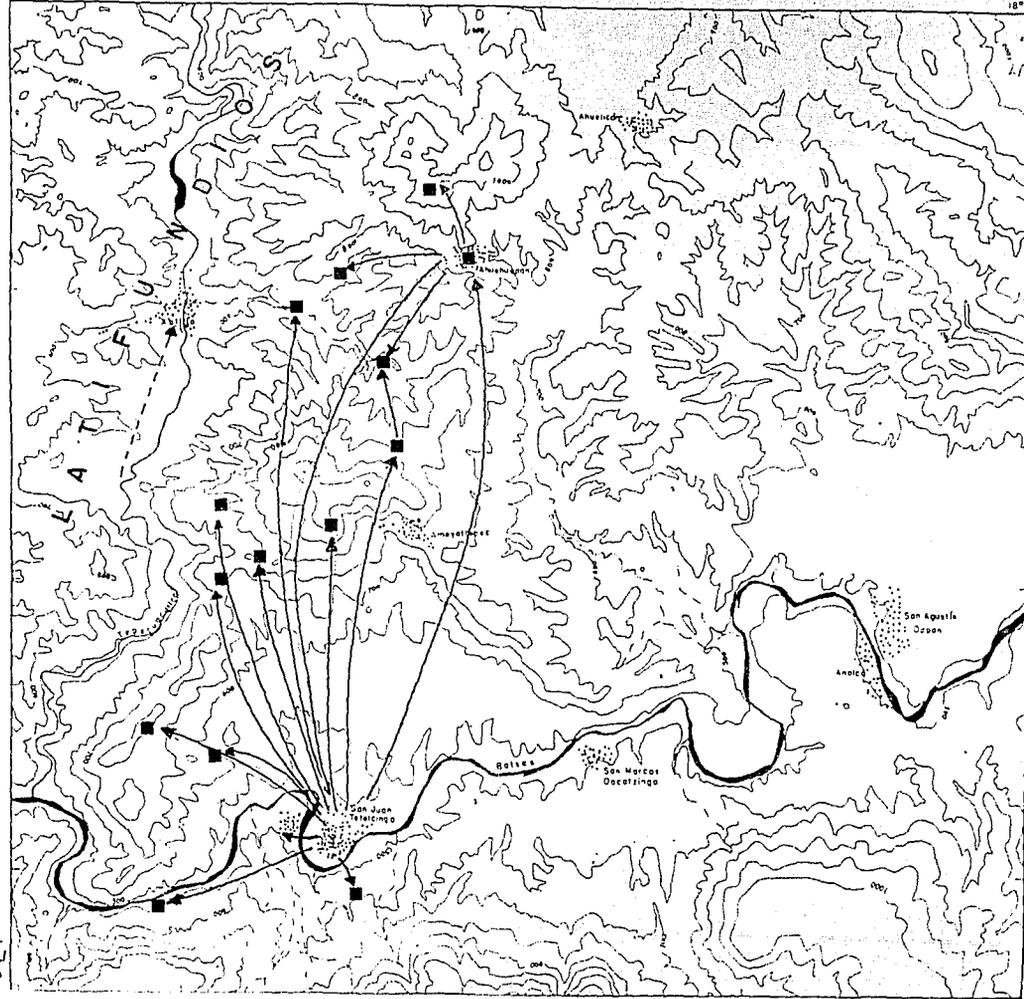


FIGURA 63



170

99° 34'

99° 44'
18° 02' 30"

RASGOS DE ALTERACION EN EL PAISAJE EXPANSION TETELCINGO

● Manantial

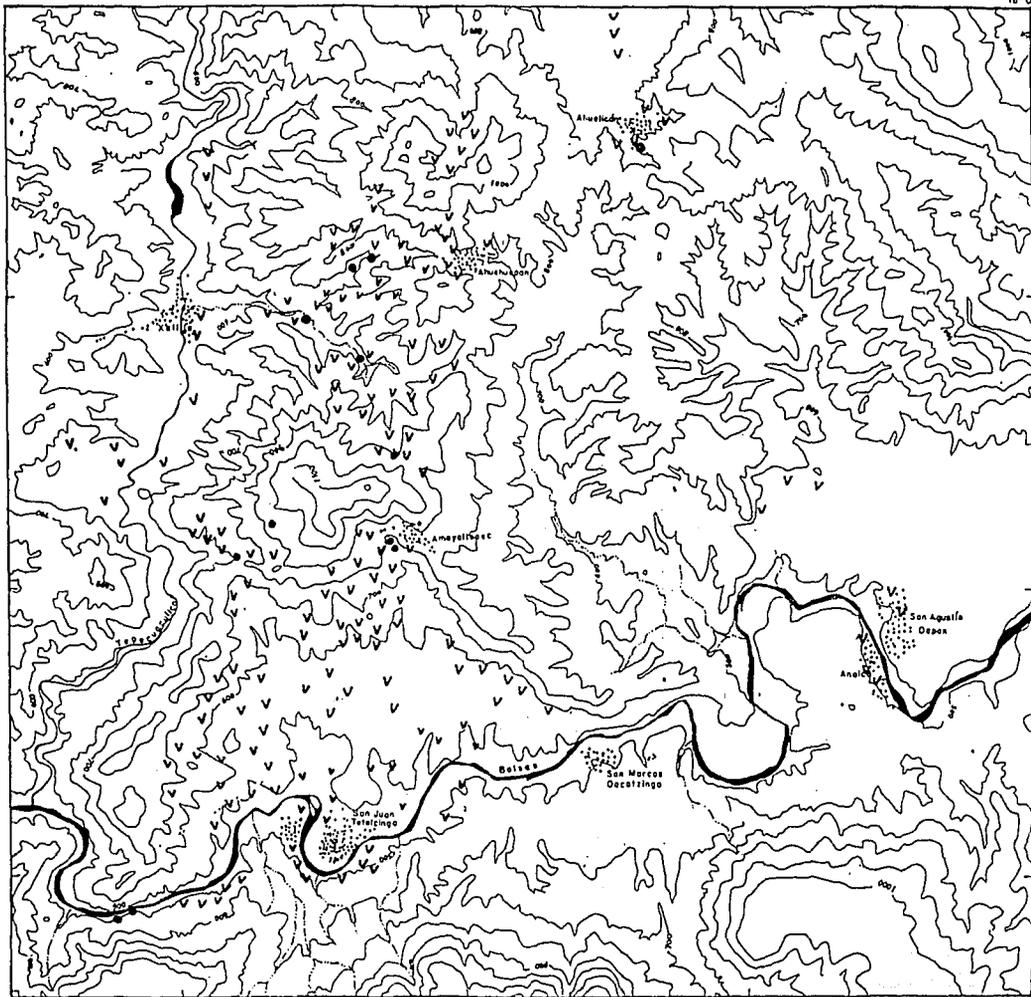


FIGURA 64



171

99° 34'

96
18° 02' 30"

**RASGOS DE ALTERACION
EN EL PAISAJE
EXPANSION TETELcingo**

● Manantial

FIGURA 64



con barda o semiterrazas, terrazas para canal incipiente y check dams. A la fecha, algunos habitantes de San Juan Tetelcingo y Ahuehuepan restauran las terrazas. En ningun otro terreno que no sea el ejido de Ahuehuepan y la tierra comunal de San Juan Tetelcingo se construyen terrazas. En Ameyaltepec hay zonas terraceadas, pero colindan con terrazas de antiguos ranchos de esta expansion.

Es posible que una epoca humeda naya favorecido el establecimiento de estos ranchos. A traves de la informacion orai que Good (1988) llevo a cabo entre los habitantes de Ameyaltepec, estos mencionan que la situacion a fines del siglo XIX era de gran abundancia de lluvias. Al respecto, no se cuenta con datos precisos, ya que en esa epoca apenas existian unas cuantas estaciones meteorologicas en la republica, pero por una relacion entre el numero de manchas solares² y precipitacion, se ha considerado que el periodo entre 1855 y 1914 es de precipitacion abundante en Mexico (Garcia y Vidal, 1982).

El motivo de la fundacion de estos ranchos es socioeconomico. Como ya se ha mencionado, los ranchos eran unidades productivas dependientes de los latifundios, establecidos dentro de ellos por arrendamiento o en las orillas, situacion muy característica del medio rural mexicano del siglo XIX.

Periodo revolucionario y de dotacion de tierras.

Al inicio del movimiento revolucionario, muchos pueblos se abandonan temporalmente, sobre todo Xalitla que esta junto a la carretera. Se menciona que mucha gente fue a vivir a las cuevas, en las que hay rastros dejados por sus moradores. Las cuevas de la canada de Amolitic y en el sitio conocido como Tehpancalco, han sido alteradas para adaptar su morfologia a la habitacion, perturbacion que no es posible apreciar en fotografias aereas.

De manera definitiva, los asentamientos y ranchos del norte de la Expansion Tetelcingo se abandonan por la inseguridad que existe en la zona, ya sea a manos del ejercito gubernamental o de los pronunciados.

En esta epoca se inicio la colonizacion de especies vegetales arvenses como el nopal (Opuntia spp.), el chupandillo (Cyrtocarpa procera) y el cirilan (Crescentia alata) y varios pastos, entre otras especies, sobre los sitios de las ranchos abandonadas. Durante muchos años decayo la actividad agricola y ganadera, a lo que se suma

² E. GARCIA Y R. VIDAL CALCULAN LOS VALORES DE LA ESTACION DE LA RESERVA D. F. P. PERO AFIRMAN QUE ESTOS DATOS PUEDEN EXTENDERSE CUANDO MENOS AL ALTIPLANO CENTRAL Y LA CUENCA DEL BALSAS (GARCIA Y VIDAL, 1988: 12).

RASGOS DE ALTERACION
EN EL PAISAJE
SIGLO XX

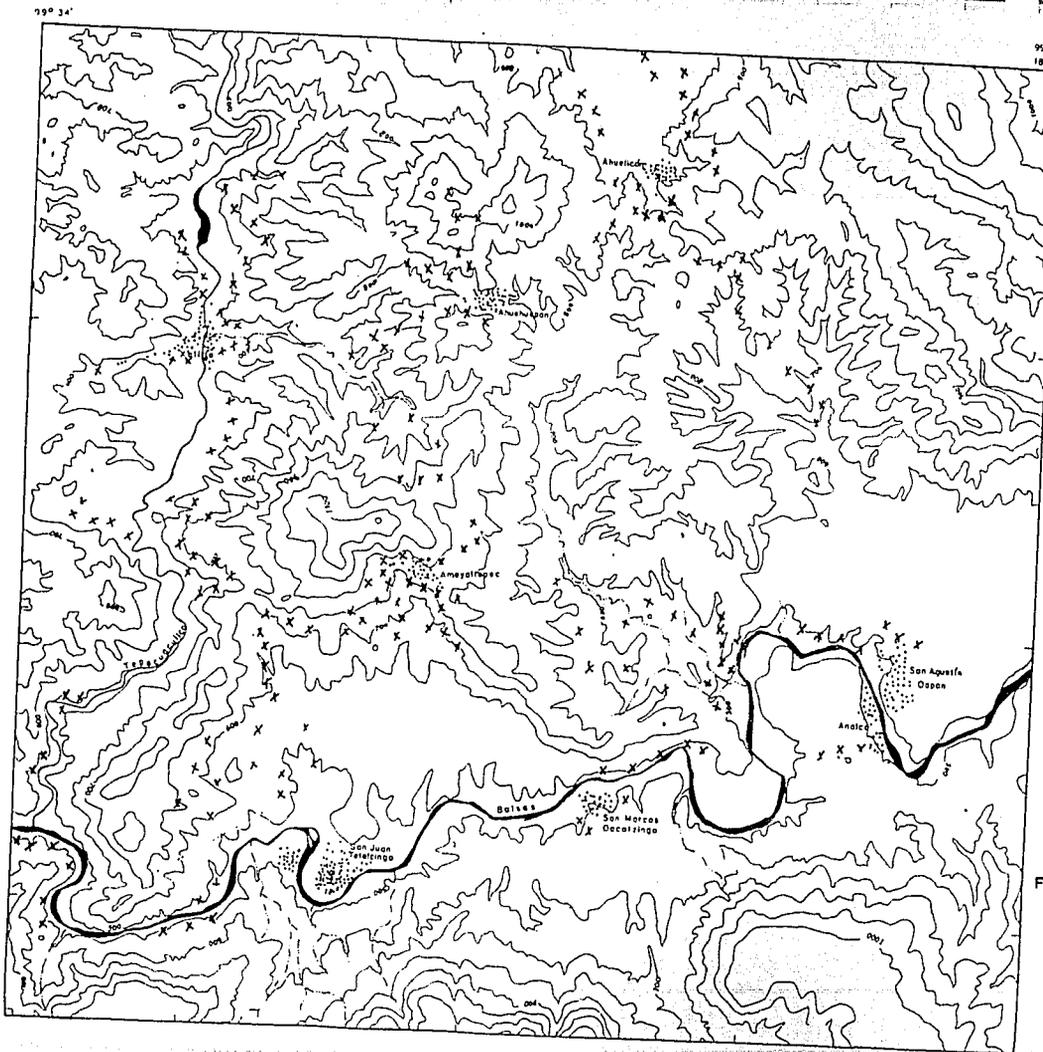


FIGURA 65

421

ademas un periodo seco, segun los informantes, lo que concuerda tambien con los datos de Garcia y Vidal (1982).

Como es usual, al abandonarse una terraza, muchas veces esta actua como foco de erosion. La erosion y destruccion de muchos de los check dams se incicio en esta epoca: pocas de las terrazas han sido restauradas en la actualidad. El modelo que representa este proceso se esquematiza en la figura 58.

Crisis Económica

Durante estos años hay incertidumbre entre la poblacion. Mucha gente sale a trabajar fuera, y es la epoca en que Xalitla, que se encuentra a la orilla de la carretera a Acapulco, comienza a dejar de ser un poblado de unas cuantas viviendas, pues mucha gente de los otros pueblos llega a establecerse aqui.

Los rasgos más característicos producidos en el relieve en esta epoca son los pozos de saqueo en sitios arqueológicos, mismos que han generado erosion y perturbación del suelo. Los sitios arqueológicos saqueados están en diversos puntos, abarcando casi toda el área de estudio. Principalmente en las orillas de los rios o sobre piedemontes. Los más importantes son: La Huizachera, Axochicuetla, El Filo, La Cortina, El Panteon, Apantipan, Ahuinahuac y Tehuacaltipan. Este último se encuentra sobre yesos, que es una de las unidades más susceptibles, por lo cual se ha generado erosion intensa. La poblacion fue empujada a esta actividad por la grave situación económica. Fueron dos pueblos los que se dedicaron más a esta actividad, uno en la zona y otro fuera de ella; el resto, únicamente arrendaban sus terrenos a los saqueadores, por lo que se puede decir que casi todos participaron en este proceso. vuelvo a mencionar que la gente se vio obligada a esto por la situación deplorable de la agricultura en ese momento.

Auge Artesanal

Para esta epoca, las condiciones económicas de mucha gente comienzan a mejorar. Se comienza a producir artesanía.

Se abre en 1970 la terracería que une a los pueblos. Surgencarcavas y barrancos, debido a la escorrentía que concentra este camino.

Los sitios de asentamientos en el sur, originalmente de la Expansión Tetelcingo, se abandonaron hasta fines de los años 70 de este siglo. Ellos son Apantipan y Huitzpatlacnio. Este abandono es característico de la ocupación de la gente en la elaboración y comercio de artesanías, como lo afirman pobladores de San Juan Tetelcingo.

En otros sitios donde se ha dejado de practicar la agricultura han aparecido comunidades de matorral xerófilo, principalmente nuizache (*Acacia farnesiana*). El sitio mismo de Huitzpatlachio, mencionado anteriormente es ahora un nuizachal. A lo largo del cañon del río Tepecoacuilco, pocos kilómetros antes de desembocar en el Balsas, hay nuizachales de este tipo. Esta fase esta mejor representada por la vegetación que por rasgos erosivos.

El impacto del uso del suelo de todas las fases sobre las distintas unidades del paisaje se resume en el cuadro de la figura 66.

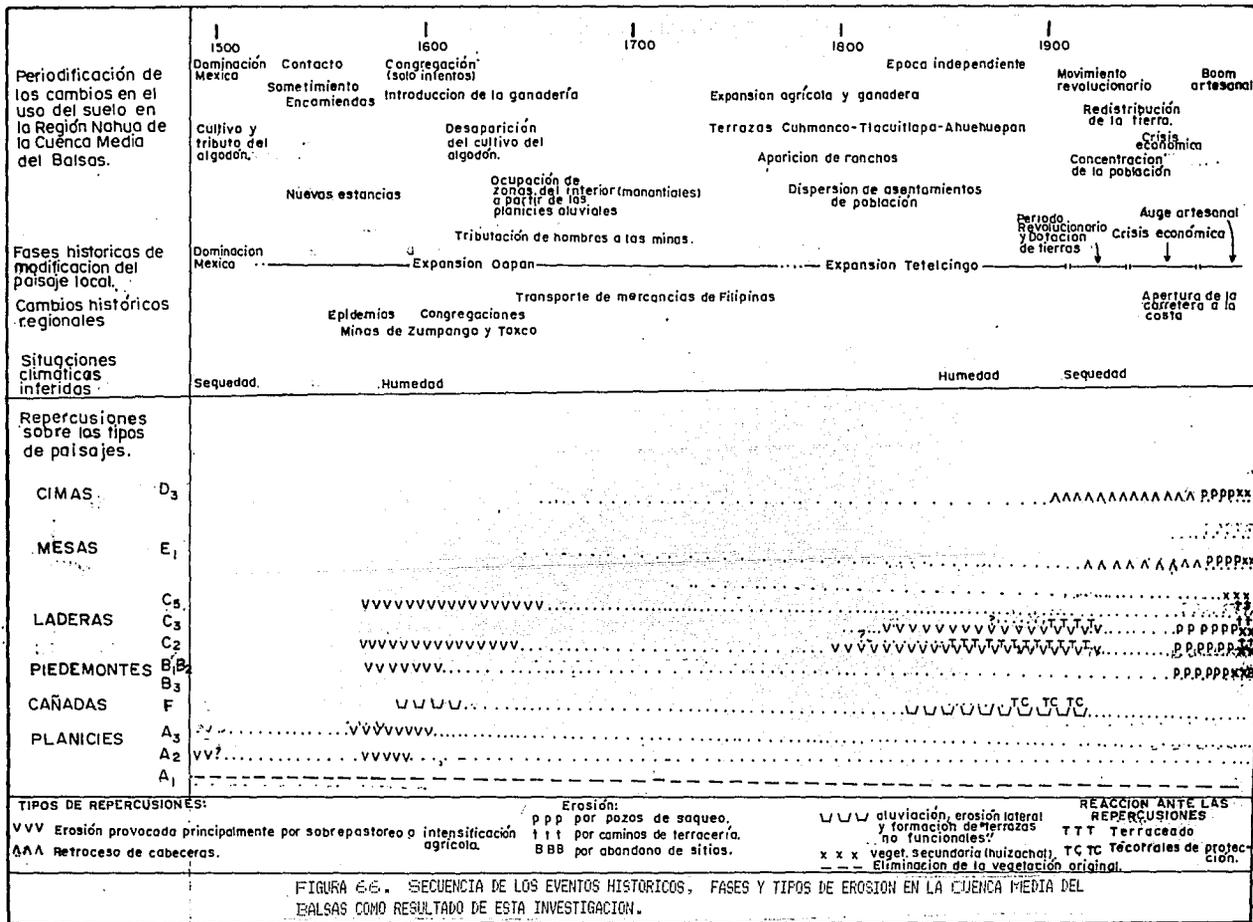


FIGURA 66. SECUENCIA DE LOS EVENTOS HISTÓRICOS, FASES Y TIPOS DE EROSIÓN EN LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS COMO RESULTADO DE ESTA INVESTIGACIÓN.

177

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados al inicio del trabajo de investigación, en esta parte se hará una evaluación final de dos aspectos: el método utilizado y la problemática de investigación. En este último se trata lo relacionado con infraestructura agrícola, ya que ha sido un tema de gran importancia en el presente estudio.

En relación con el método:

El enfoque histórico paisajístico ha sido un medio muy práctico para evaluar la evolución de la relación uso del suelo-relieve. Dicho análisis no solo ayudó a explicar la erosión de suelos, sino que permitió relacionarlo con otros componentes físico-geográficos como la vegetación.

El análisis de la relación uso del suelo-relieve, en su aspecto diacrónico, a la manera que lo plantea Shishenko (1988) ha sido muy útil. Posiblemente se hubiera esperado información más precisa al respecto si se hubiera contado con más datos históricos. Desgraciadamente, esta región del Balsas es una zona de la que poco se sabe en lo histórico y arqueológico. Hay pocos documentos de archivo, aun incluyendo los que se han perdido y los que falta por revisar. Ante esta situación el trabajo de historia oral fue muy importante para lo ocurrido a fines del siglo XIX y el transcurso del XX.

Obrviamente, las fuentes históricas consultadas no tratan directamente la problemática geomorfológica. De denuncias, descripciones, litigios de tierras y otros documentos hay que deducir e inferir lo referente a distribución de la agricultura y ganadería, así como las zonas afectadas por estas actividades.

Cabe recalcar otra herramienta, la toponimia, la cual fue muy útil para detectar la localización de recursos naturales, asentamientos y sucesos históricos.

Se crearon cinco principios y las cinco estrategias para reconocer formas de alteración de los suelos y la dinámica del relieve de las fases Expansión Tetelcingo, Período revolucionario y dotación de Tierras, Crisis económica y Auge artesanal. Estos principios y estrategias no fueron planteadas desde el inicio de la investigación, sino que fue un método aplicado sobre la marcha, como resultado de los recorridos de campo. Considero que esta es una aportación valiosa a los estudios de erosión histórica en México.

En relación con la problemática de investigación:

La hipótesis planteada y las seis fases hipotéticas de modificaciones al paisaje se han corroborado a lo largo del trabajo de investigación. Cabe decir que dos de esos periodos, Dominación mexicana y Expansión Oapan, siguen quedando como hipotéticos. Esto es porque hay pocos datos históricos y pocas pruebas para determinar con detalle el impacto que tuvo el uso del suelo sobre el paisaje. El final de la fase Expansión Oapan, cuando menos lo que comprende al siglo XVII, se ha podido conocer mejor, por lo se pudo inferir mucha información.

Las otras cuatro fases, Expansión Tetelcingo, Periodo revolucionario y dotación de tierras, Crisis económica y Auge artesanal, se han corroborado mediante la información histórica oral y toponimia, además de que los rasgos en el paisaje son más recientes.

Sobre las fases de alteración al paisaje se han obtenido las conclusiones siguientes:

- Los cambios de uso del suelo están indicados por formas erosivas y acumulativas que afectan los suelos en varias zonas, así como por formas de relieve antropicas (terrazas, bardas, asentamientos, etc.). Los cambios en las comunidades vegetales son también otro indicador que confirma los criterios de la alteración del suelo. Es el caso por ejemplo de los pastizales, que son inducidos por el pastoreo constante y a los cuales están asociados la mayor parte de las formas erosivas.

- Las causas principales del cambio sobre el relieve, suelo y vegetación a lo largo de casi 5 siglos tratados han sido: la introducción de la ganadería en el siglo XVI y por otro, la intensificación agrícola en laderas y alteración profunda de los horizontes del suelo por la introducción del arado. En efecto, estos hechos marcan el inicio de la fase Expansión Oapan.

- Está muy claro que los acontecimientos históricos han tenido repercusiones en el paisaje, especialmente en la dinámica geomorfológica. El caso de la fase Expansión Tetelcingo es el mejor ejemplo, ya que es una de las que presenta más posibilidades de corroborar las evidencias en el paisaje con informantes. Durante dicha fase, algunos pobladores de San Juan Tetelcingo construyeron terrazas en algunos ranchos.

- La aplicación del criterio "tipológico y funcional" para las terrazas de cultivo, ha servido para interpretar la situación de relación uso del suelo-dinámica del relieve durante la fase denominada Expansión Tetelcingo. Tal criterio permitió definir que las terrazas tenían un nivel

tecnológico poco desarrollado, ya que se tratan simplemente de bardas, terrazas de superficie estructural y de canal incipiente y en general, prototerrazas. Por la tipología se definió que la función principal era la disminución de la erosión, provocada por el fuerte impacto que en esta fase se creó sobre la vegetación y el suelo. De esa manera, las terrazas surgieron como una mitigación al problema de la erosión.

- La fase Periodo revolucionario y dotación de tierras, se caracteriza la despoblación y abandono de muchas de estas zonas y la concentración de los habitantes en los pueblos. La dotación de tierra fue un proceso de asignación de ejidos exclusivamente a "pueblos", lo que favorece a una concentración de la población, acabando en definitiva con el patrón de asentamiento disperso característico de la fase anterior.

- En la región estudiada, se pueden distinguir dos zonas con diferencias en cuanto a la evolución del uso del suelo y el paisaje: el norte y el sur, divididos por el Rio Balsas. En el norte, la alteración es más mayor; es una zona en que la litología favorece más al escurrimiento superficial, hay una menor pendiente y los suelos son más profundos. El sur, en cambio, ha sido menos alterado, predominan las fuertes pendientes y los suelos son más delgados. Aquí se conserva mejor el bosque y la agricultura se basaba y se basa en la roza tumba y quema (tlacolol).

- Con esta investigación, se ha podido definir al tlacolol para esta región como un sistema agrícola, variante local de roza-tumba-quema en terrenos de fuerte pendiente, pedregosos y sin problemas de erosión. Hay excepciones a esta definición cuando el tlacolol se presenta en terrenos de baja pendiente en superficies de lapiaz en las zonas calcáreas del sur. En este caso el impedimento para meter el arado son los bloques de caliza que sobresalen entre los suelos cultivables.

- La evaluación del impacto de los sistemas agrícolas en el medio y la información histórica que sobre ellos se tiene, son elementos que ayudaron a caracterizar algunos sistemas para la época prehispánica. El sistema de tlacolol, el de humedad y riego (bajiales) y riego por canales a partir de presas desviadoras de escurrimientos permanentes, son los tres sistemas que posiblemente existían en los últimos años de la época prehispánica. Desgraciadamente estos sistemas no dejan evidencias arqueológicas, ya que están sobre lechos de inundación y crecidas, sobre ríos con una dinámica muy activa.

Por último, cabe hacer notar que en la región estudiada existen unidades litológicas muy susceptibles a la erosión, como se ha demostrado en este trabajo. Un proyecto de

construccion de una presa bajo tales condiciones, seria poco rentable, ya que el azolve seria intenso y la presa alcanzaria a tener muy pocos años de vida util, cantidad que seria ridiculamente pequena contra los cientos de años que tiene el grupo nahua en la zona. Por esto, solamente ellos tienen mas derecho en decidir el futuro de su entorno geografico.

BIBLIOGRAFIA

- ACUNA, R. (editor), 1985.
Relaciones geograficas del Siglo XVI: Mexico,
UNAM, IIA, (serie Antropológica 63), No. 6.
- AGUILAR P., L.A. Y PALACIOS G., E. 1983.
Geologia y geotecnia del Proyecto Hidroeléctrico
San Juan Tetelcingo, Gro. Tesis de Ingeniero
Geologo. Facultad de Ingenieria, UNAM, Mexico.
- ALVAREZ, Ticul y F. Lacnica, 1974.
"Zoogeografía de los vertebrados de México", en
El escenario geografico, pags. 220 - 295, Mexico,
SEP-INAH.
- AMO, S. del, R. Aguilar Lovero y M. Delgado Rueda, 1988.
"The tecallis: a traditional cultivation
system". En Global Perspectives on Agroecology
and Sustainable Agriculture. Proceedings of the
Sixth International Scientific Conference of the
International Federation of Organic Movements.
IFOAM, pags. 433-443, University of Santa Cruz,
California.
- ARMILLAS, P. 1949 (reedición de 1984).
"Notas sobre sistemas de cultivo en Mesoamerica.
Cultivos de riego y humedad en la Cuenca del Rio
Balsas". Cuicuilco, No. 13, pags. 21-43. Mexico,
ENAH.
- ARCHIVO GENERAL DE LA NACION, 1990.
Guía general. Preparación a cargo de J.M.
Herrera y Vicente Teilo. Mexico. AGN.
- BARLOW, R., 1949.
"Apuntes para la historia antigua de Guerrero"
IV Mesa Redonda de la Soc. Mexicana de
Antropología, pags. 181 - 190 Mexico.
- BUTZER, K.W., 1982.
Archaeology as Human Ecology. Cambridge
University Press, New York.
- CABRERA, A.L. Y A. Willink, 1980.
Biogeografía de América Latina, 2 ed., Washington
D.C., Programa Regional de Desarrollo Científico
y Tecnológico, Organización de los Estados
Americanos.
- CELESTINO, E., en prensa.
Vida civil y religiosa de Oapan a través del
tiempo. Mexico, Centro de Investigaciones en
Estudios Superiores en Antropología Social
(CIESAS).

- COOK, S. F., 1949.
Soil erosion and Population in Central Mexico.
University of California Publications,
Iberoamericana.
- COOK, S. F., 1963.
"Erosion Morphology and Occupation History in
Western Mexico". University of California
Anthropological Records, 17, pp. 281-334.
- CORDOVA F. DE A., C. y A. Vazquez, 1991a.
"Tipologia para terrazas de cultivo en el
contexto de los sistemas agricolas tradicionales
de Mesoamerica". Topicos de Investigacion y
Posgrado, Vol. 2, No. 1, pags. 3-14, Mexico,
UNAM-ENEP Zaragoza.
- CORDOVA F. DE A., C. y A. Vazquez, 1991b.
"El ciclo anual de las actividades agricolas en
la Cuenca Media del Balsas". Geografia y
Desarrollo, en prensa.
- CSERNA, Z. de, Ortega G., F. y Palacios N., M., 1980.
"Reconocimiento geologico de la parte central de
la Cuenca del Alto Rio Balsas, Estados de
Guerrero y Puebla". Libro guia de la excursion
geologica a la parte central de la Cuenca del
Alto Balsas, Guerrero y Puebla. Comision Federal
de Electricidad, Mexico.
- DAVILA ALCOCER, V. M., 1974.
Geologia del Area de Atenango del Rio, Estado de
Guerrero. Univ. Nac. Aut. de Mexico. Facultad de
Ingenieria, tesis profesional, 109 p.
- DELGADILLO, J. Y TORRES, F., 1987.
"La Region Nahuatl del Medio Balsas. Testimonio de
una investigacion de campo". Problemas del
Desarrollo, Vol. 18,
No. 69, p. 131-158. Instituto de
Investigaciones Economicas de la UNAM.
- DONKIN, R. A., 1979.
Agricultural terracing in the aboriginal New
World, Tucson, University of Arizona Press.
- DOOLITTLE, W. E., 1984.
Agricultural Change as an Incremental Process.
Annals of the Association of American
Geographers, 74, page. 124-138.
- DOOLITTLE, W. E., 1985.
"The use of check dams for protecting downstream
agricultural lands in the prehistoric

- Southwest: A contextual analysis. *Journal of Anthropological Research*, Vol. 41, No. 3, 1985.
- DOOLITTLE, W. E., 1990.
Canal irrigation in Prehistoric Mexico. Austin, University of Texas Press.
- FLANNERY, K.V., Kirkby, A.V.T., Kirkby, M.J. y Williams Jr. A., 1967.
"Farming systems and political growth in ancient Oaxaca", *Science*, vol. 158, No. 3800, pags. 445-554.
- FIELD, C., 1966.
"La agricultura de terrazas, una importante modificacion en el potencial de uso de la Tierra", *Memorias de la Conferencia Regional Latinoamericana U.G.I.*, tomo 11, Ed. Sociedad Mexicana de Geografia y Estadística, pags. 343 - 349.
- FITZPATRICK, E. A., 1980.
Suelos, trad. A. Marino Ambrosio, Mexico, Editorial CECSA.
- GARCIA, E., 1974.
"Situaciones climaticas durante el auge y la caida de la cultura teotihuacana". *Boletin del Instituto de Geografia*, vol. V, pags. 35 - 70, Mexico, UNAM.
- GARCIA, E., 1974.
"Distribucion de la precipitacion en la Republica Mexicana". *Boletin del Instituto de Geografia*, vol. V, pags. 1-35, Mexico, UNAM.
- GARCIA, E., y R. Vidal y A. Miranda, 1988.
"Sunspot numbers and precipitation in Mexico", *Geographical topics of Mexico City and its environs*, pags. 11-16, Mexico, Instituto de Geografia, UNAM.
- GARCIA, E., 1988.
"Modificaciones al sistema de clasificacion climática de Koppen", 4a. ed. Mexico.
- GARCIA BARRIOS, L. y J. Gonzalez Loera, 1986.
"La vegetacion secundaria y su relacion con las practicas agricolas tradicionales en el municipio de Ometepec, Gro. Universidad Nacional Autonoma de Guerrero (Serie técnica científica, 14).

- 4
- GARCIA COOK, A., 1978.
 "Tlaxcala" poblamiento prehispanico.
 Comunicaciones, 15, pags. 173-187, Puebla,
 Mexico, Proyeto Puebla Tlaxcala.
- GALON, R., 1976.
 "On the elaboration of the detailed physico
 -geographical maps: the case of the Polish
 Lowland", Geographia Polonica, 34, pags. 63-64.
- GERHARD, P., 1986.
 Geografia Historica de la Nueva España 1519
 -1821, trad. Stella Mastrangelo, Mexico, UNAM,
 Instituto de Investigaciones Historicas e
 Instituto de Geografia (Espacio y Tiempo 1),
 México.
- GIBSON, C., 1989.
 Los aztecas bajo el dominio español, 1519-1810,
 trad. Julieta Campos, 10a. ed. Mexico,
 Editorial Siglo XXI.
- GIL, I. y M. Bellingeri, 1989.
 Cambio y persistencia en las estructuras
 agrarias del siglo XVI. Mexico, INAH, Cuadernos
 de trabajo, 56.
- GONZALEZ BERNALDEZ, 1981.
 Ecologia del paisaje, Barcelona, Ed. Blume.
- GONZALEZ QUINTERO, L., 1974.
 El Pleistoceno de México, Apuntes para la
 Arqueologia, Departamento de Prehistoria, INAH.
- GONZALEZ QUINTERO, L., 1980.
 "Paleoecologia de un sector costero de
 Guerrero, Mexico (3000 años)", en Memorias del
 Coloquio sobre Paleobotanica y Palinologia,
 133-156, Mexico, INAH, Col. Cientifica, 86).
- GOOD E., C., 1988.
 Haciendo la lucha. Arte y comercio nahuas de
 Guerrero. Mexico, F.C.E.
- GUERRERO, G., 1982.
 La tierra y la unidad familiar. Tesis de
 Etnolingüística, CIESAS, Mexico.
- GUTIERREZ, D. y T.J. Obregon, 1988.
 "Tlaxcala: una siembra de siglos". En Rodrigo
 Lazcano, Tecnologia en las sociedades
 tradicionales, pp. 51 - 66, Mexico, Garcia
 Valades Editores.

- HACK, J.T., 1942.
The changing Physical Environment of the Hopi Indians of Arizona. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Harvard University. vol. XXXV, No. 1, Cambridge, Massachusetts.
- HARVEY, H. R., 1971.
"Ethnohistory of Guerrero", en Handbook of Middle American Indians, vol 11, pp. 603 - 661, University of Texas Press, Austin.
- HEINE, K., 1983.
"Outline of Man's impact on the natural environment in Central Mexico", Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft Lateinamerikas, 20, pag 121 - 151.
- HEINE, K., 1987.
"Anthropogenic Sedimentological Changes during the Holocene in Mexico and Central America", Striae, vol. 26, Uppsala, pages. 51 - 62.
- HENDRICH S P., P., 1946.
Por tierras ignotas. Viajes y observaciones de la region del Rio de las Balsas. Mexico, Editorial Patria.
- HERRERA, R., 1984.
"El origen de las sabanas cubanas". En La Toponimia en el Paisaje Cubano, p. 49-46, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- ISACHENKO, A.G., 1982.
"Sistema de conceptos fundamentales de la Geografia de los Paisajes contemporanea". En Gueografia i sovriemienost, Editorial de la Universidad de Leningrado, pages. 17-50 (en ruso).
- KIRKBY, A.V.T., 1973.
The use of Land and Water Resources in the past and present Valley of Oaxaca, Mexico. Memoirs of the Museum of Anthropology, Ed. Kent Flannery, University of Michigan, . 174 p.
- LAUER, W., 1981.
"Klimawandel und Menschheitsgeschichte auf dem mexikanischen Hochland". Abhandlungen d. Mathem.- naturwiss. Klasse der Akademie der Wissenschaften und Literatur, Mainz, Wiesbaden.
- LISTER, R., 1971.
"Archaeological synthesis of Guerrero", en Handbook of Middle American Indians, vol 11..

- pags. 619-631. University of Texas Press,
 AUSTIN.
- LITVAK KING, J., 1971.
 Cihuatlan y Tepecoacuilco. Dos provincias
 tributarias de Mexico. Instituto de
 Investigaciones Historicas, UNAM.
- LUGO H., J., 1988.
 Elementos de Geomorfologia Aplicada, Mexico,
 Instituto de Geografia, UNAM.
- MATEO RODRIGUEZ, J. 1984.
 Apuntes de Geografia de los Paisajes.
 Universidad de la Habana.
- MARTINEZ DON JUAN, g., 1986. "Teopantecuanitlan". En
 Arqueologia y Etnohistoria del Estado de
 Guerrero, pags. 55-80, INAH-Gobierno del Estado
 de Guerrero.
- MC NEISH, Byers, D., ed., 1967-1972
 The prehistory of the Tenuacan Valley. Austin y
 5 volumenes, Londres y Austin, University of
 Texas Press.
- MIRANDA, F., 1955.
 "Formas de vida vegetales y el problema de la
 delimitacion de las zonas aridas de Mexico". En
 Mesas redondas sobre los problemas de las zonas
 aridas de Mexico, pags. 85 - 108, Instituto
 Mexicano de Recursos Renovables.
- NAJERA GARZA, J., 1955.
 Estudio geologico del area de San Agustin
 Oapan, Estado de Guerrero, Mexico D.
 Instituto Politecnico Nacional, Escuela
 Superior de Ingenieria y Arquitectura, tesis
 profesional.
- NOGUEZ, X., 1986.
 "Tres documentos pictograficos sobre
 tributacion indigena del Estado de Guerrero,
 siglo XVI". Historia Mexicana, Vol. XXXVI,
 julio-septiembre, El Colegio de Mexico.
- ORTEGA GUTIERREZ, F., 1980.
 "Rocas Volcanicas del Maestrichiano en el area
 de San Juan Tetelcingo, Estado de Guerrero". En
 Libro Guia de la excursion geologica ala parte
 del alto Rio Balsas, Guerrero, pags. 41
 -46. Mexico D.F., Comision Nacional de
 Electricidad.

- PALERM, A., 1967.
 "Agricultural systems and food patterns", en
 Handbook of Middle American Indians, vol. 6,
 pags. 26 - 52, Austin, University of Texas
 Press.
- PALERM, A., 1972.
 "Aspectos agrícolas del desarrollo de la
 civilización prehispanica en Mesoamérica", A.
 Palerm y E. Wolf, Agricultura y Civilización en
 Mesoamérica, pags. 5 - 29. México, SEP-DIANA
 (Sepsetentas, 32).
- PARADIS, L., 1974.
 Ecological Archaeology in the Tierra Caliente
 of Guerrero, Mexico. Tesis doctoral, Yale
 University
- PATRICK, L.L., 1980.
 "Los orígenes de las terrazas de cultivo"
 America Indígena, vol. XL, No. 4, pags. 757
 -772.
- POESEN, J., 1986.
 Surface sealing as influenced by slope angle
 and position of simulated stones in the top
 layer of loose sediments". Earth Surface
 Processes and Landforms, vol. 11, pags. 1 - 10.
 New York, John Wiley and Sons, Ltd.
- RAMIREZ CELESTINO, A., 1986.
 "El Mapa de Tepecoacuilco", en Arqueología y
 Etnohistoria del Estado de Guerrero, INAH
 Gobierno del Estado de Guerrero, Mexico.
- RAMIREZ CELESTINO, A., 1989.
 "Una comparación de documentos de
 Tepecoacuilco del Siglo XVI, con el Codice
 Mendocino", en Coloquio de documentos
 pictográficos de tradición nahuatl, Mexico,
 UNAM.
- RAMIREZ CELESTINO, C., (en prensa)
 Las plantas de la región nahuatl de Guerrero.
 Mexico, CIESAS.
- ROJAS R., T., 1989.
 Las siembras de ayer. La agricultura del siglo
 XVI. Mexico, SEP-CIESAS.
- SANDERS, W.T., Parsons, J.R., and Santley, R.S., 1979.
 The Basin of Mexico: Ecological Processes in
 the Evolution of a Civilization. New York,
 Academic Press.

- SCHMIDT S., J. y J. Litvak, 1986.
 "Problemas y Perspectivas de la Arqueología en Guerrero", en 'Arqueología y Etnohistoria del Estado de Guerrero, pp. 27-51, México, INAH -Gobierno del Estado de Guerrero.
- SCHOLZ, D., G. Kind, E. Scholz y H. Barsch, 1981.
 Geographische Arbeitsmethoden. Gotha/Leipzig, VEB Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt.
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, 1980.
 Guia para la Interpretacion de Cartografía, edafología. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- SHISHENKO, P.G., 1988.
 Geografía Física aplicada, Kiev, URSS, Vyshaya Shkola (en ruso).
- SPORES, R., 1969.
 "Settlement, farming, technology, and environment in the Mochitlan Valley of Oaxaca", Science, 166, pp. 557-569.
- TRICART, J. y J. Kilian, 1982.
 La ecogeografía y la ordenación del medio natural. Barcelona, Editorial Anagrama.
- TRICART, J., 1979.
 Géomorphologie applicable. Paris, Masson et Cie.
- VERSTAPPEN, H., T., 1983.
 Applied Geomorphology. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing.
- VIVÓ, J. A., 1975.
 "El poblamiento nahuat de El Salvador y otros países de Centroamérica". Anuario de Geografía, Vol. X, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- WAIBEL, L., 1943 (reeditado en 1984).
 "La toponimia como contribución a la reconstrucción del paisaje original de Cuba". En La Toponimia en el Paisaje Cubano, p. 1-45, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- WERNER, G., 1986.
 "Landschaftsumgestaltung als Folge von Besiedlung, Vegetationsänderung und Landnutzung durch die altindianische Bevölkerung in Staat Tlaxcala, Mexiko". Erdkunde, Vol 40, No. 4.

WEST, R., 1964.

"The Natural Regions of Mexico". Handbook of
Middle American Indians, Tomo 1, pags. 363-383,
University of Texas at Austin.

CARTOGRAFIA

- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1984. Carta topográfica. E 14C 18, Xochipala, escala 1:50 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980. Cartas topográfica, geológica y Uso del Suelo y Vegetación, E 14 A 88, Santa Teresa, escala 1: 50 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas de efectos climáticos noviembre-abril. F 14 5, Cuernavaca, escala 1: 250 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas de efectos climáticos noviembre-abril, F 14 8, Chilpancingo, escala 1: 250 000
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas de efectos climáticos mayo-octubre, F 14 5, Cuernavaca, escala 1: 250 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas de efectos climáticos mayo-octubre, F 14 8, Chilpancingo, escala 1:250 000.
- Secretaría de la Reforma Agraria. Dirección de Catastro Rural. E14C18. Esc 1:50 000. 27 de junio de 1988. Responsable: Federico Streber Montagne.
- Secretaría de la Reforma Agraria. Dirección de Catastro Rural. E14A88. Esc 1:50 000. 12 de julio de 1988. Responsable: Federico Streber Montagne.

CARTOGRAFIA ANTIGUA

AGN, Ramo mapas, No. de catalogo 2599, vol. 3688, exp. 5, f. 43.

DOCUMENTOS HISTORICOS

AGN, Ramo Tierras, Vol. 3688, No. 2, Exp. 5.

AGN, Archivo parroquial de Oapan, documento en proceso de catalogación.

* Archivo General de la Nación.

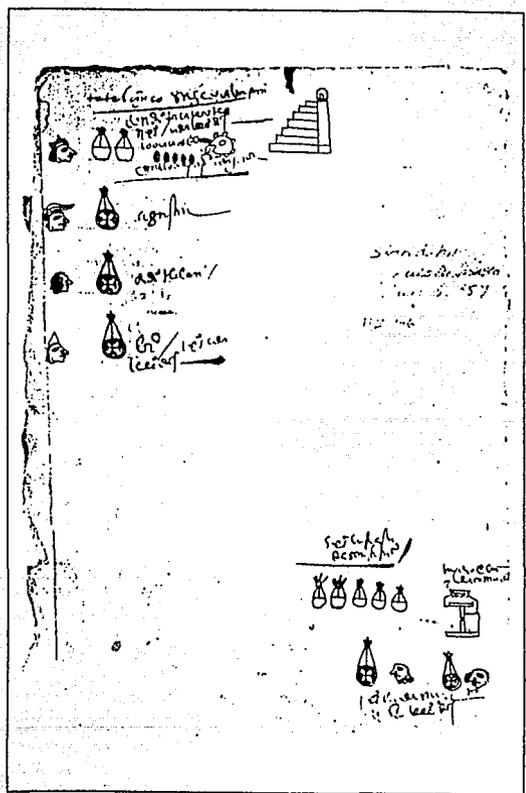
ANEXO 1

DOCUMENTOS Y MAPAS SOBRE LA HISTORIA DE LA REGION DEL BALSAS MEDIO.



PICTOGRAFÍAS DEL DOCUMENTO DE OHUAPAN

Fragmento del documento sobre tributación de Oapan de mediados del XVI. Tomado de Noguez, 1986.



PICTOGRAFÍA DEL DOCUMENTO DE TETELZINCO (GUÍA)

Fragmento del documento sobre tributación de Tetelcingo (Códice Tetelcingo) de mediados del siglo XVI. Tomado de Noguez, 1986.

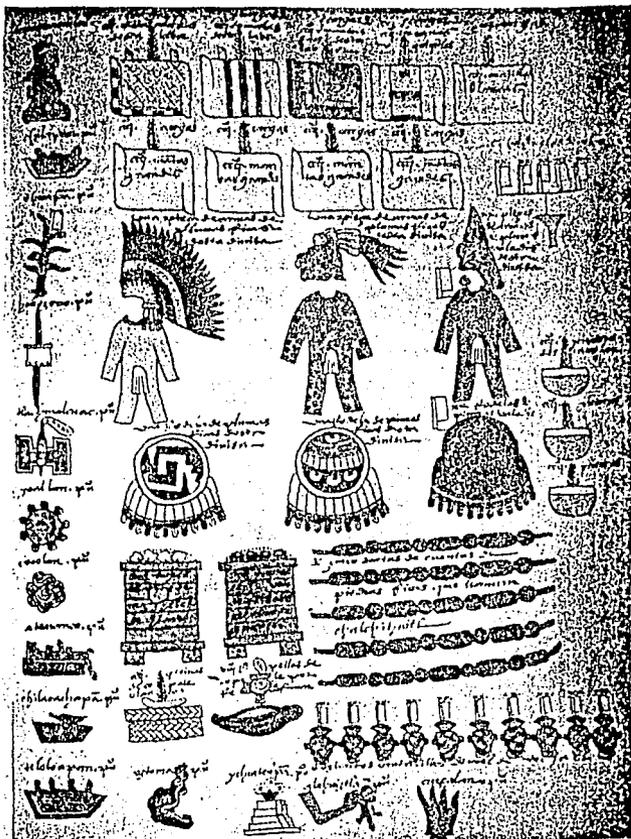


Lámina 4. Tepevcauilco, tributo según el *Códice Mendocino*

Fragmento del *Códice Mendocino* donde aparece el glifo de Oapan y los productos que tributaba. Tomado de Litvak, 1971.

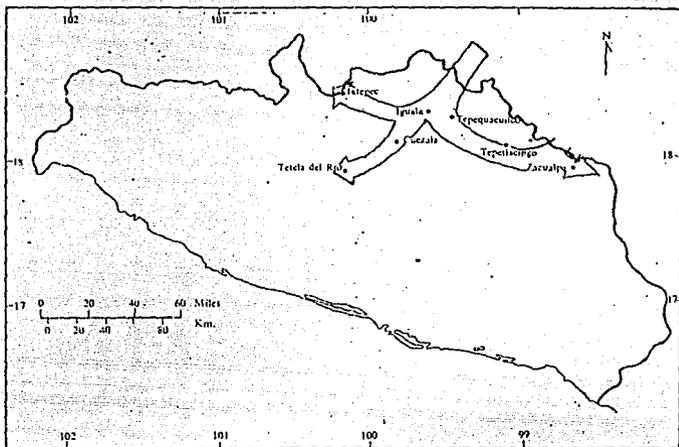


FIG. 4.—MEXICAN CONQUEST OF GUERRERO: ITZCOATL, 1427-40.

Conquista Mexicana de Guerrero: Itzcoatl, 1427-40.
(Fuente: Harvey, 1971, basado en otras fuentes).

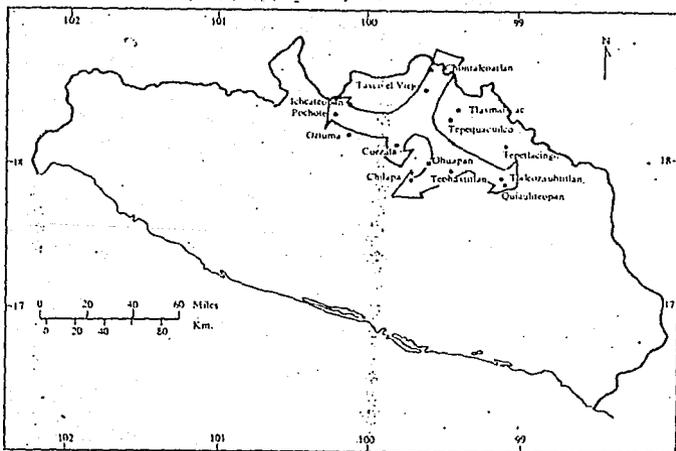


FIG. 5.—MEXICAN CONQUEST OF GUERRERO: MONTEZUMA I, 1440-69

Conquista Mexicana de Guerrero: Moctezuma I, 1440-69
(Fuente: Harvey, 1971, basado en otras fuentes).

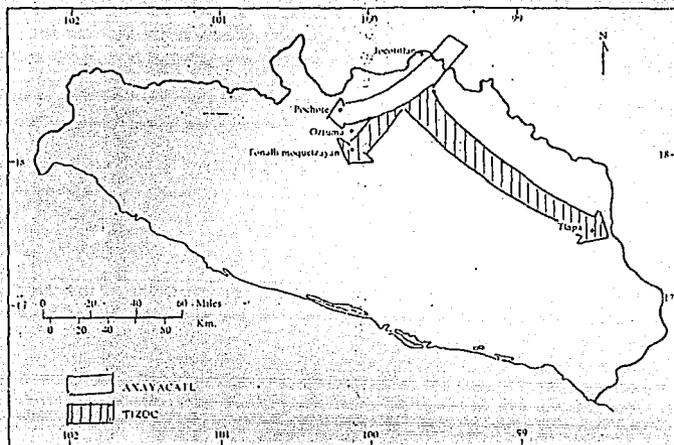


FIG. 6—MEXICAN CONQUEST OF GUERRERO: AXAYACATL, 1469-81, AND TIZOC, 1481-88.

Conquista Mexicana de Guerrero: Axayacatl, 1469-81 y Tizoc, 1481-86 (Fuente: Harvey, 1971, basado en otras fuentes).

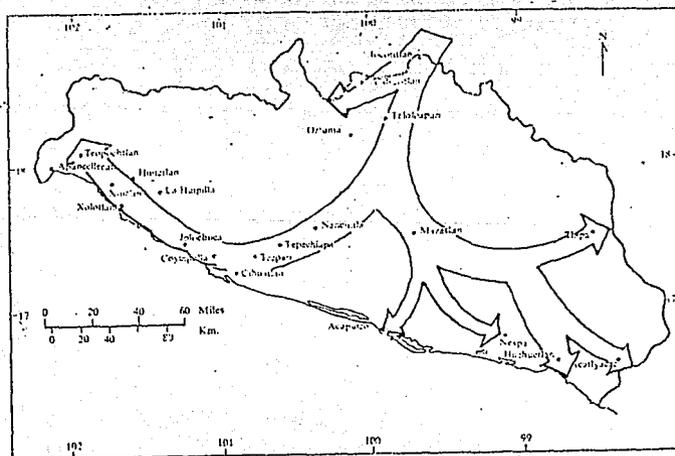


FIG. 7—MEXICAN CONQUEST OF GUERRERO: AHUITZOTL, 1486-1502

Conquista Mexicana de Guerrero: Ahuitzotl, 1486-1502 (Fuente: Harvey, 1971, basado en otras fuentes).

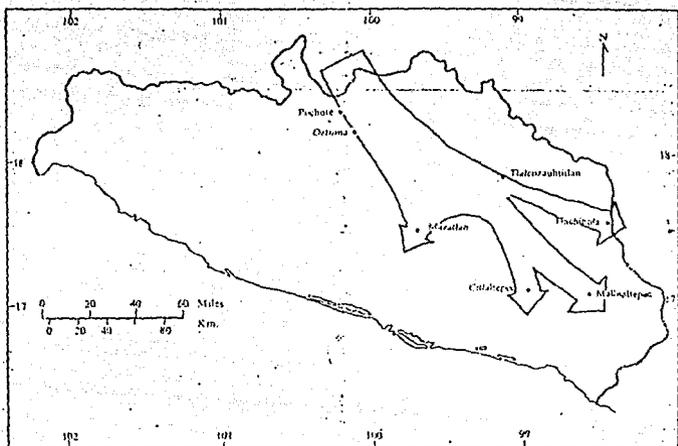
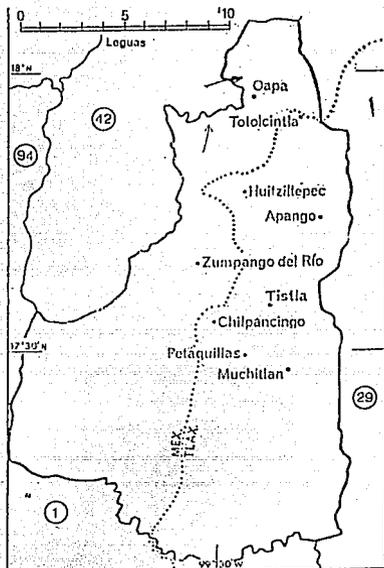
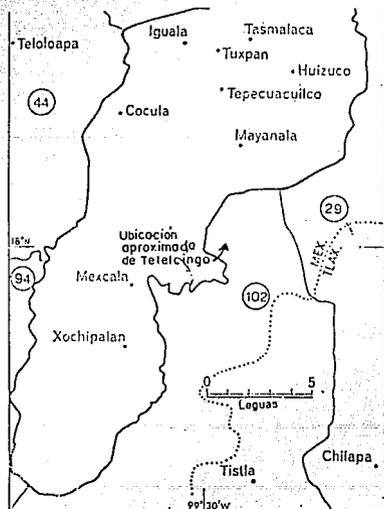


FIG. 8—MEXICAN CONQUEST OF GUERRERO: MONTEZUMA II, 1502-20

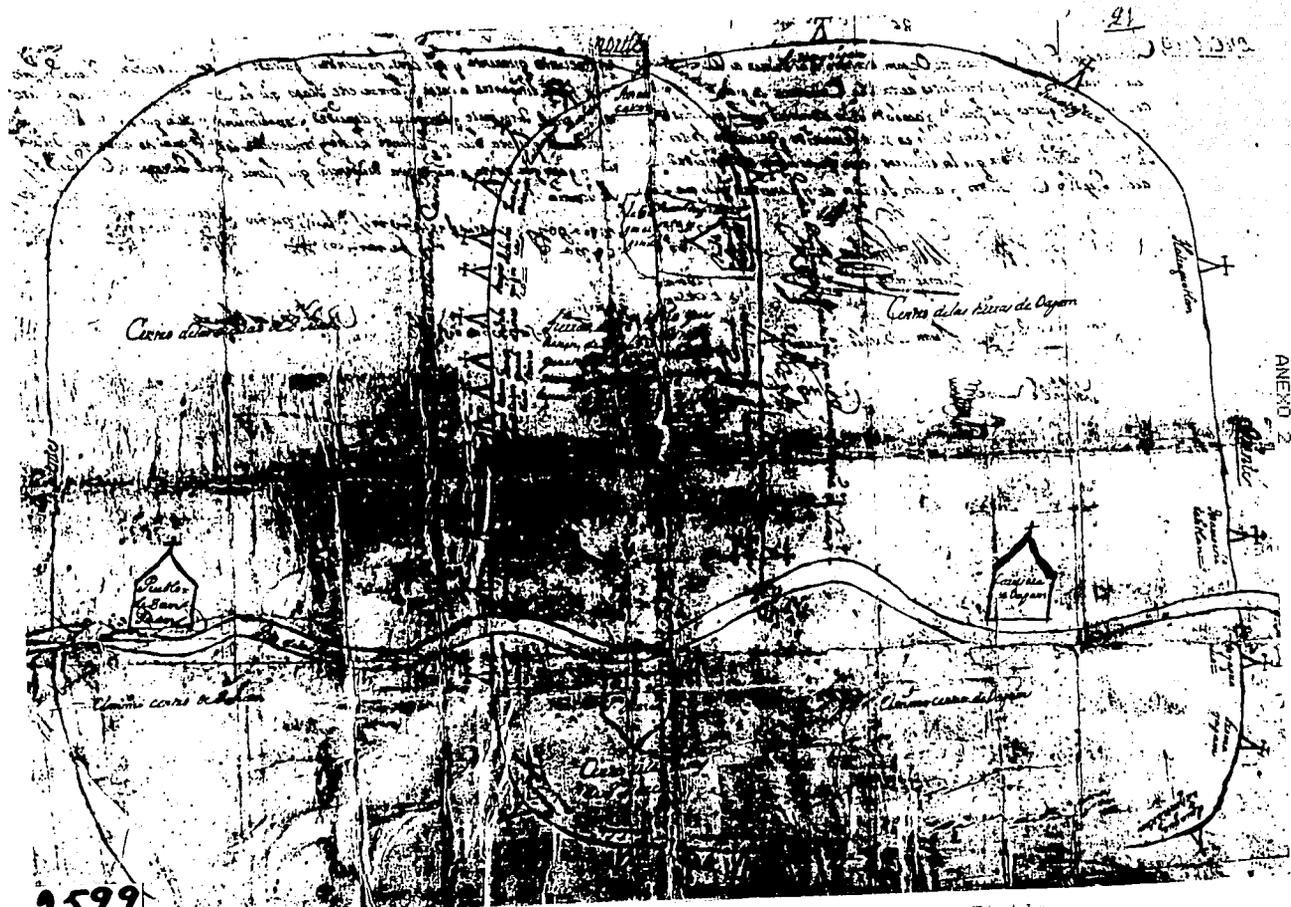
Conquista Mexicana de Guerrero: Moctezuma II, 1502-20
 (Fuente: Harvey, 1971, basado en otras fuentes).



Mapa de la Jurisdicción de Tixtla, a la cual pertenecía Oapan a fines del siglo XVIII, según Gerhard, 1986.



Mapa de la Jurisdicción de Iguala, con la cual colindaban los terrenos de Tetelcingo a fines del siglo XVIII. Tomado de Gerhard, 1986.



ANEXO 2

2599

Mapa de San Agustín Oajaca, San Marcos y San Juan, Tlaxiá,
Ero. 1746. Archivo General de la Nación, ramo Inspas. No. de
catálogo: 2599.

166

Mapa San Agustín Oapan, San Marcos y San Juan, Tixtla, Gro.
117461. Archivo General de la Nación, Mapas, No. de Catálogo
2599.
Archivo General de la Nación, Ramo Tierras: Vol. 3688, exp.
5, f. 43.

Al reverso del mapa se encuentra el texto siguiente:

Concierto, cuando en el Pueblo y cabecera de Oapan, a
catorce días del mes de diciembre de 1746 años habiéndose
pasado a hacer la inspección y reconocimiento de las tierras
y linderos pertenecientes a esta cabecera, se procedió en
presencia de las partes litigantes a hacer formar este mapa
que se ha concertado y arreglado a los linderos de una y
otras partes que fenecido y acabado se les demostró una y
muchas veces y explicado por el intérprete y tuvo idoneidad y
conocimiento y de los que son de Asistencia de los Autos y
habiéndolo como dicho se está reconocido y entendido [...] que
está bien y frecuente hecho y concertado de lo cual no
tienen que decir, tildar ni adicionar que los linderos están
en su lugar con claridad [...] y para que este asunto este
diligencia que firme en el intérprete y escribanos de los
pueblos contenidos y dichos testigos de idoneidad y los que
son Asistencia.

Firman

Pedro Alvarez Cienfuegos

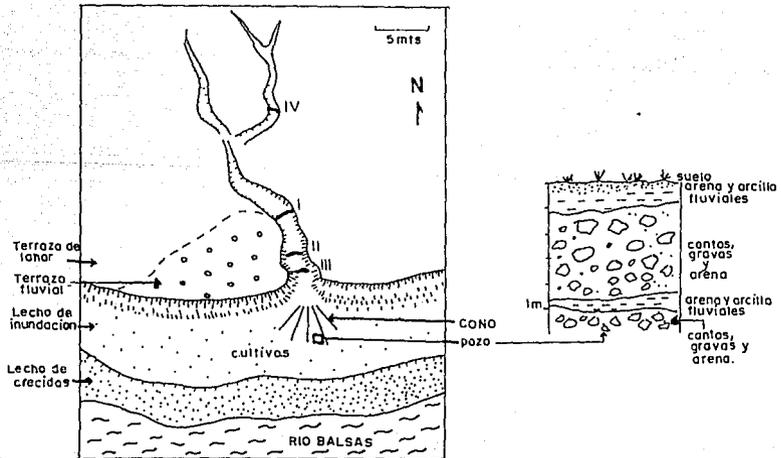
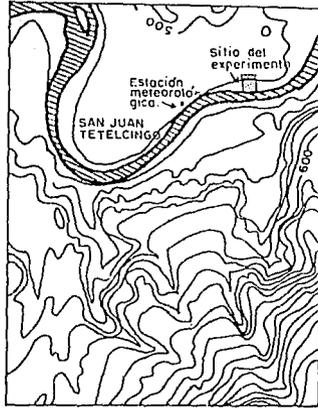
Juan Bacilio Asunción

Josep Salazar

y otras firmas de nombres no muy claros de los
representantes de los pueblos.

A N E X O 3

EXPERIMENTO CON TERRAZAS DE CAUCE TIPO LAMA BORDO (CHECK DAM) EN SAN JUAN TETELCINGO



SITIO DEL EXPERIMENTO

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Antecedentes

Al noroeste de San Juan Tetelcingo, al pie del Cerro Cuhmanco fueron encontrados restos de lo que se pensó eran terrazas de cauce de la fase Expansión Tetelcingo. Al este de San Juan Tetelcingo, se encontró una presa similar construida recientemente y reconstruida cada año. La textura gravosa y arenosa de los sedimentos captados demuestra que no tendría en ningún caso fines agrícolas. Dato confirmado posteriormente por el dueño del predio.

Objetivos

Se planeo un experimento con la finalidad de reproducir, en un arroyo pequeño, una presa con las características de las terrazas de cauce tipo lama-bordo antiguas destruidas, encontradas al pie del Cerro Cuhmanco.

1. Analizar el comportamiento de una terraza de cauce tipo lama bordo a partir de la construcción de sus muros.
2. Analizar las características del suelo captado.

Método

Se construyeron dos muro de 50 cms de alto en la parte central y 5 metros de largo, transversales a un arroyo de temporada (foto 1). Estas dos presas aparecen con los números II y III en la figura.

Se siguió la evolución de la sedimentación de las presas, en función del comportamiento de la lluvia con los datos de la estación meteorológica, ubicada a 250 metros.

Se analizó la textura del sedimento captado.

Se construyó otro muro con las mismas características que los anteriores, en una cárcava, con la finalidad de observar su comportamiento durante la época de secas. Este muro aparece como IV en la figura.

Resultado de las presas:

I. Esta presa, construida cinco años atrás, se encontró llena de sedimentos arenosos y gravas.

II y III. Presas construidas el 12 de mayo de 1989 a semejanza de la 1. Se seleccionaron rocas para la construcción y se pintaron de color amarillo. La secuencia

de los episodios de captación de sedimentos en función de la lluvia son como sigue:

1. El 21 de mayo cayó un lluvia de 1.0 mm que no afectó prácticamente las presas.

2. El 22 de mayo cayó una lluvia torrencial de 16.5 mm que ocasionó tal remoción de sedimentos en la cuenca en estudio que azolvó ambas presas.

3. Los días 18 y 19 de junio cayeron 12.5 y 19 mm respectivamente, a partir de este momento comenzaron a removerse las piedras de los muros. Una lluvia ciclónica del día 20 de junio (huracán Cosme en el Pacifico) no afectó prácticamente los muros de las presas. Lluvias de origen convectivo destruyeron poco a poco los muros en los días subsiguientes (foto 2).

IV. Esta presa fue construida el 11 de noviembre de 1989 y se llenó a la mitad de sedimentos con lluvias de un frente en diciembre. Los muros no se deterioraron.

Interpretación del sedimento captado

Se tomó una muestra de una de las presas, se analizaron en el Laboratorio de Geomorfología de la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Textura: 20 % gravas y 80 % finos (menores a 2 mm de diámetro).

Datos de la textura de los sedimentos menores a 2 mm:

Arena	89.28 %
Limo	6.00 %
Arcilla	4.72 %

Materia orgánica: menor a 1 %.

pH: 7

Densidad aparente 1.78 gr/cm³

Color: 10 YR 5/2.

Los análisis de sedimentos captados en estas presas, no constituyen un suelo para cultivo, porque tienen una alta proporción de arenas gruesas y gravas, elevada densidad aparente y muy pobre en materia orgánica. Estas características no permiten la fácil retención del agua para ser utilizada por las plantas, en un medio donde la evapotranspiración potencial es elevada.

El pH neutro es un factor que no impide los cultivos. El color es reflejo del material que conforma el sedimento y de la ausencia de materia orgánica.

Otras evidencias de carácter geomorfológico que apoyan la idea original de la función de las presas.

Las presas se llenaron de sedimento rápidamente. La velocidad del agua en el arroyo destruye con rapidez las presas, lo que ocasiona que el sedimento se vacíe. Estas condiciones de inestabilidad no son favorables para los cultivos (foto 2).

A juzgar por el perfil cavado, el campo de cultivo está afectado por un cono de material arrastrado a lo largo del cauce, así como depósitos de suelo arenocarcilloso por las inundaciones del río. La función de la presa, según el dueño del predio, es retener el material para que no se deposite. Por lo tanto se trata de una terraza de cauce tipo lama bordó (check dam). Las cabeceras del arroyo están en una zona muy alterada actualmente por el pastoreo.

Conclusiones

Muchos de los restos de terrazas asignadas a la Expansión Tetelcingo son de este tipo. Sólo se encontraron restos. De aquí se deduce, que la alteración de las laderas y cimas fueron deterioradas por la erosión, lo que produjo arrastre de sedimentos hacia las partes bajas obligó a aplicar este tipo de presas lama-bordó o check dams.

Este tipo de estructuras requieren conservación y reconstrucción cada año, ya que las afectan las lluvias de origen convectivo del verano. Las de origen ciclónico y frontal, aparentemente no afectan los muros, aunque sí contribuyen a la sedimentación.

Las técnicas de protección contra la acumulación se desarrollaron muy probablemente durante la Expansión Tetelcingo (mediados del siglo XVIII a la primera década del siglo XX). Actualmente la técnica prevalece pero siempre con pobladores de San Juan Tetelcingo.

Coordinadores del proyecto: Carlos Córdova F. de A. y Alberto Vázquez Castro.

Colaboradores en los análisis de laboratorio: Julio Celis Polanco, Socorro Espino Nava, Socorro de la Vega Doria, Ma. Antonieta Viart Muñoz y Alicia Bonfil Olivera.

Colaboradores en la construcción de las presas: alumnos de los grupos So. matutino A y B de la Especialidad de Arqueología de la ENAH durante el semestre 89-1.

Registro de datos de lluvia en la estación meteorológica de San Juan Tetelcingo: Alfonso Martínez.



FOTO 1. CONSTRUCCION DE LOS CHECK DAMS O TERRAZAS DE CAUCE TIPO LAMA-BORDO EL DIA 12 DE MAYO DE 1989.



FOTO 2. ASPECTO QUE PRESENTABAN LOS CHECK DAMS A MEDIADOS DE JUNIO DEL MISMO AÑO DE SU CONSTRUCCION.

1) MURO DE LA TERRAZA III. MURO DESTRUIDO DE LA TERRAZA II.

DOCUMENTO EN NÁHUATL SOBRE LA EROSIÓN DEL SUELO,
PROVENIENTE DE AMEYALTEPEC, GUERRERO.

En la depresión del río Balsas, en el estado de Guerrero, el grupo de comunidades náhuas se enfrentan a problemas ecológicos. A continuación se presenta un documento, proporcionado por la comisaría de Ameyaltepec, sobre la erosión de suelos y sus soluciones. Se puede observar en el escrito el uso del conocimiento que el campesino tiene sobre el suelo, conocimiento adquirido a través del contacto directo con los fenómenos de la naturaleza.

TLAHLWEWELISTLI

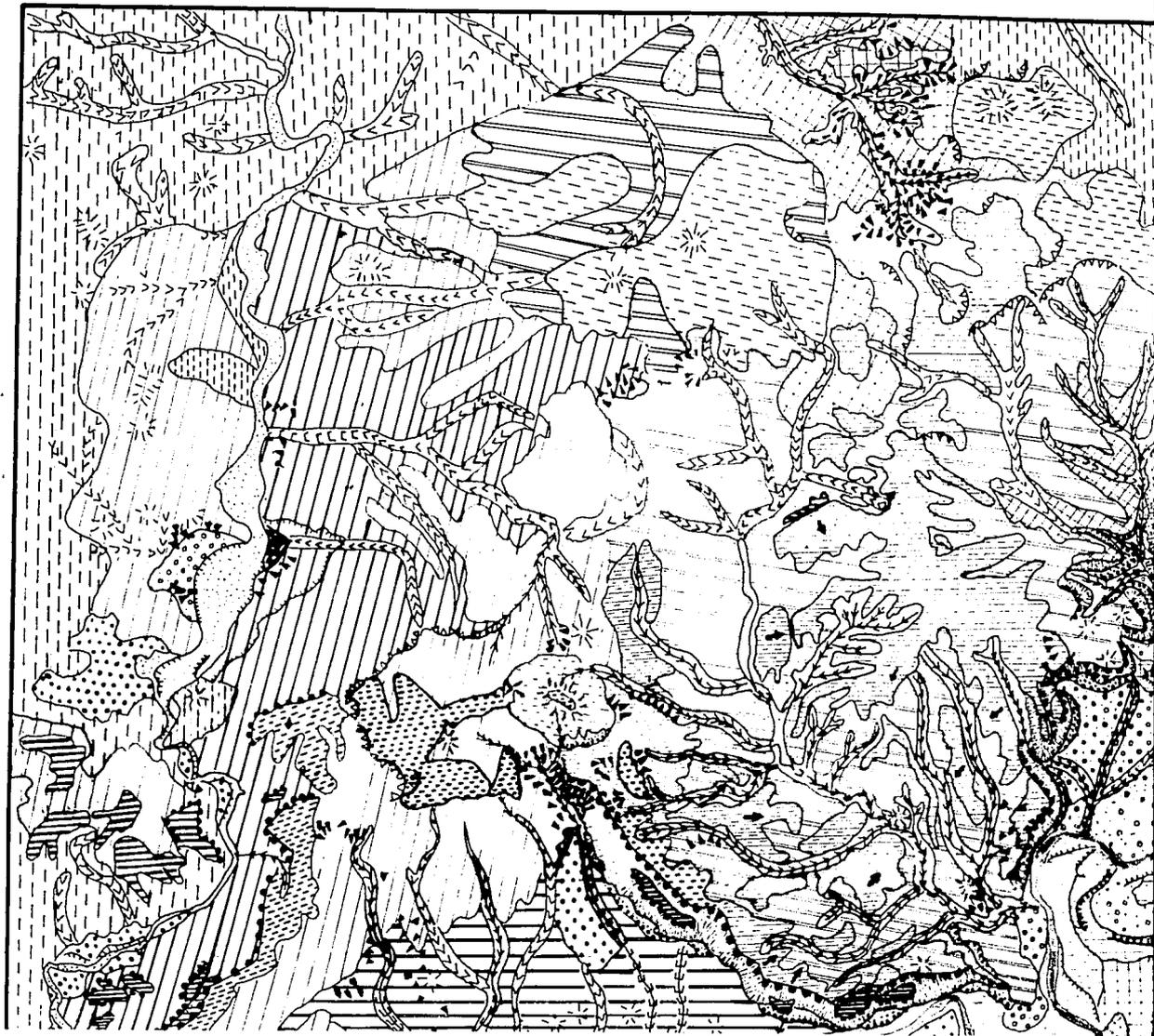
Ika nochi nankimatin ika un tlalteh de tokilistli notlakokowan wei, pampa xtiKinmintlapilikan. Melak tepalewi para matiktlapilikan, para ihkon maka sa welis yes pobre. Wan welis tikmamaneske kuhteh oso itlaltin, okseneka de kuhtli wan ihkon matiktlapilikan kwahli.
Wan un kuhtli de tlin yotikinmamankeh nochipa kineki maükinmimalakachotin masan kemantikatzin matikonitakan. Dekeh xwaki oso dekeh yowak, pampa dekeh yowak welis tikiwillasken para welis tikmamanaskeh okse kuhtxintli, para maka nokawas saikon tepemeh oso un tlamimilolteh.
Pampa un kuhteh kipalewian tlahli, kiaman un inelhuayo, ixluhio wan mero kuhtli, pampa kwak umpa palani kipalewia kiaman para abono, wan un inelhuayo kipalewia para maka kitemolti tlahli atepeyatl. Wan yewaika un kuhtli oso masan itlaltin komekatl yewa kipaltia totlalhuan kanon tilokan oso masan un tlahli kanon xtitokan.
Wan kanon xtitokan noixwa miak kuhtzinteh, kwak kipia miak kuhpalanahli oso xihpalanahli.

LA EROSIÓN DEL SUELO

Como todos ustedes saben, los terrenos de cultivo se dañan mucho, porque no los cuidamos bien. Es muy importante conservarlos para que así ya no vuelvan a ser pobres. Y debemos plantar árboles y otras plantas diferentes, y entonces cuidarlos bien. Y el árbol que ya plantamos, siempre requiere, aunque sea de vez en cuando su cuidado, si no se seca o ya se secó. Porque si ya se secó podemos arrancarlo para poner otra plantita, para que no queden baldíos así los cerros o las lomas. Porque, los árboles ayudan mucho a la tierra, por ejemplo su raíz, sus hojas y el palo, porque cuando el palo ahí se pudre le sirve por ejemplo para abono, y la raíz para que no se lleve el agua a la tierra para abajo. Y por eso el palo, aunque sea un bejuco, es lo que enriquece nuestra tierra de cultivo o donde no hay cultivo. Y donde ya no se siembra también nacen muchas plantitas cuando tiene mucho abono.

Carlos Fuentes Bagaria / Carlos Córdoba Fdez. de Arteaga / Alberto Vázquez Castro.

El Nacional, 2 oct. 190.



99° 25'
18° 02' 30"



I. RELIEVE ENDOGENO MODELADO

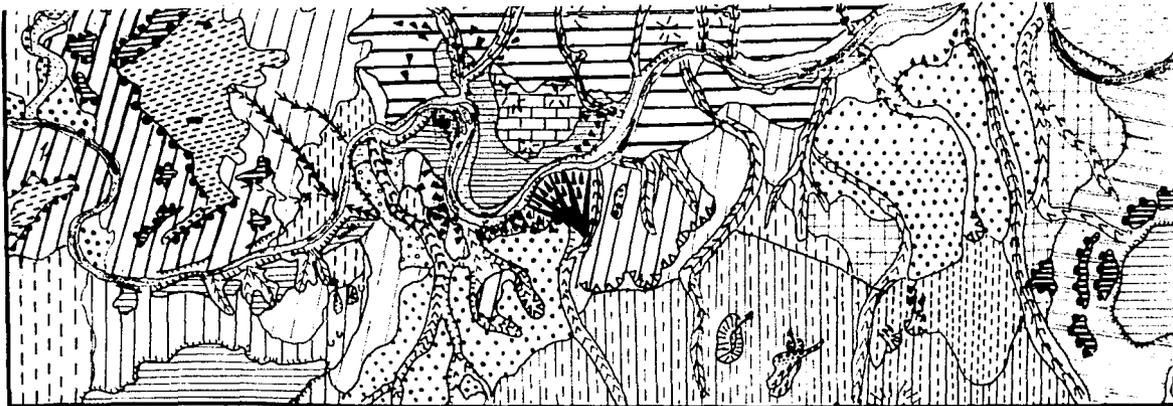
- 1.1.1 Lomeríos de lutitas y margas.
 - 1.1.2 Elevaciones montañosas de rocas plegadas, principio
 - 1.1.2.1 (Idem) Con desarrollo kárstico de moderado a d
 - 1.1.2.2 (Idem) Con modelado fuerte en areniscas, margas
 - 1.2 Laderas de elevaciones de rocas sedimentarias del P
 - 1.2.1 Con modelado intenso en pendientes menores a 20°
 - 1.2.2 Con modelado intenso en pendientes mayores a 20°
 - 1.3 Laderas de elevaciones de rocas volcánicas del Cretácico
 - 1.3.1 Con modelado intenso sobre fuertes pendientes en brecha Cretácico.
 - 1.3.2 (Idem) Correspondiente a grandes escarpes de falla, mayores a 20°.
 - 1.3.3 Con modelado débil en brechas y lavas del Cretácico. P menores a 10°.
 - 1.3.4 Con modelado débil en lavas del Neógeno. Pendientes m
 - 1.3.5 Con modelado fuerte en tobas, areniscas y conglomerados. Pendientes variables con un predominio entre 6 y 15°.
 - 1.4 Superficies tabulares
 - 1.4.1 Superficies estructurales de rocas calcáreas del Neógeno.
 - 1.4.2 Superficies tabulares de tobas soldadas y estratos lacustres
 - 1.4.3 Superficies aplanadas, onduladas, formadas por brechas y lavas del Cretácico y disecadas por valles poco profundos.
 - 1.4.4 Superficie de divisorias, generalmente en brechas y lavas del Neógeno.
 - 1.4.5 Terrazas estructurales formadas por erosión diferencial.
- II. RELIEVE EXOGENO**
- 2.1 Denudatorio
 - 2.1.1 Valles y cañadas
 - a) perfil transversal en "V"
 - b) con fondo plano
 - 2.1.2 Escarpes erosivos
 - a) en circos erosivos.
 - b) en bordes de terrazas.
 - 2.1.3 Cornisa. Escarpe litológico.
 - 2.1.4 Superficie con desarrollo de lapiaz muy intenso.
 - 2.1.5 Superficie de desarrollo intenso de cárcavas y formación de cabececeras

99°25'
18°02'30"



1. RELIEVE ENDOGENO MODELADO

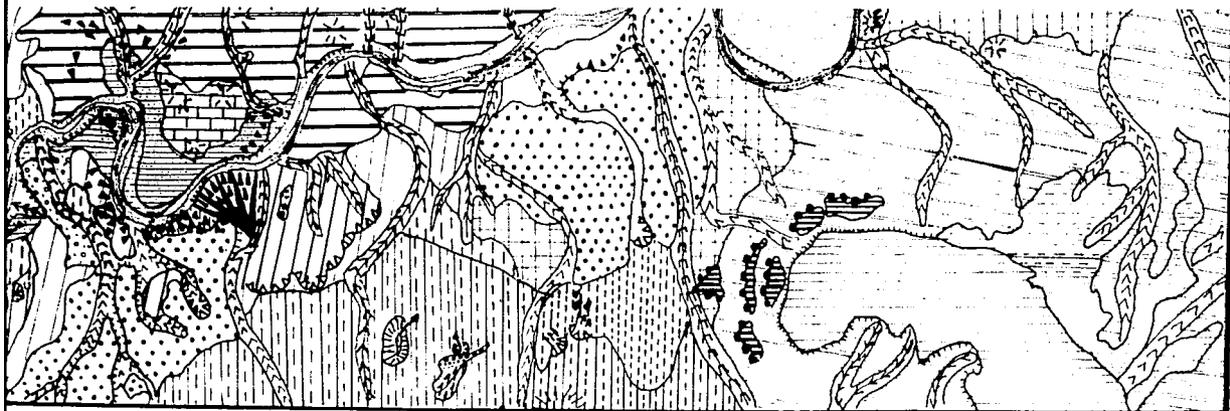
- 1.1.1 Lomeríos de lutitas y margas.
- 1.1.2 Elevaciones montañosas de rocas plegadas, principalmente calcáreas.
- 1.1.2.1 (Idem) Con desarrollo kástico de moderado a débil.
- 1.1.2.2 (Idem) Con modelado fuerte en areniscas, margas y lutitas.
- 1.2 Laderas de elevaciones de rocas sedimentarias del Paleógeno y Neógeno.
- 1.2.1 Con modelado intenso en pendientes menores a 20°.
- 1.2.2 Con modelado intenso en pendientes mayores a 20°.
- 1.3 Laderas de elevaciones de rocas volcánicas del Cretácico y Paleógeno.
- 1.3.1 Con modelado intenso sobre fuertes pendientes en brechas y lavas del Cretácico.
- 1.3.2 (Idem) Correspondiente a grandes escarpes de falla. Pendientes mayores a 20°.
- 1.3.3 Con modelado débil en brechas y lavas del Cretácico. Pendientes menores a 10°.
- 1.3.4 Con modelado débil en lavas del Neógeno. Pendientes mayores a 10°.
- 1.3.5 Con modelado fuerte en tobos, areniscas y conglomerados del Terciario. Pendientes variables con un predominio entre 6° y 15°.
- 1.4 Superficies tabulares
- 1.4.1 Superficies estructurales de rocas calcáreas del Neógeno.
- 1.4.2 Superficies tabulares de tobos soldados y estratos lacustres del Neógeno.
- 1.4.3 Superficies aplanadas, onduladas, formadas por brechas volcánicas del Cretácico y disecadas por valles poco profundos.
- 1.4.4 Superficie de divisoria, generalmente en brechas y lavas del Neógeno.
- 1.4.5 Terrazas estructurales formadas por erosión diferencial.
- ### 11. RELIEVE EXOGENO
- 2.1 Denuclatario.
- 2.1.1 Valles y cañadas
- a) perfil transversal en "V"
- b) con fondo plano
- 2.1.2 Escarpes erosivos
- a) en circos erosivos.
- b) en bordes de terrazas.
- 2.1.3 Cornisa. Escarpe litológico.
- 2.1.4 Superficie con desarrollo de lapiaz muy intenso.
- 2.1.5 Superficie de desarrollo intenso de cárcavas y formación y retroceso de cabeceras



REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS

MAPA GEOMORFOLOGICO

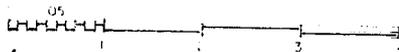
Elaboró: Carlos C.



REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO

MAPA GEOMORFOLOGICO

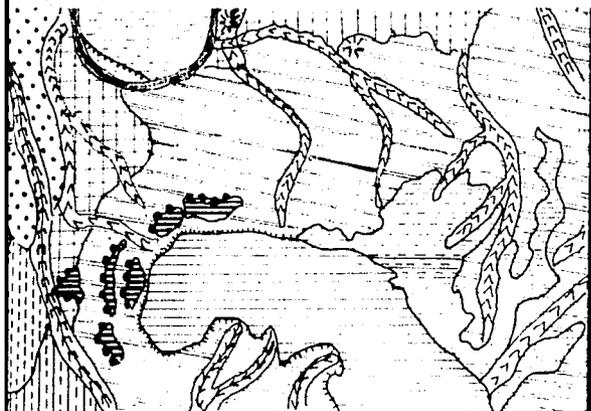
Elaboró: Carlos Córdova F. de A. kilómetros



- 17°54'
- a) Con fondo plano por relleno
 - b) Capturada por un arroyo. C
 - 2.2 Acumulativo erosivo.**
 - 2.2.1 Glacis formado por conglom. Disección fuerte.
 - 2.2.2 Planicie de piedemonte formada en ángulos. Disección débil.
 - 2.3 Acumulativo.**
 - 2.3.1 Talud de detritos.
 - 2.3.2 Abanico aluvial.
 - 2.3.3 Terrazas fluviales compuestas
 - 2.3.4 Terrazas de material lahárico y c
 - 2.3.5 Planicie aluvial (talweg y lec
 - 2.3.6 Superficie de aluvión antiguo

Corredores de avatancha

Cimas

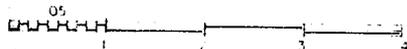


17°54'

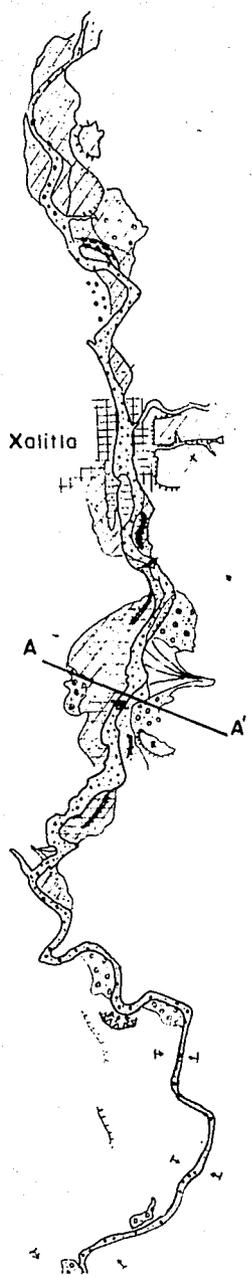
DIA DEL BALSAS, GUERRERO

FOLOGICO

Elaboró: Carlos Córdova F. de A. Kilómetros



- 1.1.0 Cimas
- a) Con fondo plano por relleno de material coluvial.
 - b) Capturada por un arroyo. Circo kárstico.
- 2.2 Acumulativo erosivo.
- 2.2.1 Glació formada por conglomerados y costras de caliche. Disección fuerte.
 - 2.2.2 Planicie de piedemonte formado por sedimentos finos y gruesos en guías. Disección débil.
- 2.3 Acumulativo.
- 2.3.1 Talud de detritos.
 - 2.3.2 Abanico aluvial
 - 2.3.3 Terrazas fluviales compuestas arenas y limos, principalmente.
 - 2.3.4 Terrazas de material lahárico y costras de caliche.
 - 2.3.5 Planicie aluvial (talweg y lechos de crecida e inundación).
 - 2.3.6 Superficie de aluvión antiguo
- Corredores de avalancha
- Cimas



LEYENDA

FORMAS Y PROCESOS FLUVIALES

-  TALWEG
-  LECHO DE CRECIDAS,
-  LECHO DE CRECIDAS, CANAL DE CRECIDAS
-  LECHO DE INUNDACION
-  ESCARPE (MARGEN DE ATAQUE)
-  RAPIDOS
-  TERRAZA FLUVIAL ACUMULATIVA
-  TERRAZA DE DEPOSITOS DE LAHAR CON COSTRAS DE CALICHE
-  PALEOCANAL
-  ARROYOS
-  BARRANCOS EN DESARROLLO
-  ABANICO ALUVIAL

OTRAS FORMAS

-  FORMAS EDICAS ACUMULATIVAS (FLECHAS).
-  GRUTA
-  CASCADA
-  MONTICULO

SIMBOLOS COMPLEMENTARIOS

-  AREAS Y PUNTOS DE HABITACION ACTUAL PERMANENTES
-  VIVIENDA ESTACIONAL EN CAMPOS DE RIEGO Y HUMEDAD
-  MURO FORMADOR DE TERRAZA
-  SITIO ARQUEOLOGICO REPORTADO
-  PRESA
-  CANAL DE MATERIAL
-  CANAL TRADICIONAL

LEYENDA

FORMAS Y PROCESOS FLUVIALES



TALWEG



LECHO DE CRECIDAS,



LECHO DE CRECIDAS, CANAL DE CRECIDAS



LECHO DE INUNDACION



ESCARPE (MARGEN DE ATAQUE)



RAPIDOS



TERRAZA FLUVIAL ACUMULATIVA



TERRAZA DE DEPOSITOS DE LAHAR CON COSTRAS DE CALICHE



PALEOCANAL



ARROYOS



BARRANCOS EN DESARROLLO



ABANICO ALUVIAL

OTRAS FORMAS



FORMAS EDICAS ACUMULATIVAS (FLECHAS).



GRUTA



CASCADA



MONTICULO

SIMBOLOS COMPLEMENTARIOS



AREAS Y PUNTOS DE HABITACION ACTUAL PERMANENTES



VIVIENDA ESTACIONAL EN CAMPOS DE RIEGO Y HUMEDAD



MURO FORMADOR DE TERRAZA



SITIO ARQUEOLOGICO REPORTADO



PRESA



CANAL DE MATERIAL



CANAL TRADICIONAL

FORMAS Y PROCESOS GRAVITACIONALES



ESCARPE GRAVITACIONAL ACTIVO



CORREDOR DE AVALANCHA



DESPLAZAMIENTO DE BLOQUES



TALUD DE DETRITOS



VALOR Y DIRECCION DE LA PENDIENTE



ESCARPES EN GENERAL

LITOLOGIA



LUTITAS, MARGAS Y ARENSCAS INTERESTRATIFICADAS



CALIZAS



BRECHA



CONGLOMERADO



TOBA



LAHAR



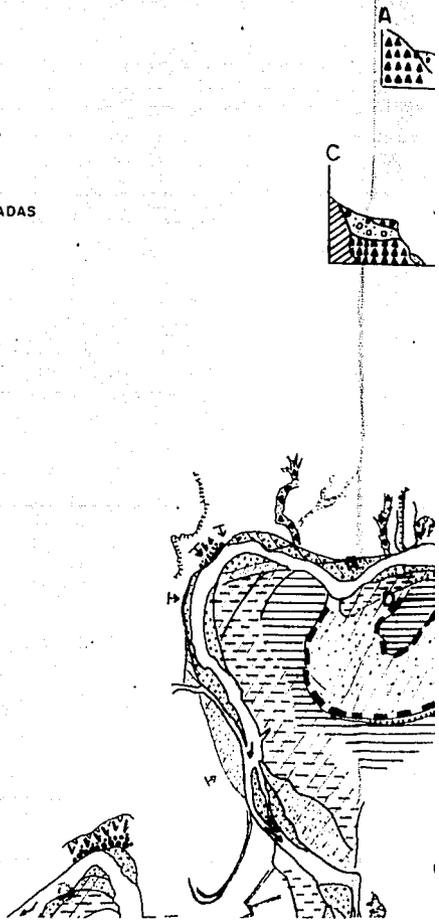
ALUVION ANTIGUO



ALUVION DE LOS LECHOS ACTUALES



TRAVERTINO



PROCESOS GRAVITACIONALES

GRAVITACIONAL ACTIVO

DE AVALANCHA

MOVIMIENTO DE BLOQUES

DETRITOS

DIRECCION DE LA PENDIENTE

EN GENERAL

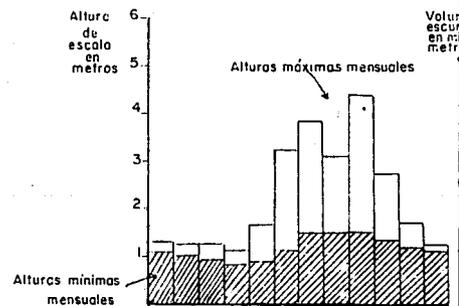
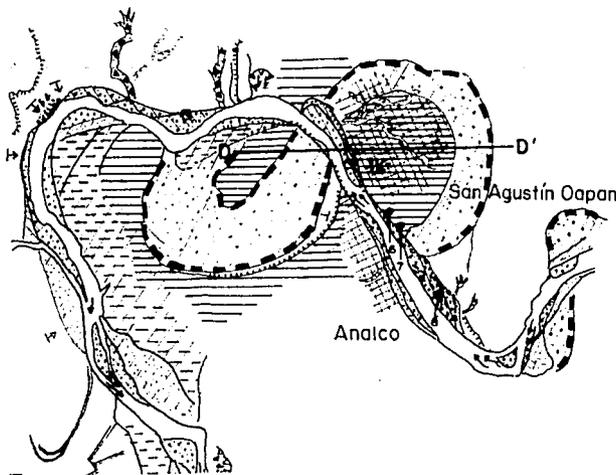
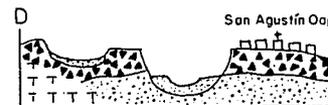
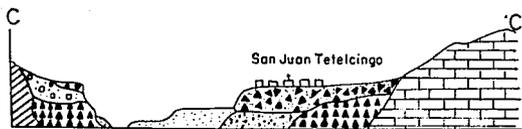
ARGAS Y AREMSCAS INTERESTRATIFICADAS

GRADO

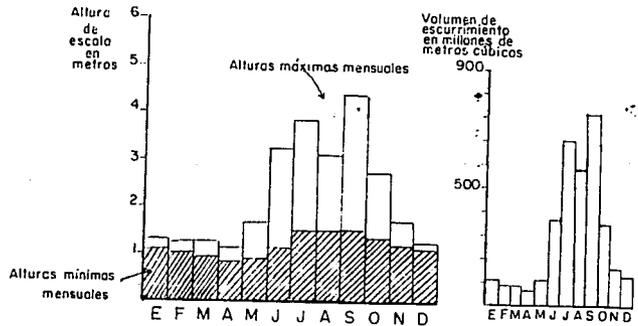
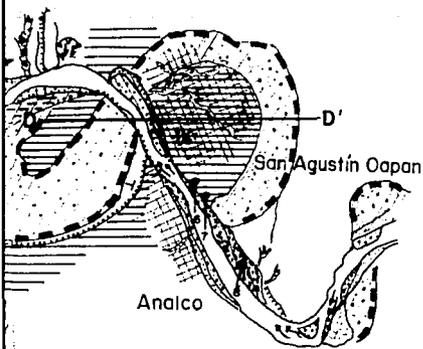
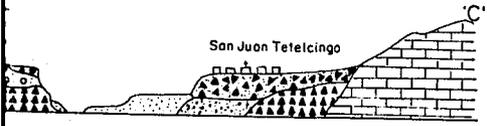
ANTIGUO

DE LOS LECHOS ACTUALES

NO

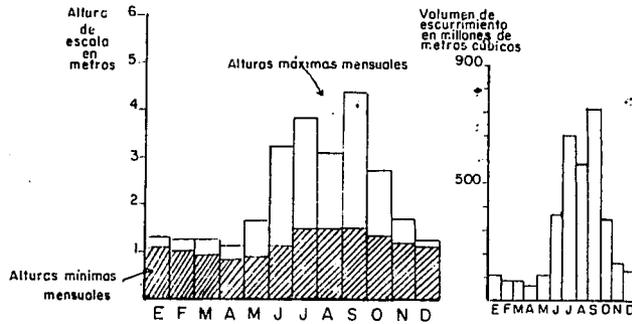


ESTACION HIDROMETRICA C.F.E. SAN JUAN
 Lat. 17°56' N Long. 99°31' W Altitud 5100 m
 Area drenada: 39 467 km²



ESTACION HIDROMETRICA C.F.E. SAN JUAN TETELcingo, GUERRERO.
 Lat. 17°56'N Long. 99°31' Altitud 510 m.s.n.m.
 Area drenada: 39 467 km²

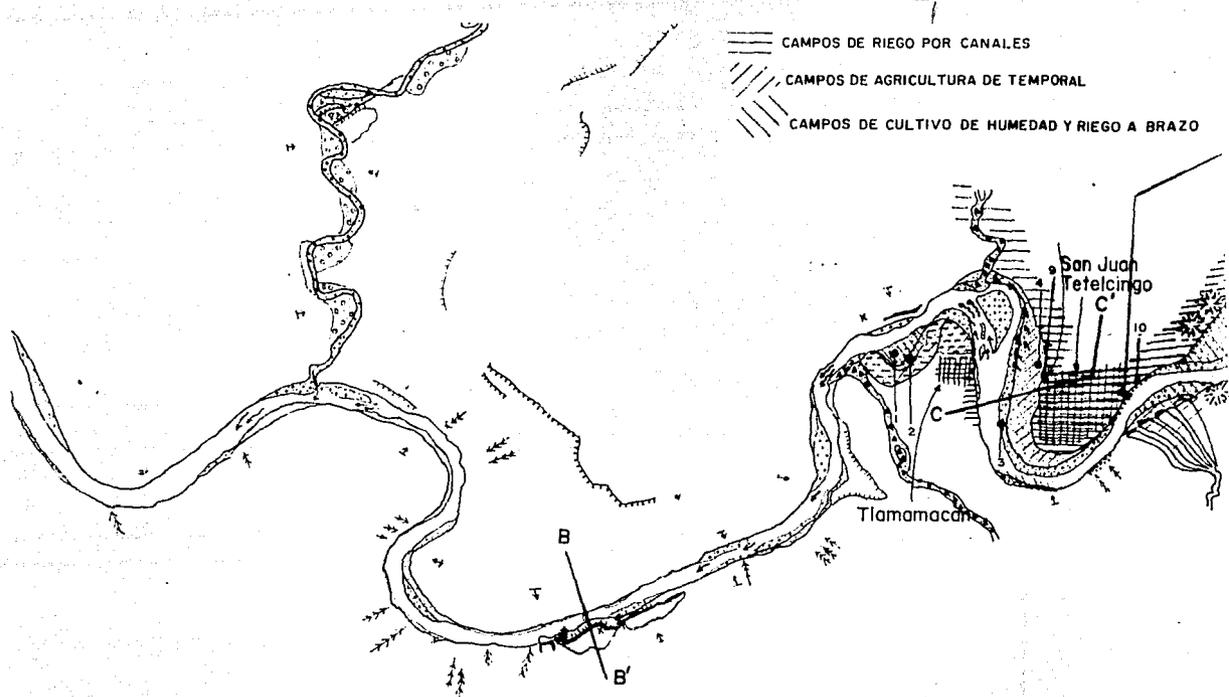




ESTACION HIDROMETRICA C.F.E. SAN JUAN TETELCINGO, GUERRERO,
 Lat. 17°56'N Long. 99°31' Altitud 510 m.s.n.m.

Area drenada: 39 467 km²





==== CAMPOS DE RIEGO POR CANALES

//// CAMPOS DE AGRICULTURA DE TEMPORAL

/// CAMPOS DE CULTIVO DE HUMEDAD Y RIEGO A BRAZO

ESTACION HIDROMETRICA C.F.E.

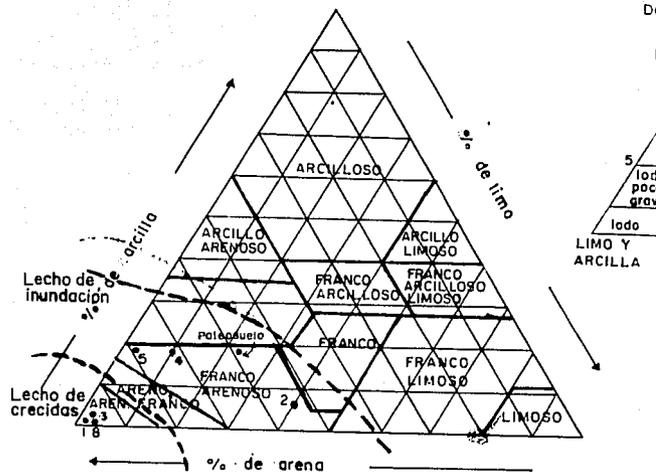
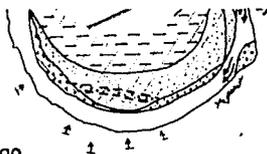
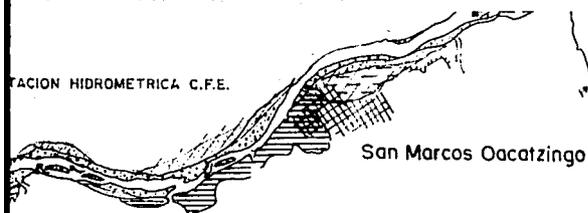
San Marcos Oacatzingo

San Juan
Tetelcingo

Tlamamacan



REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DE
MAPA GEOMORFOLOGICO DETAL
FLUVIAL Y ZONAS ADYACENTES.
ASENTAMIENTOS RIBEREÑOS Y
RIEGO Y HUMEDAD.



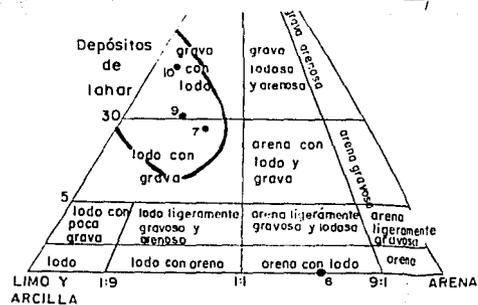
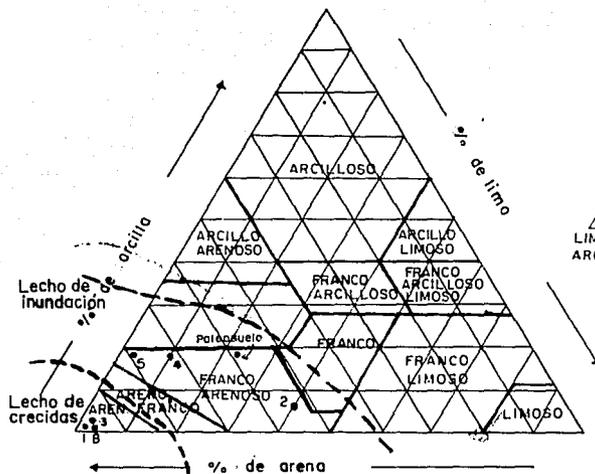
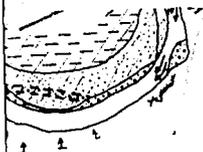
REGION NAHUA DE LA CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO

MAPA GEOMORFOLOGICO DETALLADO DE LA PLANICIE
FLUVIAL Y ZONAS ADYACENTES.

ASENTAMIENTOS RIBEREÑOS Y AGRICULTURA DE
RIEGO Y HUMEDAD.

Elaboró: Carlos Córdova F. de A.

2 2



CUENCA MEDIA DEL BALSAS, GUERRERO

LOGICO DETALLADO DE LA PLANICIE
ADYACENTES.

RIBEREÑOS Y AGRICULTURA DE

Elaboró: Carlos Córdova F. de A.

