

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Química

Planeación y Desarrollo Económico e Industrial
de la Zona del Valle del Mezquital
en el Estado de Hidalgo

159

CARLOS ALFREDO GUZMAN RODRIGUEZ

Ingeniería Química

1975



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CLAS. Tesis
ADQ. 1976
FECHA
PROC. MT-156



QUÍMICA

Presidente: Ramón Vilchis

Vocal: Guillermo Carsolio Pacheco

Jurado asignado originalmente según el tema.

Secretario: Santos Soberón S.

1er. Suplente: Mario Ramírez y Otero

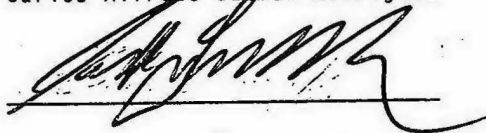
2o. Suplente: Claudio Aguilar.

Sitio donde se desarrolló el tema: Valle del Mezquital

Nombre completo y firma

del sustentante :

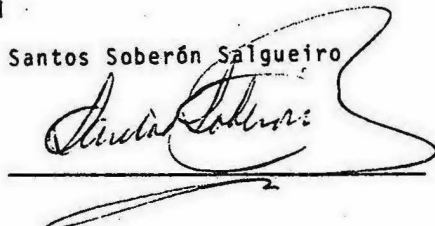
Carlos Alfredo Guzmán Rodríguez

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Alfredo Guzmán Rodríguez', written over a horizontal line.

Nombre completo y firma del

asesor del tema

Santos Soberón Saigüero

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Santos Soberón Saigüero', written over a horizontal line.

A mi Abuela

Elena Arias Vda. de Rodríguez.

A mi Madre

Ma. Elena Rodríguez.

A mi Padre

Carlos Guzmán Arroyo.

A Todos.

Al Honorable Jurado, del examen para obtener el Título de Ingeniero Químico, designado por la - Universidad Nacional Autónoma de México e integrado por los señores Profesores :

Ing. Guillermo Carsolio Pacheco

Ing. Santos Soberón Salgueiro

Doctor Ramón Vilchis Zimbrón

Ing. Mario Ramírez y Otero

Ing. Claudio Aguilar.

Ante cuya consideración he sometido la presente tesis, para sujetarme a su respetable decisión, el mayor de mis reconocimientos.

Agradezco la ayuda prestada por las siguientes instituciones.

- a . - Secretaría de Recursos Hidráulicos
- b . - Secretaría de Educación Pública
- c . - Secretaría de Agricultura y Ganadería
- d . - Secretaría de Industria y Comercio
- e . - Secretaría de Hacienda y C. P.
- f . - Secretaría de Salubridad y Asistencia
- g . - Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital.
- h . - Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización
 - Patronato del Maguey
- i . - Instituto Nacional de Protección a la Infancia.

PLANEACION Y DESARROLLO ECONOMICO E INDUSTRIAL EN LA
ZONA DEL VALLE DEL MEZQUITAL EN EL ESTADO DE HIDALGO.

Carlos Alfredo Guzmán Rodríguez

Facultad de Química.

CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Panorama General
- 3 Análisis de la Problemática Socioeconómica
- 4 Contaminación
- 5 Planeación y Desarrollo
- 6 Conclusiones
- 7 Bibliografía.

	página
1 INTRODUCCION	1
2 PANORAMA GENERAL	4
2.1. Localización Geográfica	4
2.1.1. Orografía	5
2.1.1. Hidrografía	8
2.1.2.1. Precipitación pluvial	9
2.2. Generalidades sobre vías de comunicación	11

3	ANALISIS DE LA PROBLEMATICA SOCIOECONOMICA	14
	3.1. Análisis social	15
	3.1.1. Estructura étnica	15
	3.1.2. Estructura social	16
	3.1.3. Subdesarrollo	19
	3.2. Análisis económico	26
	3.2.1. Medios de producción	26
	3.2.1.1. Actividades primarias	27
	3.2.1.1.1. Factores naturales	28
	3.2.1.1.2. Factores de producción	29
	3.2.1.1.2.1. Rendimiento agrícola	29
	3.2.1.1.2.2. Tecnificación agrícola	37
	3.2.1.1.2.3. Producción ganadera	38
	3.2.1.1.3. Situación agraria	41
	3.2.1.2. Actividades secundarias	47
	3.2.1.2.1. Fuerza de trabajo	47
	3.2.1.2.2. Polo de desarrollo industrial	50
	3.2.1.2.3. Producción artesanal	59
	3.2.1.3. Actividades terciarias	65
	3.2.1.3.1. Mercadeo	65
	3.2.1.3.2. Relación ingreso-actividad rea- lizada	66
	3.2.1.3.3. Ingresos familiares	66
	3.2.2. Proposiciones de desarrollo econó- mico.	70
	3.2.2.1. Sector agropecuario	70
	3.2.2.2. Sector de actividades secunda- rias	76

4	CONTAMINACION	78
	4.1. Agua y suelos	79
	4.2. Sistemas de riego	92
	4.2.1. Riego por aspersión	93
5	PLANEACION Y DESARROLLO	118
	5.1. La planeación industrial como una necesidad para el desarrollo económico del Valle del Mezquital.	118
	5.2. Planeación industrial a un nivel regional	125
	5.3. Plan de desarrollo regional	128
	5.4. Bases e instrumentos para la industrialización	133
6	CONCLUSIONES	138
7	BIBLIOGRAFIA	140
	APENDICE	145
	A.1. Industria minera en Zimapán, Hidalgo.	145
	A.2. Vegetación en el Valle del Mezquital	149
	A.3. Análisis de las aguas negras que riegan al Distrito de Riego 03.	153
	A.4. Presencia de boro en aguas y suelos del Valle	156
	A.5. Análisis de suelos.	158

1 INTRODUCCION

Las zonas áridas ocupan 33 % del territorio nacional. La escasez de recursos -problema que afronta el país- ha sido fundamental para que los estudios sobre esas zonas se multipliquen. Tal es el caso del Valle del Mezquital, localizado en el estado de Hidalgo, que se considera una de las zonas más pobres de México.

El alto índice de crecimiento demográfico, -aunado al problema indígena, hace que la evolución -

en esta región sea casi imperceptible, no obstante - el impulso que se le está dando.

Cualquier proceso de desarrollo del hombre - no puede limitarse a lograr un mejoramiento económico y una implementación territorial: deberá fincarse en una participación real y directa de la base popular en los beneficios de este proceso y, principal-- mente en los mecanismos de poder y de decisión que - sobre ella operan. Así encontramos muchos núcleos hu-- manos donde las posibilidades de participación en -- los aspectos contributivos son muy escasos, debido a una desintegración social que tiene como causa principal el desempleo.

Este es el panorama que presenta el Valle -- del Mezquital con un núcleo indígena muy importante: el otomí.

Durante mucho tiempo, el ingeniero químico - se ha mentenido al margen del planteamiento de los - problemas socioeconómicos que impiden el desarrollo del país. El deseo de estudiar la posibilidad de - - abrir una puerta para el acercamiento entre el pue-- blo y el técnico, y propender a que este último dedi que sus conocimientos y su esfuerzo al servicio de - las comunidades más necesitadas, fué el motivo de la elección del presente tema para elaborar la tesis -- profesional.

La zona sur del valle fué ayudada con la instalación del sistema de riego número 03, y actualmente se verá favorecida con la instalación de la Refinería de Tula, por parte de Petróleos Mexicanos. Sin embargo, la situación crítica subsiste en la parte norte de este valle, que tiene una población de más de 200,000 habitantes.

Un problema que está uniéndose a los ya existentes es el de la contaminación de las aguas y los suelos, contaminación que va a incrementarse con el aumento del caudal de aguas negras provenientes de la ciudad de México.

Nuestra finalidad es establecer, cómo puede lograr un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y humanos de la región basada en las circunstancias existentes -principalmente en la zona árida- si resulta factible la aplicación del plan propuesto.

* * * * *

2.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

Geoeconómicamente, México se encuentra formado por varias zonas, una de las cuales es la centro-sur. El Valle del Mezquital es una región de dicha zona. Este está limitado en la parte centrorienta del estado de Hidalgo. Sin embargo, regiones adyacentes como los valles de Querétaro, ciudad Sahagún, Calpulalpan y la Cuenca de México, presentan características similares, como: no uniformidad natural, clima semiseco, escasa precipitación pluvial, elevada densidad rural y una influencia comercial directa

de la ciudad de México.

Este valle ocupa una superficie de 8,049.6 - km², la cual equivale a 38.35 % de la superficie total del estado de Hidalgo. Se localiza en una latitud norte de 20°13' a 21°00' y una longitud oeste de 98°35' a 90°40' del meridiano de Greenwich. Se le -- considera una región alta, ya que la mayor parte del valle se encuentra entre los 1,500 y los 2,000 me- - tros sobre el nivel del mar.

En su división política, el valle está forma do por los distritos de Tula de Allende, Zimapán, Ac topan, Huichapan e Ixmiquilpan. Estos a su vez constan de 29 municipios. (Su población, densidad de población y superficie se encuentran en la tabla número 1). El valle tiene una densidad de población de - 81.08 habitantes por kilómetro cuadrado. No hay una distribución uniforme: de los 29 municipios que comprende la zona, 13 tienen menos de 50 habitantes por kilómetro cuadrado y 8 más de 100 habitantes.

2.1.1. Orografía. El relieve que presenta - la zona es muy accidentado, formado por sierras, valles, altiplanicies y cañadas. Las máximas elevaciones se encuentran en el municipio de Zimapán donde, de la Sierra de Zacualtipán, se desprende un ramal - que pasa por Actopan, denominado Sierra de Pachuga, Dentro del distrito de Ixmiquilpan existen importantes elevaciones, como la pechuga, Cagandhó, la muñeca y Cerro Juárez.

TABLA I División política del Valle del Mezquital.

	Poblac. Tot.	Superficie (km ²)	Dens.de Poblac.
Actopan			
. Actopan*	25,959	280.10	92.68
. El Arenal*	7,749	125.90	61.55
. San Agustín Tlaxiaca	12,287	354.60	34.65
. Santiago de Anaya*	9,693	316.10	26.17
. Progreso	9,959	106.00	93.95
. Fco. I. Madero*	16,409	95.10	172.54
. San Salvador*	17,027	200.40	84.97
. Mixquiahuala	17,513	138.10	126.81
Huichapan			
. Huichapan	23,854	668.10	35.70
. Tecozautla*	18,556	575.60	32.24
. Nopala*	10,904	334.10	32.64
. Chapantongo*	8,975	298.10	30.11
Ixmiquilpan			
. Ixmiquilpan*	35,516	565.30	62.83
. Cardonal*	12,567	462.60	27.17
. Alfajayucan*	13,916	467.70	29.75
. Chilcuautla*	8,455	231.30	36.55

Tula

. Tula de Allende	38,685	305.80	197.66
. Tepeji del Río	24,139	393.20	61.39
. Tezontepec de Aldama	18,322	120.80	151.67
. Tlaxcoapan	10,912	79.25	137.69
. Atotonilco de Tula	9,634	30.80	312.79
. Ajacuba	8,981	192.70	46.61
. Atitalaquia	7,147	64.20	111.32
. Tepetitlán	5,872	179.90	32.64
. Tetepango	4,399	56.50	77.86

Zimapán

. Zimapán*	24,215	860.90	28.13
. Nicolás Flores*	6,524	393.20	16.59
. Tasquillo*	10,972	167.00	65.70

* municipios pertenecientes a la zona árida.

En la parte norte de este distrito se encuentran grandes grutas, conocidas con el nombre de Grutas de Tolantongo.

El Valle del Mezquital está formado por cinco grandes valles : el de Tula, de Huichapan, de Actopan, de Ixmiquilpan y de Zimapan.

El suelo en esta región es en gran parte calizo-arenoso, calizo-arcilloso y calizo-arenoso-arcilloso.

Por su profundidad hay allí diversos tipos de suelos: en la Mesa oriental de Tula, suelo cultivable de 50 centímetros (aunque calcáreo); en los municipios de Francisco I. Madero y Actopan, igual (aunque un poco más calcáreo); en el norte de Actopan, cultivable de 20 centímetros y tepetate amarillo-rojizo que contiene partículas de cuarzo y material basáltico, por lo que no pueden realizarse cultivos con raíces mayores de cuatro pulgadas.

Aún en iguales valles nos encontramos con diversos tipos de suelos así en el Valle de Tasquillo que está formado por menos de 50 % de suelos de 20 centímetros y 50 % de suelos de 50 centímetros.

2.1.2. Hidrografía. Característica principal de este valle es su escasa cantidad de agua, sin embargo nos encontramos con diversos ríos siendo los principales: río Tula, *pasa por los municipios de Tep*peji del Río, Tula de Allende, Mixquiahuala, Ixmiquilpan y Tasquillo donde cambia su nombre por el de

rio Moctezuma, el cuál sirve como límite a los estados de Querétaro e Hidalgo; río Amajaque, nace en -- las faldas de la Sierra de Pachuca y sirve como lími te a los municipios de Actópán y Atotonilco de Tula, atravieza el distrito de Metztlán hasta llegar a - San Juan Amajaque, ya fuera del valle, recibe el nom bre de río Quetzalapa.

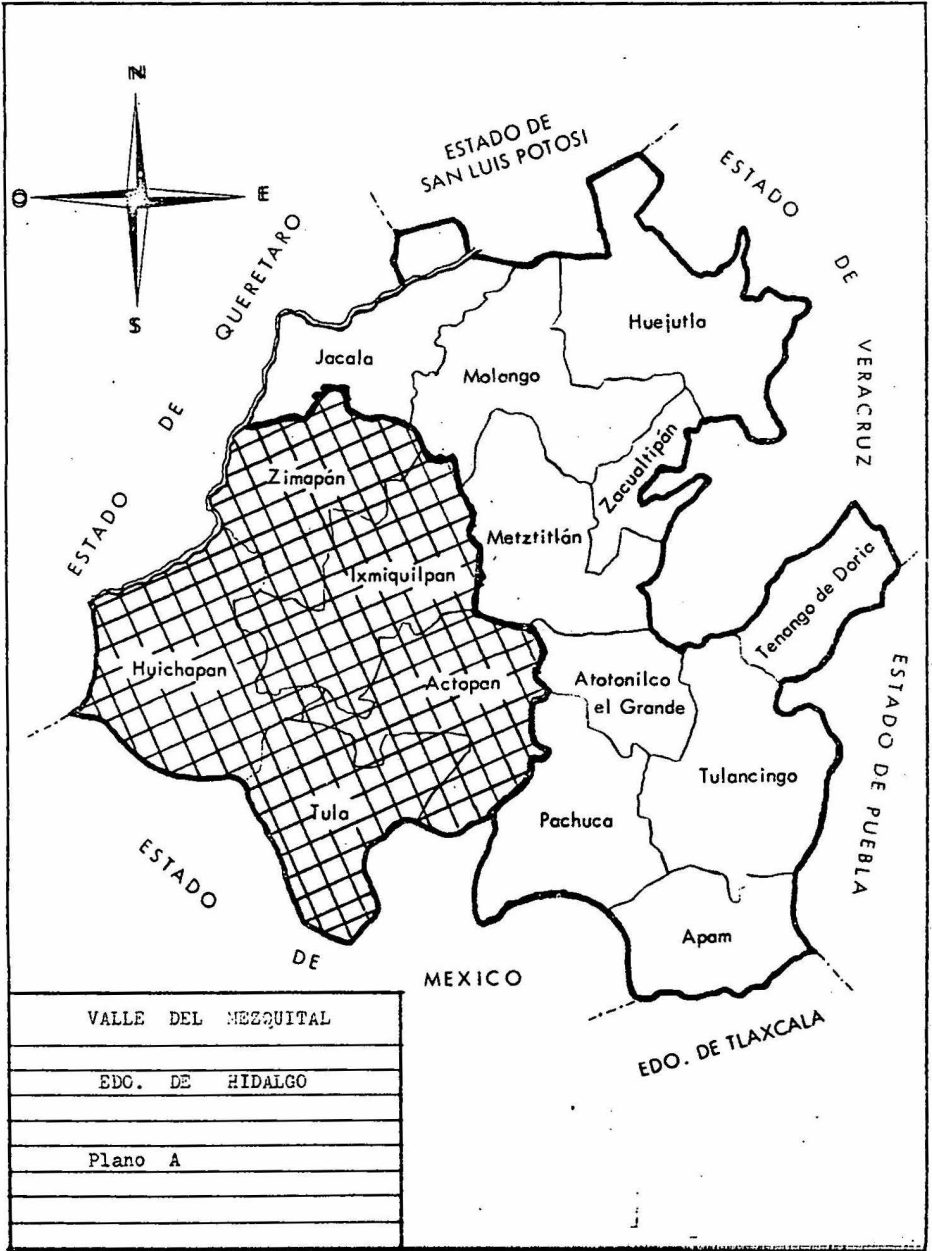
Este valle cuenta con varios centros donde - hay aguas termales sulfurosas, éstos se localizan en los municipios de Tasquillo, Ajacuba, Atotonilco, Te zontepec, Tetepango, Atitalaquia, Ixmiquilpan y Hio- chapán.

2.1.3. Precipitación Pluvial. Para darnos - cuenta del problema de la escasez de agua, en la ta- bla número dos podemos observar las características de la precipitación pluvial en los cuatro puntos car- dinales y en la parte central del Valle del Mezqui- tal.

TABLA II

Norte	Zimapán	374 mm	42 días de lluvia anuales
Sur	Tula de Allende	774 mm	64 días de lluvia anuales
Oriente	Huichapan	352 mm	44 días de lluvia anuales
Este	Actópán	449 mm	44 días de lluvia anuales
Centro	Ixmiquilpan	287 mm	30 días de lluvia anuales

HIDALGO



Debido al variado sistema geográfico, los vientos presentes son causa de variaciones en el clima, existiendo tres tipos diferentes: clima seco, clima semidesértico y clima templado.

La temperatura media anual en las zonas bajas es de 16° centígrados y en las zonas altas de 12 grados.

2.2. GENERALIDADES SOBRE VIAS DE COMUNICACION.

Ferrocarriles: El valle es cruzado por las siguientes líneas; Línea México-Ciudad Juárez, atraviesa por las poblaciones de Melchor Ocampo, ciudad cooperativa Cruz Azul y Cazaderos; Línea México-Laredo, atraviesa las poblaciones de Atotonilco, Tepetitlán y Nopala; Línea Tula-Pachuca, los pueblos que atraviesa son, Tlaxcoapan, San Agustín Tlaxiaca y el Durazno.

Carreteras: Todo el Valle del Mezquital cuenta con una red de carreteras asfaltadas, de terracería y veredas que comunican a la mayoría de las cabeceras municipales. La supercarretera México-Querétaro corta al valle por el municipio de Tepeji del Río. Las dos carreteras federales libres existentes son la México-Laredo que pasa por las ciudades de Pachuca, Actopán, Ixmiquilpan y Zimapán. La otra es la Ixmiquilpan-Querétaro que atraviesa a la ciudad de Hui

chapan.

La preocupación de las autoridades estatales es la de seguir ampliando la red de comunicación entre las diversas comunidades del valle. (En los pueblos más alejados los caminos de mano de obra se han multiplicado, como un primer paso para su integración territorial).

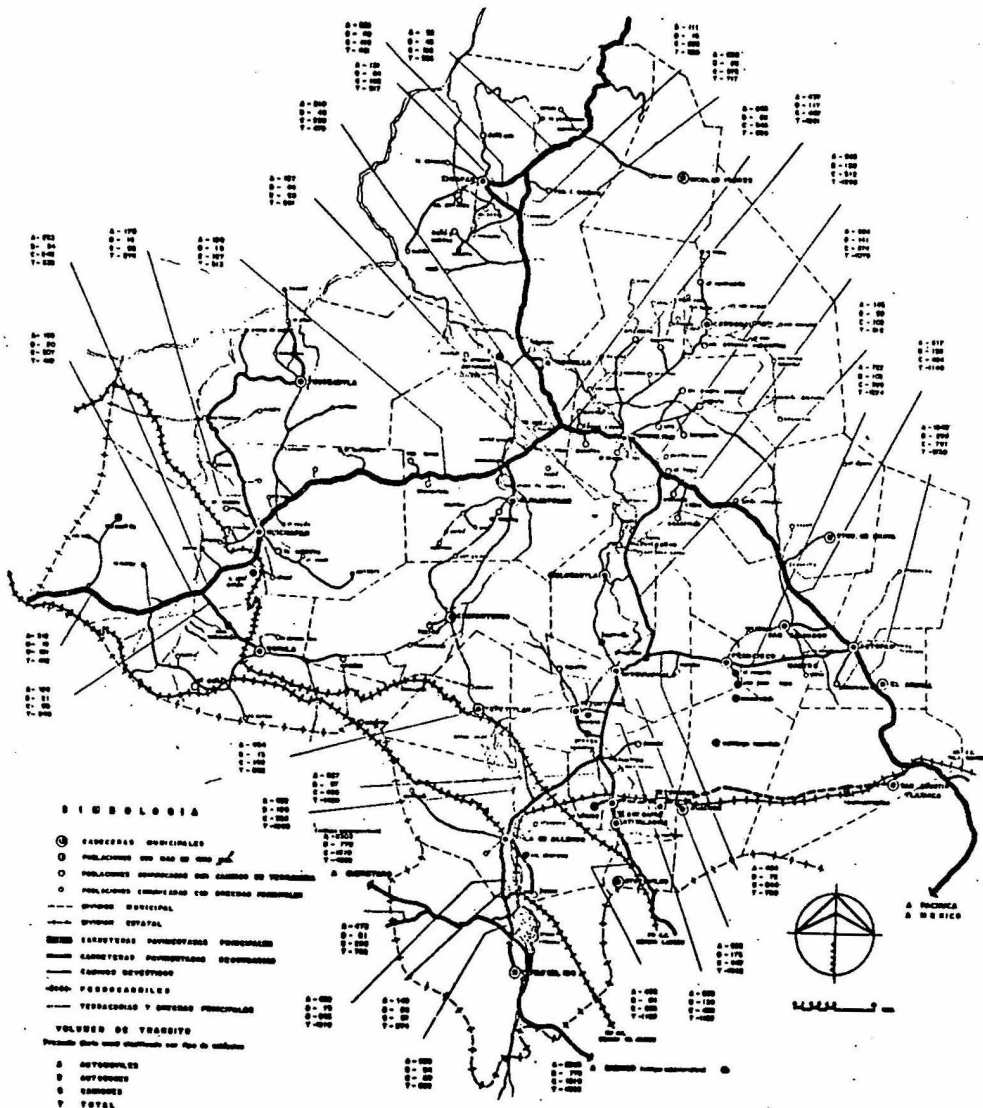
Telégrafos y teléfonos: existe una red que comunica a todas las cabeceras municipales.

Radio: existen dos radiodifusoras de onda larga y una de onda corta, esta última propiedad del Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital, en Ixmiquilpan.

Televisión: llega la emisión de los canales 2, 4, 5 y 8 de la ciudad de México.

Telex: la zona industrial de Tula cuenta con éste servicio.

* * * * *



VALLE DEL MEZQUITAL

COMUNICACIONES E HIDROGRAFIA

EDO. DE HIDALGO

Plano B

3 ANALISIS DE LA PROBLEMATICA SOCIOECONOMICA

El propósito de este capítulo es el de presentar un panorama general de la problemática socio-económica del Valle del Mezquital, así como su solución basada en el análisis de los factores que la originaron.

Este capítulo se divide en dos partes, la primera es un análisis social elaborado mediante el estudio de su estructura étnica y social, y la segunda ofrece una descripción general de la economía regional y su posibilidad de desarrollo.

3.1. ANALISIS SOCIAL

3.1.1. Estructura étnica. Como se ha mencionado, en el Valle del Mezquital se encuentra la concentración indígena otomí más grande de la república. Se calcula que en ésta región habitan poco más de = 50,000 otomíes.

Esta raza es una de las más antiguas que habitaron la cuenta del Valle de México. Se le conocía como la raza más valiente, aunque con una marcada inclinación a la holganza. Eran torpes e inhábiles, por lo tanto es indudable que el lugar donde habitan actualmente -la desértica y estéril zona del Valle del Mezquital- no fue otra cosa que un refugio, pues no debieron luchar por la posesión de sus tierras. Sin embargo, si bien no tuvieron que luchar -- contra otras tribus, si se esforzaron para desarrollar una actividad superior a fin de vencer las adversidades físicas. Lucha que aún subsiste y causa asombro por la gran adaptación que tiene en un medio tan hostil.

A su cultura se la ha llamado "cultura del maguey", ya que en la lucha contra la naturaleza esta planta fué, =es en la actualidad= su principal arma, o mejor, su mecanismo de defensa: les proporciona comida, combustible, medicina, vestido, etcétera.

El problema actual del otomí es el de verse frente a una realidad donde una nueva derrota lo espera.

El otro grupo étnico que predomina en la región, es el mestizo. Se encuentra laborando en los centros de producción y es dueño de la mayoría de los bienes existentes.

3.1.2. Estructura Social. La estructuración social de la zona es poco diferenciada. Solo se pueden definir estratos en las cabeceras de distrito y en algunas poblaciones de la zona irrigada.

En muchas cabeceras municipales la estratificación existe, pero con características más rudimentarias, únicamente en términos muy relativos podría hablarse de una "clase superior".

Las actitudes de desprecio que, en general, muestran los grupos no indígenas hacia el otomí y el aislamiento en que se mantienen por su estructura cultural, provocan una división bastante profunda entre estos grupos.

Principalmente en la zona no irrigada -áreas rurales- grupos no indígenas comparten con los otomíes muchas de sus formas culturales y problemas, aunque su estructura de valores y su lengua les brinda mejores herramientas de superación.

Consecuentemente, existen mayores posibilidades a la sociedad participante. Sin embargo, son los grupos establecidos en las cabeceras municipales los que están ejerciendo control sobre el resto de la población, sea o no sea indígena.

Este fenómeno se repite muchas veces en comunidades donde hay familias que por distintos caminos han logrado sobresalir del nivel medio y se encuentran relacionadas con los mecanismos de control regional, lo que las convierte en verdaderas puntas de lanza del colonialismo interno.

En el problema del desarrollo industrial y económico enfrentamos otro factor: los participantes de este desarrollo. La solución de esto no sería -- favorecer la migración de hombres de zonas socioculturales más altas, sino aprovechar los recursos humanos del Valle del Mezquital.

El hombre que participará en este desarrollo deberá encontrar condiciones favorables, al mismo -- tiempo que una estructura sociocultural más favorable. En el pueblo otomí, dichas condiciones no existen, ya que diversos factores han y siguen alterando su estructura sociocultural: factores psicológicos. En diversos núcleos de población, existen las bases necesarias para su desarrollo, pero su poder de realización se ve limitado por problemas de relaciones humanas; factores culturales. La cultura de un pueblo difícilmente existe como forma única: por lo general su vinculación con otras es perceptible y según el tipo de relaciones interculturales se obtendrá un grado de cambio. Es un hecho consumado que -- una cultura tiene cambios más profundos si se encuentra conviviendo con otra: tal es el caso del Valle -- del Mezquital.

Al mencionar uno o varios cambios necesarios

en la cultura otomí, no nos referimos al desprecio - por sus formas culturales y valores, sino a evitar - la incidencia en el mantenimiento de formas cultura- les que impiden su desarrollo (latifundismo, cacicazgo, etcétera) y fortalecen las situaciones de ex- plotación.

La mayoría de las comunidades pertenecientes a la zona no irrigada del Valle del Mezquital, des- pués de mucho tiempo de vivir en un sistema socioeco- nómico que las tuvo marginadas y explotadas, han op- tado por aceptar los principios de instituciones re- ligiosas y culturales herméticas (han proliferado - muchas sectas religiosas en esta región); poco diná- micas y rígidas por un sistema de valores donde el - fatalismo es el factor esencial; factores sociocultu- rales. Hablar de estructuras significa hacer una re- ferencia indirecta a los sistemas de poder o de con- trol. Como en las regiones subdesarrolladas, el sis- tema de poder está encabezado por grupos hegemónicos que alteran el objetivo básico de las estructuras: - en este caso, el poder no está puesto al servicio de la comunidad sino al de unos pocos, quienes, por con- servar su poderío, realizan actividades contrarias - al desarrollo de la comunidad.

Los grupos mencionados realizan obras y ser- vicios -escasos- para evitar la concientización de - las comunidades ante los problemas básicos (en el - valle, esos grupos son en su mayoría de mestizos).

Hemos presentado un panorama muy general so-

bre la problemática social de la zona. A continuación mencionamos algunas medidas adecuadas para solucionar las circunstancias negativas:

- (1) Fomento de organismos que interrelacionen a las sociedades indígenas y promuevan la comunicación, base para el mejoramiento de las relaciones humanas. Lo anterior se puede sinteatizar como "creación de medios de comunicación de otomíes y para otomíes".
- (2) Aceleración del programa de alfabetización, para producir una concientización del núcleo indígena sobre su situación y sus necesidades.
- (3) Fomento de centros que cultiven las actividades artísticas, para que la creatividad se acreciente. Conviene que dichos centros reúnan el mayor número de otomíes, con la participación de mestizos.
- (4) Acción gubernamental contra los focos de explotación indígena.

3.1.3. Subdesarrollo. Hemos mencionado que el Valle del Mezquital se encuentra entre las regiones donde el subdesarrollo tiene un alto grado. Sus diferentes indicadores son: demográficos: alta mortalidad, alta fecundidad y fuerte emigración. Económicos: predominio de actividades primarias, deficiente economía agrícola, relaciones desfavorables de pro--

ducto e intercambio, bajos ingresos y débil capacidad financiera. Territoriales: invertebración y débil fuerza gravitatoria, poblamiento disperso y baja densidad de infraestructura y servicios. Sociales: - desarrollo desequilibrado. (En incisos posteriores serán tratados en especial los indicadores económicos).

El Valle del Mezquital ha recibido ayuda federal, por parte de la Secretaría de Salubridad y -- Asistencia Pública y del Instituto Nacional de Protección a la Infancia, por conducto del Patrimonio - Indígena del Valle del Mezquital. Así se logró disminuir la alta mortalidad existente. Sin embargo, la - creación de centros de trabajo no fue suficientemente amplia para proporcionar los empleos necesarios - a la población económicamente activa, lo cual origina un aumento en el desempleo y la emigración. Por - su cercanía, la capital de la república ha sido la - receptora de la emigración. Los principales emigrantes son los jóvenes mejor preparados, por lo que las posibilidades de desarrollo se ven aún más reducidas. La solución a este problema es la creación inmediata de centros de trabajo, como: industrias de transformación, de extracción y artesanal, además del fondo de la agricultura y ganadería.

El grado de participación en las actividades sociales y económicas de los habitantes de este valle está alterado por los siguientes factores: exter nos: nivel de pobreza, dinámica de distanciamiento, perspectivas de la dinámica de cambio. Internos: ras

gos psicosociales de la cultura otomí.

Entre estos factores, el que presenta mayor interés es el del nivel de pobreza. Este nivel nos servirá como base de comparación entre diferentes zonas del Valle del Mezquital y otras regiones del país. Existen siete indicadores del desarrollo socioeconómico: analfabetismo, monilinguismo, población rural, consumo de pan, uso de huaraches, carencia de cualquier tipo de calzado y drenaje.

Nota: En algunos puntos se tomarán como base las zonas irrigadas y las no irrigadas. Como medida de comparación, daremos los niveles para el municipio principal del estado de Hidalgo, el municipio de Pachuca de Soto así como la del mismo estado.

NIVEL DE
POBREZA
1960-1970

TABLA III

	POBLAC. TOTAL 1970	POBLAC. CON MAS DE 10 AÑOS. 1970	ANALFABETISMO			POBLAC. MAS DE 5 AÑOS . HABLAN LENGUA INDIGENA 1970	POBLAC. QUE NO HABLA ESPAÑOL 1970	MONOLINGUES- INDIGENAS		POBLAC. RURAL 1970	POBLAC.	
			ANALFABETOS 1970	1960	1970			1960	1970		1960	1970
HIDALGO	1193845	794586	300894	53.50	37.86	201368	77868	44.30	38.67	632738	61.00	53.00
ACTOPAN	29959	17050	4044	48.10	23.71	2818	66	0.50	2.10	15878	59.00	53.00
CARDONAL	12567	8054	4388	79.00	54.50	5011	1462	34.00	29.17	12567	99.80	99.70
IXMIQUILPAN	35516	22176	9196	62.00	41.46	16941	4794	28.00	28.30	33240	99.85	95.00
MIXQUIAHUALA	17513	11147	2702	43.31	24.24	812	26	0.20	3.20	4378	30.00	25.00
NICOLAS FLORES	6524	4192	2110	67.00	50.00	3743	842	22.00	22.50	6524	99.70	99.65
PACHUCA	91549	64305	7829	25.00	12.20	696	47	8.30	6.75	18310	25.00	20.00
TULA DE ALLENDE	38685	25507	4892	43.12	24.20	219	31	18.30	14.15	19343	61.30	50.00

Fuente : S.I.C. , S.E.P. , I.N.I. , D.G.E. y S.R.H.

	POBLAC. CON UN AÑO O MAS 1970	POBLAC. QUE USA ZAPATOS	POBLAC. QUE USA HUARACHES	POBLAC. DESCALZA	1960		1970		NUMERO DE VIVIEN- DAS	NUMERO DE VIVIEN- DAS SIN DRENAJE	NUMERO DE HABITAN- TES EN VIVIEN- DAS SIN DRENAJE
					HUARACHES %	DESCALZOS %	HUARACHES %	DESCALZOS %			
HIDALGO	1153967	760079	228615	165273	32.00	28.40	19.81	14.32	210744	155613	878998
ACTOPAN	25061	19563	4872	626	48.00	7.00	19.40	2.50	4290	3372	20549
CARDONAL	12112	4572	6741	799	80.00	16.00	55.65	6.59	2238	1817	10230
IXMIQUILPAN	34202	17958	14245	1999	64.00	15.00	41.65	5.84	6058	4652	27224
MIXQUIAHUALA	16898	13059	2360	1479	46.00	5.00	13.96	8.75	2872	2285	13899
NICOLAS FLORES	6252	1946	3168	1138	66.00	28.00	50.67	18.20	1184	969	5353
PACHUCA	88845	87182	364	1299	1.90	2.35	0.40	1.46	91549	3338	19338
TULA DE ALLENDE	37293	32450	4420	423	33.00	8.00	11.85	1.134	6450	4030	23096

	1960	1970	POBLACION QUE NO COME PAN	1960	1970	NIVEL DE POBREZA	
	% **			*	%	1960	1970
HIDALGO	81.10	73.62	329054	40.80	28.96	48.80	38.00
ACTOPAN	81.00	68.60	5901	56.00	23.50	42.70	27.54
CARDONAL	97.00	81.40	4806	96.00	39.68	71.70	52.42
IXMIQUILPAN	88.00	76.60	16005	73.00	46.80	61.40	47.95
MIXQUIAHUALA	88.00	79.36	4627	36.00	27.38	35.80	25.98
NICOLAS FLORES	98.00	82.00	2887	92.00	46.17	67.50	52.80
PACHUCA	30.75	21.12	7926	13.10	8.92	13.00	10.12
TULA DE ALLENDE	81.00	59.70	9698	38.00	25.73	35.70	26.68

NIVEL DE POBREZA		VALLE DEL MEZQUITAL
1960		50.40 %
1970		39.71 %

* Población total

** Población mayor de un año .

Como observamos en esta tabla, el nivel de pobreza -aunque ha disminuido en los últimos diez - años- sigue siendo muy alto, principalmente en la re gión sin riego.

Sacando un promedio de los valores del nivel de pobreza en el Valle del Mezquital, vemos que es mayor que el nacional y aún es mayor que el existente en el Valle de México. Hemos observado que el nivel de pobreza en la ciudad de México es del 7.1%, -mientras que en el Valle del Mezquital es del 49.8 %, promedio incomprensible si se considera que sólo hay una distancia de 65 kilómetros. También es notable - que donde se encuentran los niveles más altos de pobreza es en los principales centros indígenas.

TABLA IV

	NIVEL DE POBREZA	POBLACION INDIGENA
Cardonal	52.42 %	95 %
Nicolás Flores	52.80 %	95 %
Ixmiquilpan	47.95 %	75 %
Tula de Allende	26.68 %	28 %

3.2. ANALISIS ECONOMICO

3.2.1. Medios de producción. La distribución que presenta la población económicamente activa, en las diferentes actividades económicas está dada en la tabla IV. Como medida de comparación, se indica -- también la distribución en la república mexicana y -- en el estado de Hidalgo.

TABLA No. V . DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLA--
CION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

	MEXICO		HIDALGO		VALLE DEL MEZQUITAL	
	%		%			
	1960	1970	1960	1970	1960	1970
Actividades primarias	54.20	39.39	73.10	61.25	72.50	60.73
Actividades secundarias	19.00	22.94	15.01	21.44	13.20	22.12
Actividades terciarias	26.80	37.67	11.90	17.30	13.70	17.15

Las actividades económicas se dividen en primarias (enfocadas a la explotación de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza), secundarias (industria de transformación, construcción y

extracción) y terciarias (comercio, servicios, -
transportes y gobierno).

A continuación haremos un análisis de cada una de las actividades económicas, haciendo hincapié en las secundarias, que son las de principal importancia en los polos de desarrollo.

3.2.1.1. Actividades primarias. Al analizar la tabla observamos que (al igual que el país) las actividades primarias tuvieron un decremento. Por no tener las otras actividades el incremento necesario, la población excedente comenzó a subemplearse y el grado de desempleo se elevó. Por tal razón es preciso conocer las tendencias de desarrollo en el empleo industrial, en un plâzo de tiempo corto, para establecer la contribución de estas actividades a la solución del problema del desempleo.

El Valle del Mezquital resintió este problema en dos formas:

1) La zona no irrigada tuvo un notable descenso en esta actividad, lo que originó un aumento en el desempleo; 2) en la zona irrigada las actividades primarias no sufrieron un decremento de consideración, aunque soportó la constante emigración de las zonas áridas, lo que ocasionó una saturación en estas actividades primarias.

La economía agrícola se encuentra seriamente dañada, a causa de la alteración en diversos facto--

res de los cuales ésta depende.

3.2.1.1.1. Factores naturales. Las lluvias - en el Valle del Mezquital son esporádicas y poco regulares a lo largo del año, por lo que los cultivos de temporal se ven afectados.

Los principales cultivos de temporal que se realizan en el valle, con sus requerimientos de lluvia, se muestran en la tabla VI.

TABLA VI

Producto	Requerimientos de lluvia
maíz	500 mm
avena	500 mm
trigo	485 mm
centeno	410 mm
cebada	380 mm
uva*	285 mm
papa	102 mm

* Se ha empezado a cultivar.

Las lluvias registradas en los últimos diez años, en la región entre los municipios de Ixmiquilpan y Cardonal, son las siguientes:
1960, 220 mm; 1965, 235 mm; 1970, 225 mm; 1971, 200

mm; 1972, 250 mm; 1973, 210 mm.

Haciendo una comparación entre el reporte de lluvias y los requerimientos de algunos productos agrícolas, apreciamos lo peligroso que es aventurarse en el cultivo de estos productos en tierras de temporal.

La topografía de esta región es muy complicada. En el Valle del Mezquital, 21 % corresponde a planos y llanuras, 40 % a laderas y 29 % a montañas. La mayor parte es zona árida.

La falta de irrigación en esta última se debe, en gran parte a los múltiples problemas físicos existentes: montañas y cañadas inaccesibles, suelos pedregosos, excesiva salinidad en los suelos, etcétera.

3.2.1.1.2. Factores de producción: Básicamente son tres: rendimiento agrícola, tecnología agrícola, tecnificación pecuaria.

3.2.1.1.2.1. Rendimiento agrícola. La superficie total del valle es de 809,406 hectáreas. Sólo 20.90 % son tierras laborables (169,615 hectáreas), que junto con bosques y pastizales, completan 430,604 hectáreas. Son improductivas 378,802 hectáreas. La falta de tierras laborables se agrava más porque únicamente 101,807 hectáreas se aprovechan (81,056 hectáreas pertenecen a la zona irrigada),

Los valores de los rendimientos agrícolas marcan los contrastes existentes entre la zona irri-

gada y la no irrigada. La primera recibe agua mediante el sistema de distribución del distrito de riego 03. En la producción de alfalfa la zona irrigada nos da 70 toneladas por hectárea (cálculo promedio de los principales municipios productores de alfalfa en la zona irrigada), mientras que en una área colindante a esta zona hay un máximo de 45 toneladas por hectárea.

Los rendimientos agrícolas están seriamente afectados por la contaminación de agua y suelos.*

Los principales productos agrícolas que produce el valle son: alfalfa (30 % de la tierra aprovechada), cebada, maíz, frijol (su cultivo se ha ido abandonando) y jitomate. Los principales productores son los municipios de Atitalaquia, Mixquiahuala, Tezozautla, Tezontepec de Aldama y Tula de Allende.

A continuación se muestra el rendimiento -- agrícola obtenido en productos típicos de las zonas irrigada y no irrigada. Estos productos son: en la zona irrigada, la alfalfa y en la zona no irrigada, el maguey.

Alfalfa: esta leguminosa ha tenido gran aceptación -- por los agricultores de la región. Actualmente su -- cultivo cubre 30 % de las tierras laborables., con -- una producción de 35 % de la nacional; su mercado di -- recto es la ciudad de México, que consume 80 % de es -- ta producción. Se le encuentra preferentemente en la zona irrigada, aunque existen cultivos en zonas ale -- dañas, en las que hay rendimientos de 8.0 toneladas

por hectárea. De la zona irrigada cubierta con el sistema de riego 03, se tienen informes de rendimientos de 18 toneladas por hectárea. Es importante observar que mientras en las regiones irrigadas el cultivo dura entre tres y cuatro años, en zonas aledañas en contadas ocasiones dura tres años.

A continuación presentamos el cálculo del costo de producción de alfalfa de una hectárea en un año. (Para realizarlo tuvimos la colaboración de los ejidatarios del municipio de Mixquiahuala). Junto con el cálculo del costo de producción presentamos información sobre los requerimientos de mano de obra para este cultivo.

Nota: la técnica que se sigue para iniciar el cultivo de la alfalfa es la siguiente: se ara la tierra en profundidad de dos o tres veces, según el tipo de suelo y se satura después con agua. El área donde se realiza el cultivo se divide en fracciones de diez metros cuadrados y se cuadrícula con el objeto de poder controlar la irrigación. Se hace el cultivo y se le riega en períodos de un mes. La cosecha se inicia entre los noventa y los cien días. El rendimiento que se tiene depende además de la irrigación, de la época del año en que se levante la cosecha: en verano y con una buena irrigación, hay rendimientos de 20 toneladas por hectárea, mientras que en invierno, con la misma irrigación, se obtienen de 10 a 12 tone-

ladas por hectárea. Otra variable que afecta los rendimientos es la edad de la planta. Considerando el mismo ejemplo si en el primer año teníamos esos resultados, en la última cosecha los rendimientos no son mayores de ocho toneladas por hectárea.

CALCULO DEL COSTO DE PRODUCCION DE ALFALFA DE UNA HECTAREA EN UN AÑO, EN EL MUNICIPIO DE MIXQUIAHUALA DE JUAREZ, PERTENECIENTE A LA ZONA IRRIGADA - DEL VALLE DEL MEZQUITAL.

Concepto

. Alquiler de equipo para arado	(2)	125.00	250.00
. Escarificado	(2)	70.00	140.00
. Cuadrículado*	(2)	50.00	100.00
. Sembrado	(1)	50.00	50.00
. Semilla (50 Kilogramos)	(1)	25.00	1250.00
. Agua para riego mens.	(12)	22.00	264.00

Trabajo	(días / hombre)		
. Cuadrículado	(10)	15.00	150.00
. Sembrado	(1)	15.00	15.00
. Regado mensual	(8)	15.00	1440.00
. Cosecha	(3)	15.00	180.00

3839.00

* Esta operación la realiza una junta con dos o tres animales.

DEMANDA DE MANO DE OBRA PARA LA PRODUCCION DE ALFALFA DE UNA HECTAREA EN UN AÑO (PROMEDIO)

Concepto	No de horas / hombre
Arado	2
Escarificado	2
Cuadrículado	3
Riegos mensuales	48
Cosecha	12
	<hr/>
	67

Si la producción por corte es de 15 toneladas por hectárea, se tendrán 60 toneladas. El costo promedio de la tonelada de alfalfa es de \$ 300.00

. Costo de producción anual	3839.00
. Venta de la producción anual	18000.00
	<hr/>
. Ganancias brutas	14261.00

Maguey: hemos mencionado la principal fuente de ingresos del sector agropecuario de la zona irrigada. Ahora enfocamos la zona no irrigada, donde el cultivo base de la incipiente economía es el del maguey.

El principal producto obtenido del maguey es el pulque, del cuál en 1973 se tuvo en el valle una producción de 55 282 100 litros. Correspondiendo a esta zona 45 % con un ingreso de \$ 7,463 083.50 (para este cálculo se tomó como precio promedio 30 centavos por litro de pulque).

En esta región todas las partes del maguey son aprovechadas. Existen muchos tipos de maguey, pero el más común es el denominado xamní, (que es corriente y uno de los que requieren menos cuidados). El Patronato del Maguey ha incrementado el cultivo de esta planta instalando viveros, que funcionan como centros de distribución. La productividad puede darse en función del número de plantas por hectárea y de litros de pulque por hectárea. En el valle específicamente en el vivero establecido en el municipio de San Salvador se han logrado valores de 500 magueyes por hectárea. El Patronato del Maguey tiene entre sus metas la de lograr una productividad de más de 9,000 magueyes por hectárea. Cabe mencionar que el tipo de maguey que está promoviendo este Patronato no es únicamente el xamní sino que está distribuyendo el ayoteco, mexicano y manso, *que son de mejor categoría* (mayor producción pulquera).

A continuación presentamos dos tablas con

las cuáles damos el panorama general de este cultivo y su influencia en la economía regional.

TABLA VII

Producción de pulque en el Valle del Mezquital

	Valle del Mezquital				
	Hidalgo	total	z.árida	z.irrigada	Hidalgo
Hectáreas ocupadas	30831.1	8021.5	3695.0	4326.5	80325.0
Magueyes por hect.	535	538	495	581	520
Magueyes en produc.	20 %	22 %	19 %	25 %	19 %
Producción en millones de litros	428.0	155.3	69.35	85.93	653.0
Precio rural promedio del pulque	.33	.32	.30	.34	.30
Costo promedio en millones de pesos	141.24	69.69	20.80	29.21	195.9

TABLA VIII

Valor de la producción del maguey pulquero en el Valle del Mezquital

	1935	1972	1935	1972
	maguey grande		maguey chico	
Producción diaria en litros.	6	5	3	2.5
Días de explotación	90	88	37	32
Producción total de aguamiel*	540	440	111	80
Producción total de pulque*	432.0	352.0	88.8	64.0
Precio rural del aguameil	.03	.30	.03	.30
Precio del pulque en el tianguis	.04	.40	.04	.40
Ingreso semanal por la venta del pulque	2.00	30.80	2.00	30.80
Costo de la producción semanal de pulque	.17	10.00	.17	10.00
Gastos de transportación y permisos de venta	.40	5.50	.40	5.50
Ingresos netos por la venta del pulque	1.43	15.30	1.43	15.30

* La producción está dada en litros.

Nota: Los valores obtenidos tomaron como base los precios del aguamiel y pulque, en los mercados de Tlahuelilpan e Ixmiquilpan.

3.2.1.1.2.2. Tecnificación agrícola. Los bajos rendimientos agrícolas existentes se deben, en gran parte, a la baja tecnificación. En zonas del valle, existe la siguiente información, para una superficie de 3,700 hectáreas, hay tres tractores; por cada 2,500 habitantes, se encuentran dos camiones - transportistas. Los utensilios agrícolas existentes en este tipo de zonas son primitivos. Para el cultivo de alfalfa; el sembrado es manual y los cortes se realizan con machete. Para la preparación de la tierra, en muchas ocasiones, no sólo no cuentan con tractores sino que tampoco poseen yuntas. La preparación de las tierras consiste en hacer una pequeña perforación donde se va a depositar la semilla.

En la zona irrigada, los valores dados antes se diferencian enormemente: hay cuatro tractores por cada 1,500 hectáreas. En zonas agrícolas, como lo es el corredor Mixquiahuala-Progreso, no es raro ver camiones transportistas. En los ejidos aledaños hay tractores, cosechadoras y sembradoras.

Hace 15 años se hizo un estudio en el valle, y se lo compara por su grado de industrialización con la República Federal de Alemania y con el estado de Hidalgo. (Al decir "industrialización" nos referimos a la tecnificación agrícola).

Datos comparativos (1960) :

TABLA IX	tractor hab.	camión hab.	tractor hect.
Rep. Fed. de Alemania	1:65	1:28	1:84

Estado de Hidalgo	1:755	1:1614	1:913
Valle del Mezquital	1:1250	1:3700	1:2500

No se tiene información de la República Federal de Alemania en 1973, pero si del estado de Hidalgo y del Valle del Mezquital.

	tractor habs.	camión habs.	tractor hect.
Estado de Hidalgo	1:550	1:1080	1:680
Valle del Mezquital	1:975	1:2105	1:1930

3.2.1.1.2.3. Producción ganadera. La escasa producción ganadera se debe principalmente a la falta de tierras de pastoreo, los bajos índices de agostadero y la escasez de alimento para ganado. En la zona no irrigada, hay únicamente ganado tipo lanar y caprino, así como aves (por lo general, gallinas). En esta zona las familias suelen tener de 20 a 25 cabras, no como medio de subsistencias sino como un último recurso en el caso de extremos problemas económicos. La introducción de ganado vacuno se ha intentado en varias ocasiones, pero la falta de alimento lo ha impedido.

En el caso de la zona irrigada, cada familia cuenta por lo menos con una yunta de animales. La producción de ganado bovino y caballar se ha ido in-

crementando, no así el caprino, que se ha descuidado por falta de tierras de pastoreo. Las tierras de pastoreo se encuentran lejos de las comunidades, lo que hace que los animales caminen mucho y pierdan peso.

No obstante la escasa producción ganadera, - - existe un incipiente rastro, que, además de surtir a la zona, aporta una cantidad a la ciudad de México. Los datos que se tienen de esta son los siguientes:

Sacrificios mensuales

bovinos	300	cabezas
caprinos	1500	cabezas
ovinos	900	cabezas
porcinos	230	cabezas

De estos productos, 65 % es ocupado para satisfacer el mercado regional, mientras que 35 % es dirigido a la ciudad de México. (Los datos anteriores corresponden a la zona irrigada del valle).

Como productora de leche, la zona es potencialmente una cuenca lechera. Hay la información siguiente: 6,500 cabezas de ganado criollo que producen -- 30,000 litros de leche diarios. Corresponde 20 % al mercado local y 80 % a mercados foráneos.

La zona tiene bajos índices de agostadero: en tierras de riego existen 4 cabezas por hectárea y en tierras de temporal, 0.25 cabezas por hectárea.*

* Cabezas de ganado bovino.

TABLA X

	VACUNO	PORCINO	LANAR	CAPRINO	CABALLAR	MULAR	ASNAL	AVES	COLMENARES	ANIMALES DE TRABAJO
VALLE DEL MEZQUITAL	103354	138058	262016	211277	19559	5782	58975	1063394	7937	72089
UNIDADES PRIVADAS	24000	19556	45828	38709	3701	2276	7058	599560	2972	23477
EJIDOS Y COMUNIDADES	26040	27041	64800	44591	46670	666	15969	113475	2003	31031
GANADO EN POBLACIONES	53314	91461	101748	127877	11191	2850	35938	350359	2962	18301
NICOLAS FLORES*	874	1669	3013	3282	80	35	169	8424	12	945
CARDONAL*	3595	5722	14695	27644	607	193	4286	23259	345	3834
IXMIRQUILPAN*	5657	18320	23333	32333	754	251	1337	50924	242	2291
TULA DE ALLENDE **	8390	12456	13005	5905	2156	188	4762	33470	190	5312
MIXQUIAHUALA**	3246	6119	9371	2108	394	112	1397	25152	117	468

	VACUNO/HABS	CAPRINO/HABS	LANAR/HABS	AVES/HABS	ANIMALES DE TRABAJO/HABS
VALLE DEL MEZQUITAL	.252586	.51634	.6434	2.59887	.1783
NICOLAS FLORES	.133966	.03080	2.1616	.77445	.1448
IXMIRQUILPAN	.159280	1.06890	1.5221	.69741	1.4321
TULA DE ALLENDE	.216879	3.90561	2.9745	1.15583	.1373

3.2.1.1.3. Situación agraria. La actividad en el Valle de Mezquital se encuentra totalmente dirigida por el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, del cual se obtuvo toda la información que aquí presentamos.

Como ya vimos, la superficie total del valle es de 8,222 km². Sin embargo, por la dificultad en la domunicación solamente se censaron 4,910 km². Además no se pudo censar numerosas hectáreas por no estar demostrada su propiedad. En esta región existen tres tipos de tenencia de la tierra: propiedad ejidal, propiedad privada y propiedad sin título.

Propiedad ejidal.- La superficie ejidal es de 3,535 km², los cuales son ocupados por 43,000 ejidatarios. Las tierras ejidales corresponden principalmente al área irrigada. Con la noticia del aumento de la descarga de aguas negras al valle y con la ampliación del sistema de riego, el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización ha procedido a legalizar las tierras que cubrirá esta ampliación, evitando de esta manera el latifundismo con tierras irrigadas.

En cuanto a este tipo de tenencia de tierra, los pobladores no se encuentran plenamente convencidos de su utilidad. Esto tiene como razón o justificación que la posesión de este tipo de tierra implica muchas obligaciones, y los beneficios logrados son insignificantes. Esta posición de rechazo tiene un problema inherente: el propietario o ejidatario, no hace nada por mejorar su tierra, ya que no confía en la posesión que de ella tiene.

La propiedad ejidal ha levantado muchas polémicas. Los que la aceptan tienen la seguridad de que será un apoyo para el campesino pobre, asegurándole su alimento e impidiendo la compra de las mejores -- tierras por parte de los ricos. No obstante que el impuesto pagado por los ejidatarios de la zona árida es la mitad del que pagan los de la zona irrigada, -- los de aquella zona siguen muy renuentes a aceptar -- este tipo de propiedad:

Propiedad privada.- Este tipo de tenencia es más común en la zona no irrigada. El valor de la tierra ha aumentado gradualmente: en los años veinte no costaba una hectárea más de \$ 30 ; el costo subió en 1932 a \$ 50; en 1940 el valor era de \$ 800; y en 1952 el valor llegaba \$ 3,000. El año pasado el costo era de \$ 35,000. Estos precios corresponden a la región -- irrigada, ya que en la zona árida hasta el informe -- de la ampliación del sistema de riego se había mantenido sobre los \$ 1,500.00 la hectárea, pero actualmente, además de que no hay dueño que venda su tierra ésta tiene un valor fluctuante entre los \$30,000 y \$35,000. La perspectiva de ampliación (es ya un hecho) ha frenado la venta de tierras y el aceleramiento de la legalización de la tenencia de la tierra.

Propiedad sin título.- Dentro de esta forma de propiedad, hay tres subdivisiones:

Arrendamiento.- Es de las formas la menos comunes. Los contratos de arrendamiento generalmente duran dos años; existiendo una gran variabilidad en el

precio de la renta: hay propiedades desde \$500 hasta \$5,000 por hectárea.

Medianería.- Esta forma de tenencia se encuentra muy generalizada en la región. Los convenios de medianería están regidos por diversos factores: agua, semilla, mano de obra, tierra, máquinas o herramientas agrícolas, etcétera. La importancia en el contrato la podemos considerar así: al proveedor de agua le corresponde 25 % de la cosecha, dividiéndose en partes iguales los demás factores. El propietario de la tierra es el encargado del pago de los impuestos y de la limpieza de la tierra. El encargado de la semilla es también quien lleva las cuentas y es el que permita todos los permisos de los distintos departamentos gubernamentales.

Una de las causas de que este tipo de tenencia se haya generalizado es la escasez de tierras labo--rables y el exceso de mano de obra.

Empeño.- La frecuencia con que se presenta este tipo de tenencia es poco frecuente (en comparación con lo escaso que aparece el arrendamiento y lo gene--ralizado de la tenencia por medianería).

En este tipo de tenencia, el prestamista vir--tualmente se convierte en el dueño, pues en muy con--tadas ocasiones el dueño restituye el préstamo. Las relaciones que presentan el prestamista y el dueño --serán la pauta que marque la ayuda que existirá en--tre ambos, así como el monto del préstamo.

Nota: Los precios que se indican en este inciso per--

tenecen a terrenos de un tamaño no mayor de -
dos hectáreas.

TABLA XI.

Clasificación de las tierras censadas en el Valle -
del Mezquital.*

. Superficie dedicada a cultivos anuales o de cielo
corto.

	total	tempo ral	riego	jugo y hum.	sup. de otra clase
total	142865	96630	44759	1476	148856
privada	73457	48231	24135	1091	25969
ejidal	69408	48399	20624	385	122887

. Superficie dedicada a frutales, plantaciones y -
agaves

total	8014
privada	6787
ejidal	1227

. Superficie dedicada al cultivo de pastos

total	827
privada	592
ejidal	235

. Superficie con pastos naturales, cerros y llanuras

total	178448
privada	49757

ejidal

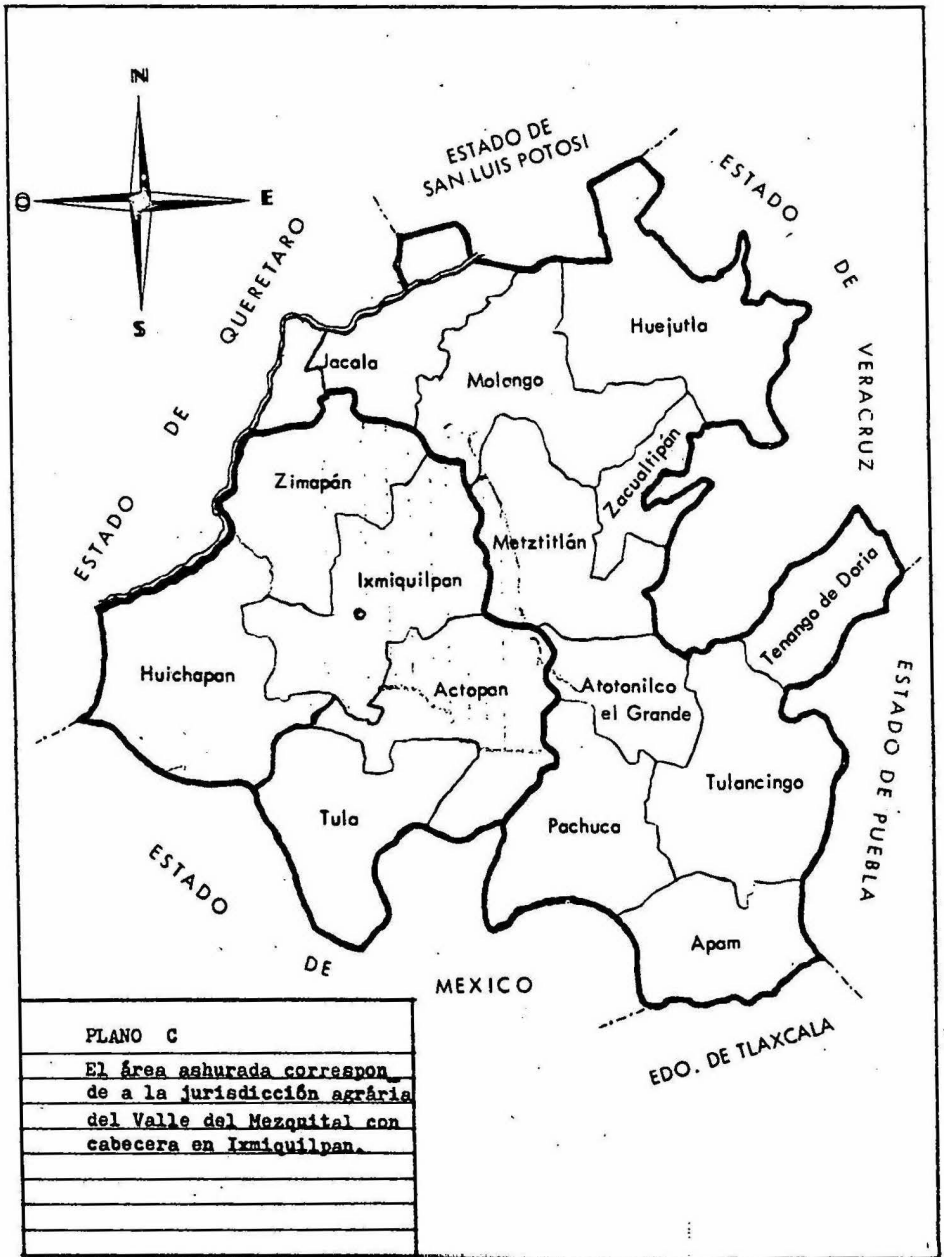
10599

. Clasificación de tierras no ejidales en una superficie de 158047 hectáreas.

superficie en propiedad	150324	hectáreas
superficie en arrendamiento	593	"
superficie en aparecería	2153	"
superficie como ocupante	268	"
superficie como colono	648	"
otras	4079	"

* El área censada fué de 491094 kilómetros cuadrados.

HIDALGO



3.2.1.2. Actividades secundarias. Estas actividades están relacionadas con las diferentes áreas de la industria como lo son: la transformación, la construcción, la extracción y la manufactura. Por la naturaleza del estudio que se realiza, estas actividades presentan un mayor interés.

3.2.1.2.1. Fuerza de trabajo. Para dar un panorama de la fuerza de trabajo se introducen una serie de cuadros, los cuales tienen la finalidad de -- presentar y de correlacionar las diferentes actividades de la población económicamente activa con las siguientes variables: educación, tipo de ocupación y nivel de ocupación. La elaboración de estos cuadros tuvieron como fuente de información la Dirección General de Estadística y los muestreos llevados a cabo en las poblaciones de Actopan, Cardonal, Zimapañ e Ixmiquilpan. Para dar una visión más completa de esta situación escogimos a cuatro municipios, representativos de las diferentes etapas del desarrollo económico que presenta el Valle del Mezquital, estos -- son: Actópan, Cardonal, Tula de Allende e Ixmiquilpan.

TABLA XIV

	POBLAC. EC. ACTIVA	ACT. PRIM.	IND. EXT.	IND. TRANSF.	CONSTRUCCION	COMERCIO	TRANSP.	SERV. Y GOBIERNO .
HIDALGO	307810	184941	6193	30966	9847	17104	4955	30182
ACTOPAN	6135	3226	7	545	246	702	218	885
CARDONAL	3459	2246	92	508	98	103	16	183
IXMIQUILPAN	8850	5042	50	1033	251	529	113	1021
TULA DE ALLENDE	9345	3515	161	1969	569	850	285	1478

TABLA XV

	POBLAC. DE SEIS AÑOS O MAS	POBLAC SIN INSTRUCCION	POBLAC. CON PRIM. COMPLETA	POBLAC. CON SEC. COMPLETA	POBLAC. CON PREP. COMP.	POBLAC. CON PROF. COMP.	POBLAC. CON ESTUDIOS - DE POSTGRADO
HIDALGO	984060	451259	84531	10685	4210	2500	102
ACTOPAN	20517	7261	1918	320	50	40	1
CARDONAL	9735	5936	303	30	10	15	-
IXMIQUILPAN	27369	13750	2010	500	186	150	7
TULA DE ALLENDE	30530	9275	4800	525	221	180	9

3.2.1.2.2. Polo de desarrollo industrial. El valle cuenta con un solo polo de desarrollo, este -- es la zona de Tula. Aquí se encuentran establecidos dos de los más importantes sectores económicos del país: la industria del petróleo y la del cemento, en este último la producción estatal ocupa un primerísimo lugar.

Industria del cemento: Esta importante industria ha alcanzado un importante grado de desarrollo, logrado en gran parte a los importantes yacimientos de caliza y arcillas localizados en esta región. Este sector de la economía es altamente estratégico, entendiéndose con esto que su desarrollo o retraso repercuten en la economía nacional. Esta industria además de ser una de las que mayor número de personas ocupan, genera otras fuentes de trabajo en industrias anexas como son -- aquellas que la proveen de materia prima y servicios y aquellas a las que surte de materia prima como son: la industria del mosaico, del concreto prefabricado, etcétera.

Las empresas cementeras que han mantenido como polo de desarrollo a la región de Tula son: Cementos Portland Blanco de México S.A. Cementos Tolteca S.A. (con dos plantas), Cooperativa Manufacturera de Cemento Portland "La Cruz Azul" S.C.L.

La elaboración de cemento portland se inicia con la molienda de piedra caliza y arcillas en cantidades específicas, se calcinan y se obtiene el clínker al cuál se le añaden pequeñas cantidades de yeso.

Podemos decir que según el tipo de materia prima con que se cuenta, dependerá la complejidad del proceso.

No obstante que este tipo de industria es una de las más automatizadas - presenta de ochenta operaciones diferentes- laboran un número bastante grande de personas de todos los niveles.

La elaboración de cemento portland de la permisa de una uniformidad en la materia prima: piedra caliza, arcillas y cal. La piedra caliza se obtiene de las canteras aledañas a la ciudad de Atotonilco. Se ha calculado aún bajo el ritmo de crecimiento de la producción que se tiene actualmente, que tendrá materia prima hasta la segunda década del año dos mil. Esta materia prima es tratada por máquinas trituradoras que reducen los grandes bloques a piedras de no más de quince centímetros. Esta primera serie de trituradoras del tipo rotatorio, pasando después a otra serie de trituradoras en las que el producto con un tamaño no mayor a los tres centímetros. Ya preparada la materia prima el proceso siguiente es el de secado, realizándose este en hornos rotatorios. Esta operación se realiza con gases y a una temperatura de 3000° centígrados. El producto obtenido es analizado químicamente antes de que pase al molino de crudos que cuenta con tres etapas más de molienda. El producto es convertido en polvo. Este producto pasa a los hornos de calcinación, que tienen las siguientes características: cilindros de acero con quemadores de combustible (por lo general utilizan combustóleo o gas natural) . Se encuentran en su parte

interna por ladrillos refractarios, que mantienen - el horno a temperaturas mayores de 1300° centígrados. El producto recibe el nombre de clinker que es un - conglomerado de material (producto con diámetro pro medio de cinco centímetros).

Este es llevado a la unidad de enfriamiento que baja la temperatura a noventa grados, suficiente para que el producto pase a los molinos de cemento, donde es por última vez el producto. Los finos polvos que se obtienen reciben el nombre de cemento. Este es el -- proceso observado en la empresa Tolteca.

Dos son los problemas con los que se enfrentan las plantas cementeras: primero el del suministro de materia prima y segundo el de mantener la economía - de la planta a niveles aceptables. Esta región cemen tera no lo tiene por el primero, sin embargo si - - afronta el segundo que se puede solucionar de dos ma neras: trabajar los hornos a su mayor capacidad sien do esta la de siete mil doscientas horas al año y la de alcanzar una productividad del 70 % de la capaci dad instalada.

La política que han optado por seguir, las in dustrias del cemento del Valle del Mezquital, es la de mantener su capacidad instalada en lugar de ini-- ciar la construcción de nuevas plantas. Se han local izado vetas de calizas que se calculan necesarias - para producir varios millones de toneladas métricas de cemento. Estos yacimientos se localizan en los mu nicipios de Nicolás Flores, Ixmiquilpan y Cardonal - (todo en la zona árida del valle).

La cooperativa cementera : La Cruz Azul, aumentó su capacidad de 675,000 toneladas métricas anuales a 885,000 en el período 72-73 realizándose obras para su ampliación, esperando llegar para fines de 1975 a una capacidad instalada de 1,335,000 toneladas métricas anuales.

Las características de las plantas productoras de cemento en el Valle del Mezquital, son las siguientes:

. Cemento Portland Blanco de México S.A. Se localiza en la ciudad de Vito, Hidalgo. Cuenta con dos hornos que operan con el sistema seco de elaboración de cemento. Las dimensiones de los hornos son: 8' x 130', 8' 6" x 8' x 172'. Su producción diaria es de 1,450 barriles diarios. Fabrica el cemento portland común tipo I y el cemento blanco tipo I.

. Cementos Tolteca. Planta Atotonilco. La planta está situada en Atotonilco de Tula. Opera con cuatro hornos, (sistema seco) con las siguientes dimensiones: dos de 11' 6" x 175', uno de 14' 5" x 230' y uno con 16' 5" x 246'. Su producción diaria es de más de 23,000 barriles diarios. Fabrica los cementos portland común tipo I y de rápida resistencia tipo III.

. Cementos Tolteca. Planta Tolteca. Se localiza en la población de Tolteca en el municipio de Tula de Allende. Opera con seis hornos cinco con el sistema húmedo y uno con el sistema seco. Las dimensiones de estos son: cuatro con 10' x 11' 6" x 350', uno --

con 9' x 10' x 170' (sistema húmedo) y uno con 2.895 m de diámetro por 71.81 de largo. Este opera con el sistema seco. Elabora cemento portland común tipo I, cemento portland de alta y rápida resistencia tipo III, cemento portland de alta resistencia a los sulfatos tipo V y cemento portland blanco tipo I.

. Cooperativa Manufacturera de Cemento Portland "La Cruz Azul". Se ubica en la ciudad cooperativa Cruz Azul, trabaja con siete hornos los que operan en el sistema seco. Su producción diaria es 17,000 barriles diarios. Las dimensiones de sus hornos son: dos de 8' x 135', dos de 10' 6" x 120', uno de 8' x 150', uno de 14' x 230' y uno de 12' x 165'. Los tipos de cemento que produce son: cemento portland común tipo I, cemento portland de rápida y alta resistencia tipo III, cemento portland de bajo color de hidratación tipo IV, cementos portland de resistencia a los sulfatos tipo V y el cemento eat especial exento de aluminato tricálcico.

Las características de los tipos de cemento fabricados en la región cementera del Valle del Mezquitäl son las siguientes: cemento portland común tipo I, adecuado para usos generales, altas resistencias mecánicas y elevado calor de hidratación, empleándose para la fabricación de casas, edificios, concreto reforzado y aceras; cemento portland tipo II, presenta resistencia a los sulfatos aunque su resistencia

a las tensiones mecánicas es menor mientras que su calor de hidratación es moderado. Se utiliza en construcciones cercanas al mar y en estructuras hechas sobre suelos salitrosos y húmedos; cemento portland de alta y rápida resistencia tipo III, el calor de hidratación es alto. Se usa en colados de sistemas fríos y construcción con tiempo limitado; cemento portland de bajo calor tipo IV, su composición química ha limitado su generación de calor a bajas velocidades. La resistencia mecánica la adquiere con lentitud pero llega a los mismos niveles que los demás tipos de cemento (lo alcanza en un año aproximadamente). Su uso se ha limitado a la construcción de presas; cemento portland blanco tipo I, de mayor calidad y se le utiliza para fines decorativos y arquitectónicos ; cemento portland de alta resistencia a los sulfatos tipo V, usado para construcciones que sufren acción severa de aguas negras salinas o marinas. Su resistencia a la tensión mecánica no es alta pero logra niveles aceptables con el tiempo. Se usa en la construcción de canales de riego y túneles de aguas negras; cemento especial exento de aluminato tricálcico, de alta resistencia mecánica, resiste la acción de los sulfatos y presenta un bajo calor de hidratación. Se le usa en la construcción de edificios especiales.

El desarrollo de la industria cementera ha traído consigo una evolución favorable de la región, en muchos de sus sectores económicos. El fomento de las industrias que utilizan al cemento como materia

prima favorecería este desarrollo, estas industrias son: manufactura del mosaico, de tubos de albañar, - del tabique ligero, de concretos pretensados (dur-- mientos), de concreto seco, de losas y vigas y de -- concretos precolados.

El efecto de esta industria en la economía regional la podemos observar en las siguientes tablas.

TABLA XVI

INVERSION E INGRESOS PER CAPITA EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO.

AÑO	INVERSION	INGRESOS	TENDENCIA
1964	406.00	26.954	100.00
1965	397.40	29.971	111.20
1966	412.20	30.581	113.40
1967	462.10	30.319	112.50
1968	533.90	35.059	130.00
1969	615.20	37.511	139.20
1970	602.70	37.159	137.80
1971	686.30	43.674	162.00
1972	756.20	51.968	192.00
1973	996.80	54.937	203.80

TABLA XVII. SALARIOS PAGADOS EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO EN COMPARACION COJN LOS DE OTRAS INDUSTRIAS.

INDUSTRIA	1970	1974	INCREMENTO
Cemento **	383.12	901.30	235.34
Eléctrica	599.35	1289.68	215.18
Conservas	424.38	848.24	200.01
Jabones y deter_gentes	388.97	850.14	218.21
Refrescos	377.85	794.80	210.35
Calzado	360.97	742.24	205.91
Hierro y acero	359.82	820.71	228.09
Vidrio	336.71	693.84	210.00
Cigarros	317.07	665.84	210.00
Cerveza	300.39	752.77	250.60
Textil	298.21	536.77	180.00
Cobre	292.06	569.51	195.00
Cerillos	287.04	606.54	211.31
Coque	266.18	519.05	195.00

* Estos salarios fueron obtenidos en una semana.

** En este caso se hizo un promedio de los salarios pagados por las diferentes empresas cementeras.

3.2.1.2.3. Producción artesanal. La industria de las artesanías se le puede clasificar como una actividad primaria, ya que por lo general se realiza - junto con sus actividades agropecuarias, o como una actividad secundaria, siguiendo el criterio de que - en muchas regiones, la industria artesanal constituye la base de su economía tal es el caso del área no irrigada del Valle del Mezquital en donde la explotación del maguey, la lechuguilla, la lana y la madera, es la principal fuente de ingreso.

Maguey: su aprovechamiento se concreta a la explotación de las pencas de donde se extraen las fibras para la elaboración de diversos artículos. Las pencas de maguey son machacadas y talladas manualmente extrayéndose el santhe o ixtle que son las fibras que van a ser utilizadas. El tamaño de las fibras así como la cantidad que se debe de extraer del maguey es difícil de extraer del maguey es difícil de precisar lo ya que depende de diferentes factores, como lo son: edad y tamaño de la planta, tipo de maguey, instrumentos con que se realiza el machacado y tallado y la persona que realiza tal operación. Recopilando información de diversas personas que realizan este trabajo se puede decir que el maguey cimarrón es el que mejor se aprovecha ya que sus pencas tienen menos pulpa por lo que su machacado y tallado es más sencillo.

Se calcula que de un maguey mediano se obtienen entre 20 y 24 pencas con las que se extraen más

de cincuenta gramos de ixtle por penca.

La técnica que sigue el artesano para extraer la fibra es la siguiente: después del corte de la penca, esta se machaca y después se talla. El tiempo que se tarda en esta operación es de veinte minutos. Después del tallado, las fibras se lavan con agua de nixtamal. Se hace con el objeto de eliminar el efecto cáustico del ixtle. Las fibras ya secas se utilizan para elaborar dos lienzos que al unirse forman el ayate.

La calidad de los ayates depende del torcido que se les da a las fibras: los corrientes solo tienen en sus "torcidos" de dos a diez fibras, mientras que los de mayor calidad tienen sesenta fibras en su hilo.

La fabricación de un ayate se realiza aproximadamente en un día y medio. Este tiempo es difícil de precisar ya que por lo general se hace el trabajo de machacado, tallado y lavado para varios ayates y no para uno solo. La elaboración de los ayates la realiza toda la familia: el padre o el jefe de familia, realiza el trabajo de corte, machacado y tallado de la fibra, los demás miembros de la familia se ocupan en el lavado, hilado y tejido. (El hilado se sigue realizando en malacates). El precio de los ayates va de \$5.00 hasta \$25.00, dependiendo del tamaño, de la calidad y del lugar de compra.

La elaboración de lazos se realiza con ixtle extraído de la parte interna de la penca. (La consis

tencia de este ixtle es mayor que el extraído de -- otro lugar). El costo depende del tamaño.

Lechuguilla: planta silvestre que se le encuentra en dos variedades: tzita, del que se obtiene una fibra - amarillenta con un largo de 25 a 90 cm. y guaja del que se logran fibras delgadas de color verdoso y de un largo de 75 cm (promedio).

Por lo general la variedad de lechuguilla que se explota es el tzita del que se obtiene un subproducto, -que es la raspadura de la lechuguilla- que se llama xite. Se usa para decolorar y lavar las lanas, también sirve como detergente en el lavado de ropa.

La forma de extracción de la fibra de lechuguilla es similar a la seguida en el maguey. Las fibras se ocupan en la elaboración de cordeles y lazos. Por lo general las personas dedicadas a la extracción de la fibra de maguey se ocupan también del tallado de la lechuguilla.

Realizando una encuesta entre los talladores de lechuguilla del municipio de Nicolás Flores, sus ingresos semanales por la venta de la fibra, de ayates y lazos, son de cien pesos semanales descontando de estos los gastos de transportación y de los -- permisos de venta.

Lana: la técnica seguida para la producción de artículos de lana es parecida a la que se sigue en -- otras regiones del país. Se sigue usando la rueca y

el viejo modelo de telar fijo tipo "español".

Los principales centros textiles son: Tepeji del Río, El Nith, El Santuario, Orizabita, Remedios, Alfajayucan, San Antonio Sabanillas, Pozuelos e Ixmiquilpan.

Los precios de los artículos de lana son muy difícil de precisar debido a la gran variedad de artículos elaborados.

Madera: en la ciudad de Ixmiquilpan, la artesanía de la madera ha logrado un alto nivel. Actualmente se producen varios artículos de exportación. El trabajo consiste en el tallado de madera de cedro, caoba y pino, haciendo incrustaciones de concha nacar, traída de la costa del pacífico. El precio de estos productos varía según el tipo de tallado.

Esta industria tiene un problema social muy complejo: los artesanos forman un grupo muy cerrado de familias que impiden la incorporación de nuevos elementos.

Se debe mencionar la importante labor que realiza el Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital, en varias ramas de la industria artesanal y manufacturera por conducto del Sector de Fomento económico.

La política que sigue se enfoca al desarrollo regional, con los siguientes objetivos: creación de fuentes de trabajo, el aprovechamiento de los recursos humanos y naturales de la región, y la integración de las comunidades al proceso de desarrollo.

Su trabajo no solo consiste en el apoyo moral a las comunidades indígenas sino también en el apoyo económico, base para su desarrollo. Su participación en la creación de sociedades de trabajo por cooperativa indígena le permite mantener una comunicación estrecha con las comunidades (paso fundamental para el desarrollo social del otomí). Los planes de trabajo se enfocan a diversas áreas de la industria manufacturera y artesanal, encontrandonos con:

Talleres de confección. Estos talleres elaboran ropa para consumo regional. Se calcula que el crédito requerido para la compra de tres máquinas de coser, material de corte y confección y del local sería de -- \$55,000.00, los que se pagarían con 24 meses de trabajo.

Talleres de cocido de pelotas de beisbol. Se tiene como materia prima la pelota sin forro, mandada por la fábrica central en el estado de México. El crédito necesario para la compra de prensas, material de cosido y el local, sería de \$50,100.00

Taller de colchas. La construcción de un taller de colchas en la población de San Miguel Tlazintla, tendría un costo de \$147,000.00, distribuido de la manera siguiente:

	c/u	Total
10 Telares	\$5000.00	\$50,000.00
1 urdidor	\$4000.00	\$ 4,000.00

1 carretero	\$5000.00	\$ 5,000.00
1 canillero	\$8000.00	\$ 8,000.00
equipo complementario	\$10,000.00	\$10,000.00
construcción del local	\$50,000.00	\$50,000.00
		<hr/>
		\$127,000.00
		<hr/> <hr/>

Taller de elaboración de tapetes. Estos talleres ya existen en la población de Tetzú, sin embargo su problema es la falta de materia prima por lo que se recomienda un crédito de \$50,000.00

Taller de hilado de lana. El costo de estos sería de:

3 máquinas cardadoras	\$34,000.00
2 máquinas hiladoras	\$50,000.00
construcción de dos locales	\$60,000.00
	<hr/>
	\$149,000.00
	<hr/> <hr/>

Como podemos observar, uno de los motivos principales de la instalación de estos talleres es la de crear centros de trabajo donde la mano de obra ocupada no es especializada.

3.2.1.3. Actividades terciarias

3.2.1.3.1. Mercadeo. El Valle del Mezquital - presenta una localización geográfica muy importante, ya que está junto al mercado potencial más grande -- del país: la ciudad de México, el estado de Querétar y el estado de México. Esto da base para una gran -- perspectiva en el aprovechamiento de recursos.

Las cifras demuestran que en la producción - - agrícola, el 90 % de las ventas se dirigieron al mercado de la capital y del estado de México.

Particularmente nos referiremos a productos naturales e industrializados, como la alfalfa, el jitomate, el pulque y el cemento.

Alfalfa. La producción en 1973 fue de 1,350,000 toneladas. Fueron vendidas en la ciudad de México - - 1,012.500 toneladas, que corresponden a 75 % de la -- producción. Se obtuvo por la venta una ganancia de - 167,062.500 pesos.

Jitomate. En 1973, la producción fue de 50,000 toneladas. En la ciudad de México se realizó una venta - de más de 35,000 toneladas, que produjo 45,850,000 - pesos.

Pulque. Se produjeron en 1973, 155,318,021 litros, - de los que fueron vendidos en la ciudad de México -- 140,903,000 litros (poco más del 90 % de la producción total).

Cemento. La producción total en 1973 fue de - - 2,063,448 toneladas métricas. Se vendieron al merca-

do central 1,877,737 toneladas métricas, que equivalen al 91 % de la producción, quedó 9 % como consumo estatal. Esta es la principal zona de explotación cementera.

Como se puede observar, el comercio de importancia se realizó a través del mercado de la ciudad de México. Esto significa que el impulso a las diferentes actividades económicas tiene la garantía de un mercado cercano de potencialidad enorme.

3.2.1.3.2. Relación ingreso-actividad realizada. Estableceremos los niveles que guarda los diferentes grupos según sus ingresos. Independientemente describiremos la situación con respecto al ingreso de la población que trabaja en la industria cementera.

Tabla XIX y Tabla XX.

3.2.1.3.3. Ingresos familiares. Los ingresos que obtienen las familias en el Valle del Mezquital figuran en la tabla.

Se han considerado ocho clases de familias según su ingreso. Tabla número XX

Comúnmente se piensa que los precios vigentes en zonas subdesarrolladas son menores en comparación con otras que aún tienen más bajo índice de desarrollo.

TABLA XVIII

	ACTIVIDADES PRIMARIAS	INDUSTRIA EXTRACTIVA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACION	CONSTRUCCION	GENERACION DE CORRIEN TE ELEC.	COMERCIO	TRANSPORTES	SERVICIOS	GOBIERNO
HIDALGO									
Poblac. económicamente activa	184941	6193	30966	9497	864	17109	4935	25361	4821
Poblac. económicamente activa declaro ingresos según su act.	161830	5972	29619	9268	851	15939	4777	24109	4694
ACTOPAN									
Poblac. económicamente activa	3226	545	246	14	14	702	218	801	84
Poblac. económicamente activa declaro ingresos según su act.	2962	519	239	14	14	662	211	759	81
CARDONAL									
Poblac. económicamente activa	2246	92	508	96	1	102	16	172	11
Poblac. económicamente activa declaro ingresos según su act.	1867	91	478	96	1	97	16	153	10
IXMIQUILPAN									
Poblac. económicamente activa	5042	50	1033	251	19	529	113	842	179
Poblac. económicamente activa declaro ingresos según su act.	4464	17	905	244	19	492	104	782	175
TULA DE ALLENDE									
Poblac. económicamente activa	3515	161	1999	569	34	850	295	1279	199
Poblac. económicamente activa declaro ingresos según su act.	2910	158	1903	550	33	776	276	1217	196

TABLA XIX

Sueldos, salarios y prestaciones en la industria
cementera*

(miles de pesos)

Años	Salarios	Sueldos	Prestaciones	Total
1964	77,036	56,004	29,927	163,237
1965	82,066	64,374	41,361	187,801
1966	96,643	70,642	42,186	208,471
1967	113,278	70,000	43,420	226,698
1968	124,549	89,419	47,083	261,051
1969	128,182	94,906	51,271	274,359
1970	136,377	106,559	46,459	289,395
1971	149,273	115,867	62,328	327,468
1972	182,101	135,397	83,023	400,521
1973	200,728	148,043	87,796	436,567

* Industria del Cemento Nacional.

TABLA XX INGRESOS MENSUALES POR FAMILIA*

	Hasta 199.00	De 200.0 a 499.00	De 500.0 a 999.00	De 1000.0 a 1499.00	De 1500.0 a 2499.00	De 2500 a 5000	De 5000.0 a 9999.00	De 10000.0 o más
HIDALGO	102350.	39509	42303	16675	9987	1483	1483	1710
ACTOPAN	1244	2546	1129	370	209	123	33	22
CARDONAL	1794	703	295	46	32	9	2	25
IXMIGUILPAN	2697	3059	1198	372	204	128	43	84
TULA-DE ALLENDE	1470	2678	2248	858	615	385	144	96

* Se considera una familia promedio de cinco miembros.

En la tabla XXI consignamos una lista de productos de primera necesidad obtenida en el mercado de Zimapán y en el de Tacuba, en la ciudad de México.

3.2.2. Propositiones para el desarrollo económico del Valle del Mezquital.

3.2.2.1. Sector agropecuario. La actividad económica en este sector, se ha concretado a la explotación de productos de consumo directo como lo son el jitomate, la alfalfa, el maíz, la carne de reses, la leche y los huevos. Por esto se recomienda la creación de industrias alimentarias en las que es necesaria la contratación de una gran cantidad de mano de obra no especializada.

Una gran posibilidad ofrecen la alfalfa, el jitomate y el pulque.

a) Alfalfa. La producción es bastante satisfactoria por lo que su industrialización resulta costeable.*

Actualmente sólo en los municipios de Tlaxoapan, Tlahualilpan, Mixquiahuala y Progreso, existen plantas deshidratadoras de alfalfa las cuales están proporcionando muchos beneficios, tanto sociales como económicas.

* Véase: Mercadeo 3.2.1.3.1.

TABLA XXI COMPARACION ENTRE LOS PRECIOS DE PRODUCTOS BASICOS,
EN LOS MERCADOS DE ZIMAPAN, HIDALGO Y TACUBA EN LA CIU
DAD DE MEXICO.

	MERCADO DE TACUBA		MERCADO DE ZIMAPAN	
	EN 1960	EN 1974	EN 1960	EN 1974
Azúcar granulada	1.49	2.40	1.65	2.45
Piloncillo	1.88	2.80	2.50	3.00
Carbón vegetal	0.84	1.20	0.66	1.40
Chile verde	4.99	3.00	4.00	5.00
Frijol bayo	3.50	6.80	2.66	9.50
Manteca de cerdo	9.89	22.00	9.89	19.00
Jitomate	2.59	3.00	2.09	4.00
Huevo	8.65	12.00	8.00	13.00
Carne de res	17.20	30.00	14.00	30.00
Carne de chivo	23.00	40.00	19.00	35.00
Mafz	1.27	2.00	1.00	2.20
Tortillas	1.18	2.20	1.25	2.40
Pulque	1.22	1.50	0.60	1.30
Petróleo	0.20	0.30	0.30	0.30
Leche	2.20	4.20	3.20	4.00

Se propone el establecimiento de plantas deshidratadoras de alfalfa en los municipios de Ixmiquilpan, Tezontepec, Chicauautla y Alfajayucan.

El costo de una planta de esta naturaleza, con una producción anual de 7,500 toneladas y un requerimiento de 45,300 toneladas de alfalfa por año supondría una inversión inicial de 3,900.500.85 pesos.

Para tal proposición, tomamos en consideración las siguientes variables:

- . Consumo de energía muy alto, ya que deben evaporarse grandes cantidades de agua, mediante la energía calorífica.
- . Mercado de consumo cercano.
- . Materia prima disponible.
- . Vías de comunicación de fácil acceso.
- . Fácil disponibilidad de combustible.

Una posibilidad más la encontramos en la elaboración de alimentos balanceados y pelitizadoras para ganado lechero, de engorda y avícola.

b) Jitomate. La producción se vende a plantas elaboradoras de jugos purés y extractos de frutas y legumbres. Por ello se recomienda el establecimiento de una planta de esta índole en el distrito de Actopan, principal productor de jitomate del estado.

c) Maguay. Trataremos sobre su industrialización, -- con referencia especial al aguamiel y el pulque.-

Después de realizados los análisis (según tabla el aguamiel podría ser aprovechado para la elaboración de: levaduras de alto contenido protéico, mieles con características similares a las obtenidas de la caña de azúcar, la remolacha o el maple, complejo vitamínico "B", dextrinas y alcoholes industriales. Los estudios hechos sobre la elaboración de estos productos son bastante incipientes, excepto los de alcoholes industriales en que los resultados obtenidos demuestran la posibilidad de su explotación*.

En el caso del pulque, se propone la manera de hacer lo llegar en forma higiénica a los mercados de consumo. Esto se logra mediante el proceso de embotellamiento y enlatado, con lo que se evita el contacto con diferentes medios insalubres.

Durante mucho tiempo, la limitante principal para este proceso fue la rápida fermentación de la bebida, lo que se solucionó con el establecimiento de mecanismos de control microbiológico.

Se propone el establecimiento de una planta de aprovechamiento integral del aguamiel y el pulque, similar a la existente en Santa María Tecaxete.

Es de mencionarse el trabajo que está desempeñando el Patronato del Maguey, organismo gubernamental establecido con la finalidad de ayudar a las zonas más necesitadas cuyo único medio de recursos es dicho vegetal.

* Estos estudios se realizaron en Santa María Tecaxete, Apan. Hgo.

La filosofía del Patronato está condensada en esta predicción: "El pulque volverá a ser una bebida de moderación y confianza entre el pueblo mexicano y su explotación ayudará a salir de la miseria a las - clases campesinas".

El plan de desarrollo se inició de una manera precaria con el establecimiento de centros de distribución magueyera. En el Valle del Mezquital se estableció uno en el municipio de San Salvador. En este caso, se propone el establecimiento de más centros o viveros, que proporcionen a bajo costo matas de maguey de calidad superior. Los estudios realizados indican la conveniencia de establecer esos centros en los municipios de Ixmiquilpan, El Cardonal y Nicolás Flores.

En el área pecuaria, durante mucho tiempo la - limitante principal para la evolución de la actividad fue la escasez de pastizales y otros alimentos - para el ganado. Existen ahora nuevas técnicas para - el aprovechamiento de los desperdicios agrícolas: -- tal es el caso de las pencas de maguey. Su uso ya -- era conocido, pero el problema de la presencia de -- una sustancia tóxica, la saponina. El patronato del Maguey ha realizado estudios sobre un producto neu-- tralizante de esta toxina, conocido con el nombre de antisaponina. La penca de maguey ensilada contiene un bajo contenido de proteínas, por lo que se reco- - mienda una preparación con paja de cebada o de maíz, sal y el cultivo de bacterias que corresponde a la -

antisaponina.

En este forraje, destinado principalmente al ganado lanar y caprino, se practicaron análisis, dieron como resultado lo siguiente:

Humedad	74.50	gr/%
Grasa cruda	0.62	gr/%
Fibra cruda	6.82	gr/%
Proteína cruda	1.35	gr/%
Nifex	13.30	gr/%
Cenizas	2.40	gr/%
Nitrógeno amoniacal	0.01	gr/%
Acido láctico	0.085	gr/%
Nitrógeno total	0.220	gr/%
Saponina (huellas)	0.002	gr/%
P.H.	4.0	

Relación nitrógeno amoniacal-nitrógeno total
4.5:

Los resultados obtenidos son bastante satisfactorios. La aplicación de estas técnicas junto con la ampliación del sistema de riego para producir más y mejores pastizales, harán que la alimentación ya no sea obstáculo para el desarrollo ganadero.

Para el incremento de la ganadería, se propone la adquisición de los siguientes tipos de razas:

Ganado bovino. Su incremento traerá consigo el favorecimiento de la industria lechera. Sería necesario el establecimiento de pasterizadoras y plantas de --

productos lácteos. La incrementación deberá hacerse principalmente en los municipios de Tepeji del Río - y Huichapan.

Ganado lanar. Esta importante área de la ganadería - está en relación directa con la industria textil. - Convendría realizar su explotación en los municipios de El Cardonal, Ixmiquilpan y Actópan.

Ganado caprino. El desarrollo en forma controlada de este tipo de ganado crearía una nueva fuente de trabajo en la rama de las artesanías: el uso de la piel de cagra para la elaboración de carteras, bolsas, zapatos, etcétera.

3.2.2.2. Sector de actividades secundarias. - Las posibilidades que presentamos tiene como finalidad -como ya expresamos- la creación de fuentes de trabajo que requieran gran cantidad de mano de obra no especializada.

El Valle del Mezquital cuenta con yacimientos de mármol y ónix, que no han sido debidamente explotados a causa de la falta de vías de acceso a las vetas principales. Estas vetas se localizan en la parte norte del municipio del Valle del Mezquital, sobre la sierra.

Existen en los municipios de Nicolás Flores, - Zimapán y el Cardonal importantes yacimientos de - piedras semipreciosas, como la jadeíta, el ópalo y - la obsidiana, que son explotadas en forma muy rudi-

mentaria. El fomento de esta industria mediante el establecimiento de talleres equipados con tornos, taladros, esmeriles, cortadoras de disco y pulidoras, daría oportunidad de crear importantes fuentes seguras y constantes, ya que la venta de productos elaborados con esas piedras se haría en el mercado internacional que continuamente los solicita. Es de mencionar los yacimientos localizados en las cercanías de la ciudad de Zimapán, en lugares conocidos como: Santuario de Guadalupe y Barranca de Talimán. Hay vetas que no han recibido atención alguna, como el ópalo, que aquí presenta como característica muy interesante su color rojo intenso.

En el interior del municipio de El Cardonal -- existen yacimientos de fluorita, elemento muy usado en la industria metalúrgica para la fundición de hornos y la elaboración de ácido fluorhídrico y fluoruro de amonio. Estos yacimientos son explotados en -- forma incipiente, por falta de vías de comunicación. La compañía encargada construyó un camino de mano de obra con una extensión de más de treinta kilómetros, que atraviesa una de las regiones más áridas del valle. Se han localizado vetas en lugares cercanos, cu ya explotación acarrearía un enorme beneficio al mu nicipio de El Cardonal, principalmente.

Cemento. Nos hemos referido ya al establecimiento de industrias conexas al cemento tales como la elaboración de tubos de albañal, postes de concreto, etcétera, que producirían un aumento en el valor agregado de las materias primas, que en este caso son los diferentes tipos de cemento.

4.1. AGUA Y SUELOS. Los bajos rendimientos agrícolas que se han presentado en los últimos años en el Valle del Mezquital tiene como explicación la contaminación que presentan las aguas que lo riegan, que se traduce en pobreza de los suelos.

Esta zona cuenta con una amplia red de distribución de aguas, tanto en nivel superficial como de subsuelo. Esta red es controlada por el distrito de riego 03, con jefatura en Mixquiahuala. Este distrito tiene como base la presa Requena, que contiene -- aguas superficiales provenientes de la presa Taxhi--

may y del río Tepeji. La otra parte de la base en que está fincado el Distrito de Riego 03 es la presa Endhó, que recibe el afluente del río Rosas y las -- aguas negras del canal Dendhó. Este canal se origina en la presa El Tablón, municipio de Atitalaquia, que recibe las aguas negras del río Salado. (Canal del -- desague de la ciudad de México).

La presa Requena alimenta a la zona mediante -- la utilización del canal de Requena, mientras que la presa Endhó la alimenta mediante el canal Endhó y el río Tula (también se alimenta directamente de las -- aguas del río Salado).

El Distrito de Riego 03 durante mucho tiempo -- estuvo utilizando este tipo de aguas sin que se presentaran inconvenientes de consideración manteniendo los niveles tolerables de detergentes, de alcalini-- dad así como de microorganismos. Pero sufre el aumen-- to constante del caudal de aguas negras provenientes de la ciudad de México y con ello del nivel de deter-- gencia. Los niveles de tolerancia fueron superados y los suelos han comenzado a verse afectados y, en con-- secuencia la producción agrícola.

Iniciamos el estudio de la contaminación de -- los suelos del Valle del Mezquital y su posible mejo-- ramiento. Principia con el análisis de las aguas ne-- gras de alimentación al Distrito de Riego 03. El aná-- lisis se realizó sobre muestras tomadas en los cana-- les Dendhó y Endhó.

Canal Dendhó. Cuando se inició la const.



de este canal para el aprovechamiento de las aguas residuales, se pensó que el recorrido de las aguas era suficiente para que se sedimentara toda la materia orgánica y algunos materiales contaminantes, como el ABS (detergente), y que con la disminución de la materia orgánica habría una disminución en el conteo de bacterias en las aguas. Sin embargo, ante el aumento de contaminantes y del mismo caudal, el recorrido fue insuficiente. El análisis dio los siguientes resultados.

Demanda química de oxígeno	870	ppm
Demanda bioquímica de oxígeno	260	ppm
Sólidos suspendidos	920	ppm
Sólidos totales	2700	ppm
Alcalinidad	605	ppm
Cloruros	420	ppm
Sulfatos	240	ppm
Nitrógeno orgánico	23	ppm
Nitrógeno amoniacal	31	ppm
Detergente (ABS)	22	ppm
Sílice	47	ppm

Los análisis hechos en el canal Dendhó dieron los siguientes resultados:

Demanda química de oxígeno	650	ppm
Demanda bioquímica de oxígeno	320	ppm
Sólidos totales	1820	ppm
Sólidos suspendidos	573	ppm

Alcalinidad	590	ppm
Cloruros	310	ppm
Sulfatos	160	ppm
Materia orgánica nitrógeno	15	ppm
Nitrógeno amoniacal	19.5	ppm
Detergente (ABS)	12	ppm
Sílice	47	ppm

Se sabe que en las épocas de sequía las concentraciones salinas se acumulan en los suelos superficiales, y originan las costras salinas (común en los suelos de las zonas semiáridas, donde presentan sequedad y son quebradizos), mientras que en las épocas de lluvias las concentraciones salinas se establecen en las capas intermedias, lo que origina estructuras prismáticas y columnar con grietas horizontales y verticales.

La contaminación de los suelos son sales presentes en el agua de irrigación, tales como carbonato y bicarbonato de sodio, sulfatos y cloruros de magnesio y sodio, da como consecuencia los álcalis negros.

El efecto que tienen las sales no depende únicamente de la proporción de éstas, pues cuando actúa en solución su acción depende, además, de la cantidad de agua que se aplique, la cantidad de agua que se retiene y en la cuál se disuelven las sales, y también mucho del suelo donde se depositaran: los suelos arcillosos con sales de este tipo son capaces

de retener diez veces mayor cantidad de agua que los suelos arenosos, donde, con la misma cantidad de sales no se presentan grandes concentraciones.

TABLA XXII CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO DE ALGUNAS PLANTAS CULTIVADAS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL.

Cultivo	P.H. (mínimo)	Capacidad de Intercambio me/100 gr
Soya	3.26	58.99
Chícharo	2.35	49.60
Alfalfa	3.49	45.00
Trébol	3.43	43.40
Papa	3.62	38.10
Tomate	3.67	34.60
Pasto comercial	3.72	24.90
Pasto agrastis alba	3.92	17.30
Maíz amarillo	3.68	26.20
Maíz dulce	3.80	22.20
Avena'	3.78	22.80

La capacidad de intercambio iónico en un suelo es de gran importancia para determinar el tipo de -- cultivo apropiado para esos suelos. Esta capacidad -- se refiere al poder químico del suelo para poder absorber y retener sales de cationes, como las de calcio, magnesio, manganeso, cobalto, sodio y potasio. Los responsables de este intercambio son los materiales coloides que están representados por arcillas y humus (residuos resistentes), además de productos vegetales en descomposición.

La capacidad de los suelos para efectuar este intercambio, en el que las sales son absorbidas y retenidas, evitan el fenómeno de lixiviación, que se -- realiza en las plantas mediante las raíces con sus -- vellos reticulares. Esta labor, al igual que los suelos, la realizan las sustancias coloidales como la -- espectrina.

Las plantas se ven beneficiadas en su desarrollo, en algunos casos, por la absorción de esas sales (intercambio de contacto). Ya mencionamos la -- existencia de la capacidad de intercambio iónico, -- tanto en planta como en los suelos, que produce una competencia de sales. Esta competencia se acrecienta a medida que la cantidad de sales en los suelos va -- reduciéndose, que es cuando las plantas están en la etapa de crecimiento. (Existe una fuerte adsorción -- en esta etapa de rápido desarrollo).

Los coloides con una gran capacidad de inter-- cambio iónico retienen más fácilmente a los cationes

divalentes -tales como calcio, magnesio y cobalto- - que a los monovalentes -como potasio y sodio-. El fenómeno inverso ocurre en el caso de los coloides de baja capacidad de intercambio. Este principio es aplicable tanto a suelos como para plantas.

Las leguminosas como la alfalfa son más sensibles que otros cultivos a los niveles bajos de sodio y potasio: por esta razón, en niveles altos de concentración salina estos cultivos se ven afectados.*

Las raíces con bajos niveles de intercambio se encuentran en contraste muy marcado con las de altos niveles de intercambio, que requieren mayores concentraciones iónicas.

Este fenómeno es una de las causas de los bajos niveles de producción en los últimos años. Podría utilizarse para el mejor aprovechamiento de los suelos y así se evitaría el cultivo de plantas con las mismas características de intercambio iónico.

Los efectos del sodio sobre el desarrollo de las plantas se producen sobre las condiciones del suelo y no sobre la toxicidad de la existencia de ión en la planta; no tiene punto de comparación. Hemos comprobado que bajo altas concentraciones de sales de sodio en el intercambio en los suelos, interfiere en el abastecimiento de calcio, debido a la avidez de las arcillas sódicas por el calcio. (Las arcillas presentan coloides con capacidad de intercambio no muy alto, reteniendo cationes monovalentes).

Una propiedad fisicoquímica que determina la -
* Tabla XXII

naturaleza de un suelo es la conductividad eléctrica que presentan. La determinación de la conductividad se realiza en forma rápida y sencilla mediante un puente de conductividad que opera sobre el extracto de saturación. Se dan lecturas en mili-mohs / cm, a 25° c. (El extracto de saturación se realiza saturando una porción de suelo con agua; se le extrae después mediante succión)*.

En el caso de los suelos son álcali negro, se ha encontrado que pocos contienen concentraciones tales de carbonato dibásico de sodio que por sí sean causantes de todos los efectos que les son achacados. El fenómeno en que radica la mayor parte de sus características indeseables consiste en la hidrólisis de sodio, con la consiguiente formación de hidróxido de sodio, aumento del P.H., dispersión de la arcilla, etcétera.

En rigor, se consideran suelos alcalinos todos aquellos cuyo extracto de saturación presenta una conductividad mayor de 4 mili-mhos por centímetro; la medición se efectúa a una temperatura de 25°C.

Estudiando los efectos de las sales en los suelos cuando aumentan su concentración, obtenemos una explicación del fenómeno físico-biológico denominado Plasmolisis.

Las células vegetales cuentan con tres capas o envolturas: membrana celular rígida exterior, membrana celular plásmica externa y la membrana celular

*Ver tabla XXIII

plásmica interna. Las dos últimas son consideradas - membranas semipermeables, que permiten el pas- del - solvente pero no del soluto. Así al sumergir dichas células en una solución salina, el agua que se en- - cuenta en la parte interna comienza a salir. Se es- - tablece una corriente osmótica, lo que origina una - contracción del protoplasma; en caso de mantenerse - así durante mucho tiempo, causará la muerte de la cé- - lula.

En las plantas, este fenómeno impide que tomen el agua necesaria para su metabolismo normal; causa un paro en el desarrollo, poco después de un creci- - miento no mayor de diez centímetros (en el caso de - la alfalfa).

La presión osmótica -característica básica en- en desarrollo de la planta- puede ser calculado me- - diante el conocimiento de la conductividad eléctrica de las soluciones del suelo. Este cálculo se hace -- con la siguiente relación:

Presión osmótica = (0.36) (conductividad eléctrica)

$$P_o = (0.36) C_e$$

La disminución del desarrollo de las plantas - es virtualmente lineal con los incrementos de la pre- - sión osmótica de la solución del suelo y es indepen- - diente del tipo de sales existentes.

TABLA XXIII CONTENIDO DE ABS EN LOS DETERGENTES -
COMERCIALES

Nombre	%	PPM / gr de produc- to en un litro de Agua
Ariel	20.20	202
Star	23.50	235
Doña Blanca	20.20	202
Fab azul	22.20	222
Fab azulín	22.20	222
Bioajax	20.00	200
Bioazulín	19.00	190

TABLA XXIV CONTENIDO DE ABS EN PLANTAS COSECHA--
DAS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, EN EL
AÑO DE 1973.

Cultivo	PPM de ABS *
acelgas	0.3
lechugas	15.70
rábanos	20.40
verdolagas	1.40

* Dos gramos de la planta se trituran en 80 ml de
NaOH 0.1 N

TABLA XXIV CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE SUELOS

TIPOS DE SUELOS	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA*	% DE SODIO INTERCAMBIADO	P.M.
Salinos	mayor de 4	menor de 15	menor a 8
Salinos alcalinos	mayor de 4	mayor de 15	mayor de 8.5
Alcalinos	menor de 4	mayor de 15	8.5 - 10
Normales	menor de 4	menor de 15	4.0 - 8.5

* Extracto de substrato.

TABLA XXV TIPOS DE SUELOS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL

Zona norte	calizo - arenoso
Zona central	calizo - arenoso - arcilloso
Zona sur	calizo - arcilloso

TABLA XXVI DETERMINACION DE DETERGENTES EN SUELOS*

Tiempo	Profundidad del Tomado de Muestras	Contenido de ABS (PPM)
Temporal	0 - 10 cm	0.0
	10 - 20 cm	0.1
	20 - 30 cm	0.0
	30 - 40 cm	0.0
	40 - 50 cm	0.7
Dos años	0 - 10 cm	0.0
	10 - 20 cm	0.0
	20 - 30 cm	0.0
	30 - 40 cm	0.0
	40 - 50 cm	0.4
Diez años	0 - 10 cm	0.0
	10 - 20 cm	0.7
	20 - 30 cm	0.0
	30 - 40 cm	3.4
	40 - 50 cm	0.5
Quince años	0 - 10 cm	0.0
	10 - 20 cm	1.7
	20 - 30 cm	2.9
	30 - 40 cm	0.0
	40 - 50 cm	0.0

* Las muestras de suelo fueron tomadas en el municipio de Ixmiquilpan, tierras regadas con agua del río Tula.

Treinta años	0 - 10	cm	0.0
	10 - 20	cm	0.0
	20 - 30	cm	0.7
	30 - 40	cm	1.2
	40 - 50	cm	0.1

4.2. SISTEMAS DE RIEGO. En el Valle del Mezquital, al igual que en muchas partes del mundo, el método de riego aplicado determina el grado de productividad del suelo. La aplicación de una técnica será eficaz si está precedida por numerosos estudios y análisis. Así, un riego abundante pero no uniforme puede producir infiltraciones excesivas (por debajo de las raíces) de los elementos nutritivos del suelo, lo que acarrea la aparición de hierbas nocivas, mala aereación de suelos y enfermedades en suelos y plantas. El riego excesivo en suelos con alto nivel de agua puede originar la intrusión de dicho nivel en la zona de las raíces y una ulterior salinización de las capas superiores del suelo, con destrozos en los cultivos: tal es el caso de la zona irrigada del Valle del Mezquital.

El establecimiento de unidades de experimentación de sistemas de riego requiere de inversiones altas, así como considerables gastos de mantenimiento y depreciación. Los logros obtenidos en unidades establecidas en zonas áridas del país como, Sonora, Baja California y Nuevo León y en Israel, Estados Unidos y China, han sido altamente satisfactorios.

En particular expondremos la tesis de la implantación del sistema de riego por aspersión, uno de los métodos mas modernos y efectivos junto con el riego por goteo para el mejor aprovechamiento de las aguas.

4.2.1. Riego por aspersión. El concepto de utilidad de este sistema consiste en el aprovechamiento al máximo del agua, en regiones donde está es escasa. El empleo de este sistema proporciona una humedad -- uniforme (humedad controlada), adecuada al tipo de cultivo.

El elemento básico en este tipo de riego es la presión utilizada para descargar el agua; que puede ser obtenida por la acción de la gravedad, a causa - de elevaciones naturales o construidas o por bombeo de los ríos o canales. La diferencia entre este tipo y el riego superficial está en la forma de distribución del agua. En el caso de la aspersión, la distribución es mecánica (con dispositivos mecánicos) mientras que el riego superficial la distribución es función del suelo, la textura, el gradiente y la capacidad de infiltración.

Consignaremos algunos conceptos fundamentales para explicar este sistema de riego.

a) Grado de aplicación. Es función de la descarga -- por aspersión del espacio existente entre los aspersores sobre una línea lateral imaginaria y el espaciamiento entre estas líneas imaginarias.

En un sistema de irrigación por aspersión, el grado de aplicación, es la cantidad de agua proporcionada a un área dada en un tiempo determinado; se expresa en unidades de longitud por unidades de tiempo. Este grado de aplicación puede ser determinado -- así:

$$\text{Grado de aplicación} = Q \times 1000 / Se \times Sm$$

G grado de aplicación

Q descarga del aspersor

Se distancia entre aspersores a lo largo de la línea lateral.

Sm Distancia entre las líneas laterales.

- b) Intensidad de riego. Es función de la cantidad de agua aplicada por línea lateral, juntamente con la medida del impacto del agua en la superficie del suelo. Dependiendo, por tanto, de la descarga del aspersor o aspersores, la distancia entre éstos sobre la línea lateral, la velocidad y el ángulo de caída de las gotas.

No poseemos un índice, pero con las siguientes figuras y un ejemplo daremos una mayor explicación de este concepto.*

- c) Eficiencia de riego. La eficiencia está determinada por la cantidad de agua proporcionada al suelo según la necesidad de humedad y la cantidad de agua total aplicada. Esta incluye el agua necesaria para humedecer el área de las raíces y las pérdidas de agua debidas al riego. Las pérdidas involucran el agua evaporada superficialmente durante el riego, la que se aplica bajo la profundidad requerida, la evaporada del follaje de la planta, los escurrimientos debidos a altas intensidades de riego, el derramamiento y la aplicación de agua fuera del área requerida a causa --

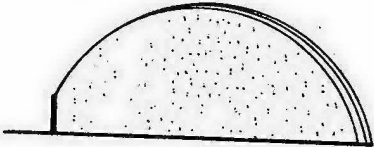
* Ver figura 1

del espaciamiento de los aspersores o la influencia del viento. Se expresa en porcentajes.*

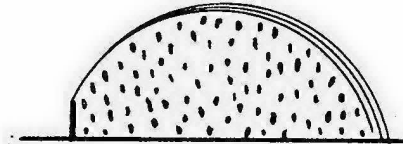
$$\text{Eficiencia de riego} = Q_a \times 100 / Q^*$$

Figura 1

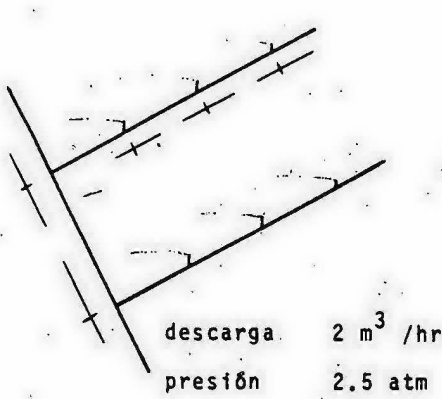
En las dos figuras el grado de aplicación es el mismo, 10 mm/hr sin embargo en el sistema que presenta gotas grandes la intensidad de riego es mayor.



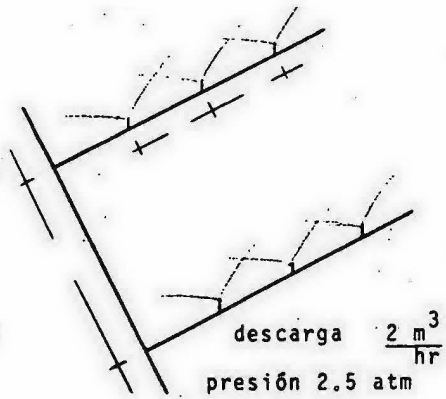
Sistema con gotas pequeñas



Sistema con gotas grandes



$$\text{grado de aplicación} = \frac{2 \cdot 1000}{12 \cdot 12} = 14 \text{ mm/hr}$$



$$\frac{2 \cdot 1000}{12 \cdot 15} = 11 \text{ mm/hr}$$

En los dos sistemas de riego, tenemos la misma intensidad de riego, sin embargo la distancia entre las líneas laterales es diferente por lo que su grado de aplicación será diferente.

Er eficiencia de riego
Qa cantidad de agua absorbida en la profundidad de humedecimiento requerida.
Q* cantidad total de agua aplicada

- d) Descarga de aspersores. Depende del diámetro que presentan las boquillas de los aspersores, la presión en la línea de distribución y un factor que depende del diseño de los componentes del aspersor. (Se ha optado por considerarsele 0.96, debido a la gran cantidad de modelos de aspersores -- existentes en el mercado mundial).

$$\text{Descarga del aspersor} = P_a \times d^2 \times 3.96 \times C / 100$$

Qs descarga del aspersor (m³ / hr)
Pa presión en el aspersor antes de la descarga (atmósferas)
d diámetro de la boquilla del aspersor (mm)
C Coeficiente que depende del diseño del aspersor. (0.96)
3.96 constante

- e) Descarga en una línea de aspersión. Está en función del número de aspersores, la descarga individual y la presión en cada uno de los aspersores a lo largo de la línea.
- f) Número máximo de aspersores en una línea. La caída de presión origina un número dado de aspersores. La caída de presión que produce cada una de las unidades de aspersión es función del diámetro

y del coeficiente de fricción en cada uno de las partes en que se encuentra constituido el sistema de aspersión.

El número de aspersores de la caída de presión y evita que la diferencia de presión existente entre el primero y el último aspersor, no exceda al 20 %.- Nos referimos a una presión media, que se obtiene -- así:

$$P_m = P_f + 0.25 (P_o - P_f)$$

P_m Presión media en la línea

P_o presión a la entrada de la línea

P_f presión a la salida del último aspersor.

En forma empírica, se ha comprobado que 20 % - en la caída de presión da como resultado 10 % de diferencia entre la descarga del primer aspersor y el último. Estas caídas de presión pueden calcularse haciendo uso del nomograma número uno.

Para calcular los requerimientos de agua de un cultivo se sigue esta relación:

$$Q = A \times U \times I / P \times H \times E_r$$

Q descarga de agua (m^3/hr)

A área de aplicación (m^2)

U estimación de los requerimientos de agua del cultivo ($m/día.dunam$)

P ciclos de riego (número de días)

H horas de riego (horas por día)

Ef eficiencia de riego (%)

I intervalo entre riegos (número de días)

g) Uniformidad de aplicación de los aspersores. Se expresa en porcentaje. La relación existente fue establecida por J. E. Christiansen como medida de comparación entre los diferentes modelos de aspersión. Es la siguiente:

$$U_a = 100 \left(1.0 - \left(\frac{\quad}{M \times N} \right) \right)$$

U_a Uniformidad de aplicación

x suma de las experiencias individuales del valor medio M (cm³)

M: valor medio de las lecturas (cm³)

N número de lecturas individuales

El factor de uniformidad de riego es el más importante en cualquier tipo de sistema de riego, ya que está en relación directa con la productividad del suelo. Las variaciones en la uniformidad provocan condiciones de crecimiento inferiores a las esperadas. Tienen como causa la deficiencia en la aereación de los suelos, la acumulación de sales perjudiciales, la filtración de los nutrientes y otras. Podemos observar cómo en lugares donde la uniformidad de riego está por debajo de su estado normal las plantas no son uniformes en su tamaño, así como no lo son en su color y follaje.*

Se ha comprobado que ninguno de los actuales y más sofisticados métodos de riego ha logrado ob

tener un ciento por ciento en la uniformidad de riego. Sin embargo, con el sistema por aspersión los valores logrados son bastante satisfactorios. Estos valores se comprueban mediante la utilización de dos métodos:

- a) Aspersor único. Está basado en el servicio proporcionado por uno solo de los aspersores (aspersor muestra, representativa de todos los que forman el sistema). Se le aplica una presión determinada y actúa mediante la distribución de vasos en una área fija. (Esta distribución se hace en forma reticular de 2 x 2 m. y sobre un sistema bidimensional; la distancia entre los vasos debe ser un metro). El aspersor opera durante tres o cuatro horas, después de las cuáles se anotan las cantidades de agua recolectadas, a la vez que se tiene información sobre la velocidad del viento y su dirección, la descarga y la velocidad del aspersor*
- b) Líneas laterales en operación simultánea. La forma en que va a establecerse el sistema con que se realizará la prueba depende de las condiciones -- que se tengan. Los vasos son distribuidos entre los cuatro aspersores lineales, en forma cuadrangular con una separación de dos metros. Se debe tomar en consideración el radio de riego del aspersor, ya que si tiene más de dos veces la dis--

* Este método tiene algunas desventajas: las mediciones se realizan en tiempos sumamente largos y se requiere uniformidad de condiciones para que los valores sean representativos.

tancia entre aspersores se ocuparán más de cuatro aspersores por línea lateral. Estas líneas se operan en condiciones similares (presión y descarga). También es necesario llevar un control sobre las condiciones naturales y las condiciones en que trabajó el aspersor. La prueba se llevará a cabo en un tiempo no mayor de una hora, este método es el que brinda mayores ventajas.

En este caso se aplica la fórmula de Christian sen, obteniéndose valores de uniformidad cercanos a 93 %. Se consideran satisfactorios. Valores entre 83 % y 90 %. El sistema de riego por goteo ha dado por valores de uniformidad de 90 %, mientras que en algunos casos el sistema de riego superficial dio valores por debajo de 50 %.*

Factores de alteración. El sistema de riego por aspersión se ve alterado por diversos factores:

a) Presión. Los aspersores, que son el medio de distribución del agua debe tener un control sobre su descarga: tal control se realiza mediante la medición de la presión de descarga. En el caso de tener una baja presión, el chorro de agua divide en forma poco uniforme. Cuando hay elevada presión en los aspersores se produce el fenómeno de pulverización, que causa grandes pérdidas de agua.

Los aspersores que trabajan a bajas presiones

* Una de las mayores desventajas que presenta el método de líneas laterales en operación simultánea, es que debe considerarse la superposición teórica cuyos valores son poco confiables.

funcionan en rangos de presión de una a dos atmósferas. Mantener la misma presión a lo largo de la línea lateral no es costeable: se recomienda que la diferencia entre la entrada y la salida no pase de 20 %.

- b) Boquillas. Varían según sea el aspersor. Los aspersores giratorios de baja o mediana presión están compuestos por dos boquillas: una de tipo dispersor y otra de largo alcance. La primera cubre las zonas cercanas y la segunda las lejanas.

En los aspersores con un solo orificio, éste debe cumplir los requerimientos, de dispersión y largo alcance. Los aspersores de doble boquilla presentan un modelo triangular de dispersión, en condiciones climatéricas tranquilas. En las cercanías de este tipo de aspersor cae la mayor descarga, que disminuye conforme se va alejando de la boquilla aspersora.

- c) Posición de los aspersores. Según el movimiento rotatorio que realizan los aspersores, la distribución de la descarga de agua es circular, por lo que el sistema debe trabajar solamente cuando los círculos quedan con un modelo de superposición establecido. La regla que se sigue es que en modelos triangulares y circulares el espaciamiento de los aspersores sea del 65 % del diámetro de la circunferencia descrita por el aspersor. Estos modelos de disposición son únicos para cada región, ya que las condiciones climatéricas dan la pauta

para este diagrama de localización. La correcta - distribución de los aspersores y de las líneas la terales producen los resultados esperados.

En las zonas limitantes con caminos u otras -- propiedades, se utilizan aspersores de rotación - parcial.

El alcance que tienen los aspersores de baja - presión es de 20 a 25 metros, mientras que los de alta presión cubren diámetros entre 60 y 80 me-- tros. El ángulo que describe el chorro es 30°, -- medida que se altera en el caso de irrigación de huertas. El objeto de la trayectoria baja que des criben los chorros de agua es evitar mojar el fo- llaje, pues en los niveles de humedecimiento de - los suelos.

- d) Factores naturales. El principal factor adverso - en este sistema de riego es el viento, bajo cuyo efecto ningún modelo de distribución tiene resul- tado. Por ello se recomienda hacer el irrigado -- cuando la velocidad del viento no excede de 2.5 - m/seg. El efecto del viento puede ser controlado en parte con el movimiento de las líneas latera-- les; sin embargo, esto implicaría hacer variables los conceptos de grado de aplicación e intensidad de riego. Cuando se realiza este cambio, se reco- mienda evitar que dos líneas laterales rieguen el mismo lugar; de esta manera se impide un humedeci- miento excesivo y una posible erosión de los sue- los aprovechables.

Experimentalmente se han obtenido correlaciones entre velocidad del viento y grados de aplicación. Así:

0 a 1 m/seg	5 mm / hora
1.0 a 2.5 m/seg	7.5 mm / hora
2.5 a 3.5 m/seg	12.0 mm / hora

Para velocidad mayor es muy arriesgado aumentar los valores del grado de aplicación, porque pueden producirse en ciertos puntos del área irrigada lodazales, y escurrimientos superficiales, - sobre todo en suelos descubiertos e inclinados.

e) Rotación de los aspersores. La velocidad con que giran los sistemas de aspersión depende del mecanismo con que se diseñaron: empaquetaduras, cojinetes, diámetro de la boquilla y presión. Por esto, es necesario mantener en buen estado al aspersor, ya que una rotación irregular origina una defectuosa uniformidad de aplicación. Generalizando puede considerarse que un aspersor estático tiene mayor alcance que uno rotatorio, y que el área de irrigación va disminuyendo conforme aumenta la velocidad de rotación.

Tipos de aspersores. Ordenaremos los tipos de aspersores según su utilidad en la clase de suelo y de agua existente en el Valle del Mezquital.

. Aspersores giratorios. Se les clasifica según sus propiedades la presión a la que operan y el funcionamiento.

Aspersores tipo molinete. Presentan un diseño muy sencillo. La simple presión del agua determina la velocidad, por lo que su área de riego no es mayor a los dieciseis metros. La presión en la que generalmente operan está en un rango de una o dos atmósferas. Este tipo de aspersor tiene altos valores de aplicación, pues la descarga, que no es más de $1.0 \text{ m}^3 / \text{hora}$, cubre pequeñas áreas. -- Presenta dos problemas fundamentales: la acción del viento y las constantes obstrucciones del orificio de salida del aspersor.

Aspersores martillo. Son los de mayor aplicación. Presentan una gran variedad de condiciones de operación. Aunque su costo es mayor que el del tipo molinete, hay una compensación en su mayor duración. El mecanismo que presenta está resumido en un martillo y un resorte o un martillo-resorte o una combinación de martillo-resorte, una cuña o martillo y un peso basculante.

La forma en que se realiza la aspersión es la siguiente: el chorro de agua choca con la cuña, que comienza a accionar inmediatamente sobre el resorte; este, al llegar a un límite, determina el retorno del martillo, el cuál incide sobre el cuerpo del aspersor y le da un movimiento de rotación. La cuña, tiene por función estabilizar el aspersor, con lo que se permite las operaciones a bajas presiones.

El tipo martillo con basculante no varía en mu

cho su funcionamiento. El chorro golpea sobre la parte inferior de la cuchara; contrapaseo, la extremidad desciende por gravedad y coloca nuevamente la cuchara frente al chorro del agua. El aspersor efectúa una revolución completa en un tiempo variable entre 15 y 60 segundos.

. Líneas oscilatorias. Se forma con tuberías de acero de 3/4" a 1.5" con boquillas de latón (presentan orificios de 0.8 a 1.2 mm) enroscadas en el caño a distancias iguales de 60 a 100 cm. La línea es mantenida sobre el nivel del suelo a una altura de 100 cm. La línea descrita se conecta a una elevadora de 1 1/2" a 2".

El oscilador ubicado cerca de la válvula conectada a la línea principal describe un arco de aproximadamente 90°. La presión que debe registrar la línea es de 2.5 atmósferas para realizar el movimiento oscilatorio. El área cubierta por este medio es de 7.5 metros por cada lado de la línea. Las líneas están en un largo de 60 metros, debido a que en la práctica las líneas de mayores dimensiones crearon problemas.

La descarga de los orificios varía entre los 20 y los 60 litros, bajo una presión de 2.5 atmósferas; esto da aplicaciones de 3 a 5 mm / hora. Este sistema presenta algunas desventajas. Requiere de mucho mantenimiento, y su amortización anual es baja. Es altamente vulnerable a la acción del viento; cuando éste alcanza velocidades mayores a los 5 m / seg., el rendimiento obtenido es muy inferior.

al normal.

. Cañería perforada. Este sistema está constituido por líneas laterales conectadas a válvulas de 2". Trabaja con una presión de 1 a 2 atmósferas. La línea lateral se compone de tuberías ligeras de 2, 3 o 4 pulgadas, de acero galvanizado, con perforaciones de 0.8 a 1.2 mm de diámetro. Los grados de aplicación obtenidos varían entre los 15 a 50 mm/hora; el ancho del área cubierta por este sistema es de 7.5 metros de cada lado de la línea.

Las desventajas que presenta este sistema son varias. Sólo puede aplicarse a suelos donde las tierras son ligeras, con alta capacidad de infiltración. La cantidad de agua debe ser muy buena. La presencia de sustancias abrasivas gasta los orificios de las tuberías distribuidoras y hace que las descargas no sean uniformes. Además las impurezas obstruyen los orificios con relativa facilidad.

En este sistema de riego por aspersión, un punto fundamental es la elección del aspersor correcto. El criterio básico debe ser que el tipo o sistema elegido cumpla cuando menos con el 85 % de uniformidad de aplicación. Además deben de considerarse:

Condiciones del viento. Se establece información por medio del anemómetro y los indicadores de dirección. La clasificación del viento se hace de la siguiente manera:

Viento nulo	0	0.7 m/seg.
Viento ligero	0.7	2.5 m/seg.
Viento fuerte	2.5	3.5 m/seg.
Viento muy fuerte	3.5	m/seg.

Grados de de aplicación e intensidades de riego. Se deben tomar máximos valores de grados de aplicación e intensidades de riego, según las condiciones específicas del suelo.

Límites de presión disponible. En el caso de que los requerimientos de presión no sean cumplidos, se recurre a la instalación de bombas. Antes de instalar -- las bombas, se buscan aspersores que trabajen a la mínima presión.

Si el suministro es particular, deberán instalarse bombas cuyas curvas de operación (presión versus descarga) responden a exigencias de los aspersores, el número de líneas de riego y la red de distribución. Es indispensable que la presión sea constante, para el buen funcionamiento de cualquier sistema de aspersión.

Tiempo. Se deben establecer las horas en las que se hará uso del sistema.

Ciclos e intervalos. Deben ser cuidadosamente determinados.

Aplicabilidad. Es preciso fijar la mínima, media y -

máxima aplicación para cada cultivo.

Consideraremos en especial algunos factores:

- Espaciamiento. Se obtienen con distintos espaciamientos del mismo aspersor y diferentes uniformidades de aplicación. Los espaciamientos mayores entre líneas laterales disminuyen los gastos de mano de obra para el traslado de las líneas, pero también disminuye la uniformidad de aplicación. Los espaciamientos menores entre las líneas laterales incrementan el grado de aplicación, pero no afectan la intensidad de riego.

Las caídas de presión deben estar lo menos posible a lo largo de las líneas laterales. Se deben evitar las pérdidas marginales por lo que es necesario que la aplicación de aspersores de rotación parcial esté bien diseñada.

- Descarga del aspersor. Todo el diseño de la red de suministro de agua se realiza con base en las horas de trabajo especificadas, razón por la que debe considerarse un aumento en horas de trabajo para modificar el diseño.

Las variaciones en la descarga de los aspersores afectan en forma directa la caída de presión en la válvula del elevador.

Los cultivos de germinación requieren de descargas menores, por lo que se utilizan orificios más pequeños y altas presiones en la línea.

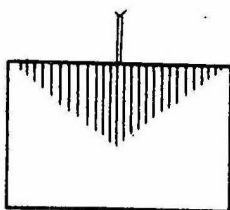
- Criterios mecánicos. Se busca una estabilidad de -

los elevadores frente a condiciones de viento desfavorables.

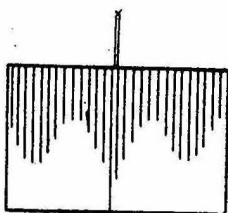
El diseño de las boquillas debe ser tal que considere las partículas presentes generalmente en el agua de riego. Se usarán cojinetes que cumplan con los requisitos que impone el agua.

Las arandelas de cierre, deben ser inatacables por los elementos presentes en el agua y asegurar un ininterrumpido y uniforme servicio bajo presiones constantes y fluctuantes.

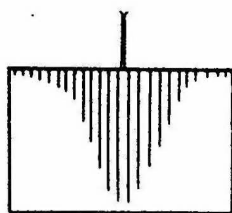
En síntesis la construcción del sistema de riego debe ser suficientemente resistente a las condiciones del viento y la calidad del agua.



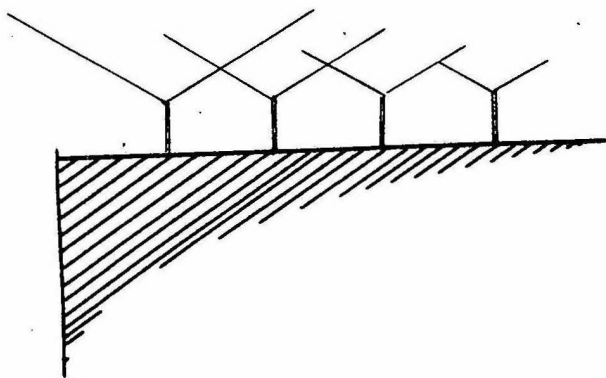
Presión óptima



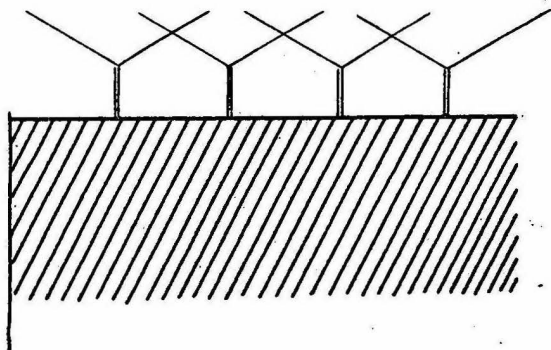
Presión deficiente



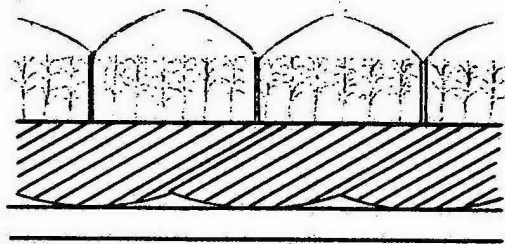
Presión excesiva



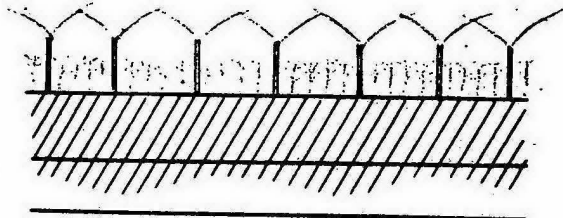
La profundidad de humedecimiento no es uniforme, debido a una pérdida excesiva a lo largo de la línea lateral.



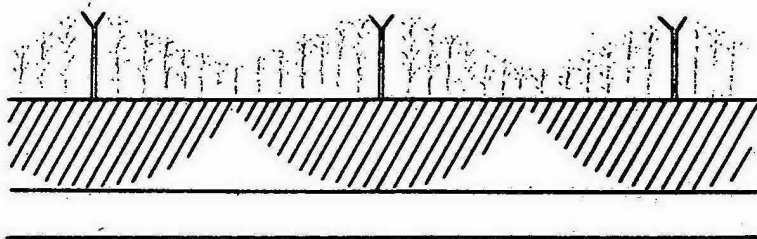
Profundidad uniforme de humedecimiento como consecuencia de una presión uniforme a lo largo de la línea lateral.



Una correcta superposición cubre perfectamente la zona de humedecimiento, teniendo así un cultivo uniforme.

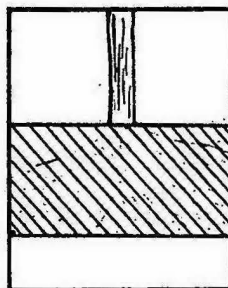


Un acercamiento indebido de los aspersores, trae como consecuencia una infiltración de los nutrientes, escurrimientos y una erosión perjudicial para los suelos cultivables.



Un espaciamiento sumamente amplio - de los aspersores - origina un humedecimiento poco uniforme y con esto un crecimiento, también poco uniforme.

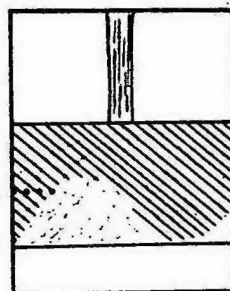
Cultivo con sistema de riego correcto



Profundidad de humedecimiento requerida...

Cultivo con sistema de riego incorrecto

. falta de agua en el sistema

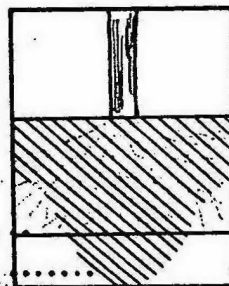


perfil real de humedecimiento

profundidad de humedecimiento requerida ...

Cultivo con sistema de riego incorrecto

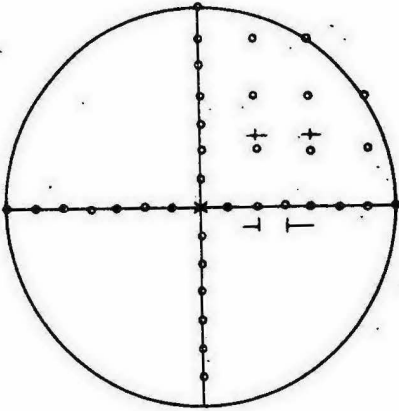
. exceso de agua en el sistema



profundidad de humedecimiento requerida....

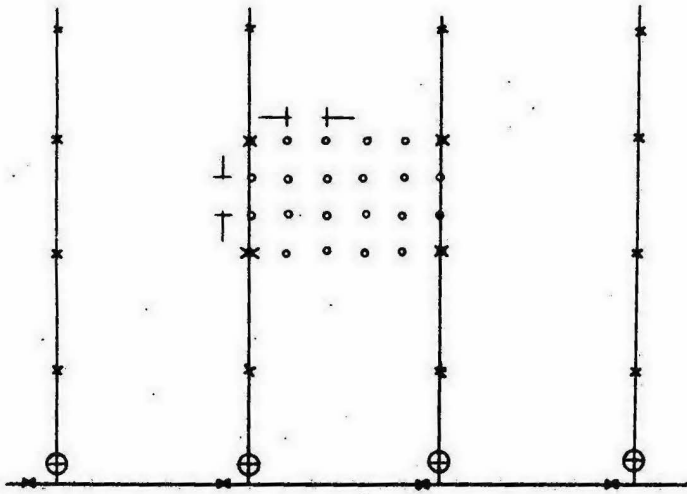
perfil real de humedecimiento

Aspersor único



vasos de recolección
manómetros
aspersores
válvulas

Líneas laterales en operación simultánea



El nomograma I se utiliza para determinar la caída de columna en la línea, el número de aspersores permitidos y el diámetro de la línea que se requiere.

Ejemplo: Un sistema de aspersión presenta una descarga promedio de $2 \text{ m}^3/\text{hr}$ a una presión media de 25 metros de la columna de agua y una línea de 16 aspersores con distanciamiento de 12 metros. ¿Cuál es el diámetro que deberá de presentar esta línea? . La caída de presión no debe exceder al 20% de la presión media, o sea la caída no debe ser mayor de 5 m de agua.

Solución:

- . En la columna F se localiza la caída de presión permitida, es decir, 5 m de agua.
- . Se conecta este punto con el de la columna E (tenemos un sistema de aspersores con espaciamiento de 12 m.), que es de 16, se prolonga esta línea hasta la columna C.
- . En la columna A localizamos la descarga media, que es de $2 \text{ m}^3/\text{hr}$ y unimos este punto con el del cruce con la columna C .
- . El resultado será el cruce de esta línea con la columna B, que es poco menos de 3 pulgadas; se toma el valor cercano más alto, o sea 3 pulgadas.

Tabla de conversión

$$1 \text{ acre} = 43,560 \text{ ft}^2 = 4,048 \text{ dúnam} = 4,480 \text{ yd}^2$$

$$1 \text{ dúnam} = .247 \text{ acre} = 100 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ acre pulgada} = 3630 \text{ ft}^3$$

$$1 \text{ acre pie} = 43,560 \text{ ft}^3$$

$$1 \text{ ft}^3 / \text{sec} \text{ (durante una hora)} = 1 \text{ acre pulgada} \text{ --}$$

(aproximadamente)

$$1 \text{ PSI} = 2.31 \text{ pies de columna de agua}$$

$$10 \text{ metros de columna de agua} = 14.22 \text{ psi.} = 32.8$$

pies de columna de agua.

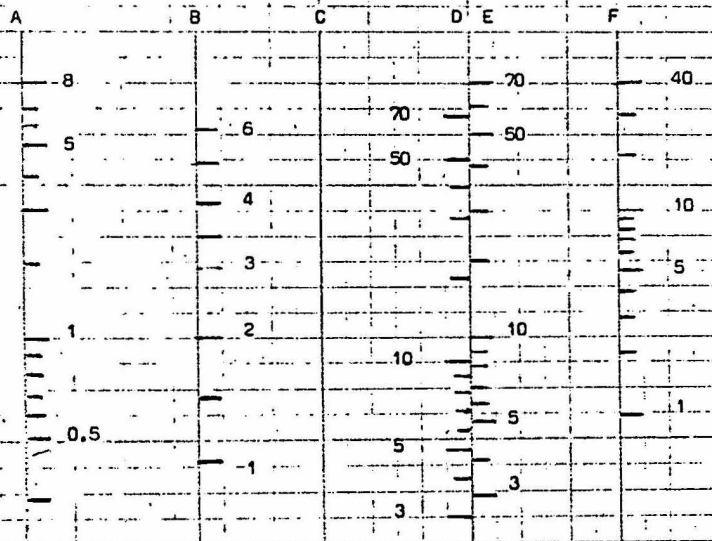
$$1 \text{ atmósfera} = 14.22 \text{ Psi.} = 10 \text{ metros de columna de}$$

agua = 1 Kg/centímetro cuadrado.

$$1 \text{ pie de columna de agua} = 0.434 \text{ Psi.}$$

CAIDAS DE COLUMNA EN LINEAS LATERALES DE ALUMINIO *

*Basada en la fórmula de Christiansen



- A Descarga media del aspersor m³ / Hr
- B Diámetro del aspersor (De la línea) pulgadas
- C Línea base del nomograma
- D Número de ASPERSORES sobre la línea , espaciamiento seis metros
- E Número de aspersores sobre la línea , espaciamiento de doce metros
- F Caída de columna a lo largo de la línea de abastecimiento (metros)

NOMOGRAMA I

5.1. LA PLANEACION INDUSTRIAL COMO UNA NECESIDAD PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DEL VALLE DEL MEZQUITAL.

El desarrollo de los diversos sectores económicos de México ha marcado la pauta en el crecimiento de las regiones y, con ellas, todo el.

Durante el período posrrevolucionario, la explotación de la minería se mantuvo como generador del desarrollo económico nacional. En el lapso comprendido entre 1930 y 1940, correspondió a la producción agrícola ser la fuerza motriz que mantuvo al --

	Nº de Loc.	Promedio de días trabajados	Inversión			Depreciación	Producto Bruto Total	Valor Agregado	Ventas		Utilidades
			Bruta	Neta	Maquinaria				Total	Neta	
HIDALGO	1973	295	196197	46844	72955	149383	3338822	1291456	3069403	3032669	153413
Explotación de minas y plantas de beneficio	28	298	19026	**	**	58477	278935	169765	252291	254851	6722
Explotación de canteras, extrac- ción de gravas y arcillas.	10	270	1843	1672	286	171	9687	3808	9667	9621	122
Extracción y beneficio de otros minerales no metalicos.	6	299	8854	6185	6045	2669	22681	11220	22759	21740	133
Manufactura de alimentos.	94	308	3896	1094	1992	2802	213261	48310	209466	209041	723
Fabricación de productos y subs- tancias químicas.	14	239	518	238	71	280	7276	3495	6663	6372	36
Elaboración de productos minera- les, no metalicos.	135	234	55288	19031	33532	36257	536966	221091	522699	515097	504
Industria de los metales básicos.	3	278	4419	**	**	9628	156251	110219	149136	141273	690
Fabricación de prod. metalicos.	146	272	5339	4169	2956	1170	24967	13802	25213	21075	10
ACTOPAN	74	284	89	79	26	10	4950	2578	3835	3809	16
Manufactura de alimentos	26	314	6	1	4	5	1685	161	1526	1539	**
Elaboración de bebidas	2	290	**	**	**	1	68	31	68	68	**
Fabricación de calzado y prendas de vestir.	10	300	3	3	**	**	252	127	221	220	**
Industrialización de la madera y corcho, exepto muebles.	3	313	7	7	5	**	84	49	84	87	**
Fabricación y reparación de pro- ductos de hule.	5	322	7	7	7	**	100	86	**	**	**
Fabricación de productos y subs- tancias químicas.	4	172	49	45	22	4	1732	842	1387	1203	18
Fabricación de productos minera- les, no metalicos.	17	245	15	15	6	**	900	585	891	808	**
Fabricación de prod. metálicos.	6	264	4	4	3	**	114	63	108	107	**

	Nº de Loc.	Promedio de días trabajados	Inversión			Depreciación	Producto Bruto Total	Valor Agregado	Ventas		Utilidades
			Bruta	Neta	Maquinaria				Total	Neta	
CARDONAL	5	272	5832	5586	1807	216	2965	1785	2968	2872	44
Fabrica de productos minerales no metálicos.	1	302	5793	5579	1798	216	2945	1773	2946	2850	44
Manufactura de alimentos.	4	265	9	9	9	**	9	12	22	22	**
IXMIQUILPAN	41	308	98	88	39	10	1688	769	1650	1607	**
Manufactura de alimentos	18	344	61	30	19	1	827	322	779	772	**
Elaboración de bebidas	2	219	6	6	6	**	42	27	42	42	**
Fabricación de calzado y prendas de vestir.	5	311	**	**	**	**	434	218	442	401	**
Imprentas.	4	277	**	**	**	**	43	20	44	43	**
Industrialización de la madera y corcho, exepto muebles.	1	263	16	15	**	1	21	7	21	21	**
Muebles no metálicos.	3	299	**	**	**	**	**	**	20	18	**
Fabricación y reparación de pro- ductos de hule.	3	348	**	**	**	**	50	19	50	50	**
Elaboración de productos minera- les, no metálicos.	2	188	27	27	1	**	94	57	92	92	**
Fabricación de prod. metálicos.	5	257	18	10	14	8	188	95	188	177	**
TULA DE ALLENDE	91	303	13576	4239	3972	9237	169734	82859	164508	160508	1771
Manufactura de alimentos	56	320	103	95	59	7	1633	723	1409	1408	**
Elaboración de bebidas	5	306	20	20	**	**	56	30	56	54	**
Fabricación de de zapatos y prendas de vestir.	2	308	**	**	**	**	25	16	25	25	**
Industrialización de la madera y corcho, exepto muebles.	5	305	**	**	**	**	7	4	7	7	**

	Nº de Loc.	Promedio de días trabajados	Inversión			Depreciación	Producto bruto total	Valor Agregado	Ventas		Utilidades.
			Bruta	Neta	Maquinaria				Total	Neta	
Muebles no metálicos	2	297	**	**	**	**	16	**	16	16	**
Industrialización de celulosa	5	303	437	163	307	600	3698	**	24	24	**
Imprenta	3	234	**	**	**	**	273	**	262	262	**
Fabricación de otros productos	3	225	**	**	**	**	1020	**	965	929	**
Fabricación de productos minerales no metálicos.	3	314	13138	4285	3670	8853	162253	**	161015	157049	1754
Fabricación de productos metálicos	13	231	14	14	4	**	581	**	556	554	**
ZIMAPAN											
Explotación de minas y plantas de beneficio.	11	295	2928	1214	2232	1714	79120	79120	61546	59320	720
Manufactura de alimentos	12	286	17	**	17	23	899	**	829	828	**
Industria textil	1	325	**	**	**	**	62	**	62	60	1
Fabricación de calzado y prendas de vestir.	1	310	**	**	**	**	125	**	125	125	**
Industrialización de la madera y corcho, excepto muebles de madera.	1	313	**	**	**	**	10	**	10	10	**
Explotación de minas no metálicas	1	301	57	50	5	7	209	**	209	209	**

* miles de pesos

** no hay información

Fuente: Secretaría de Industria y Comercio

país en un desarrollo sano. Este desarrollo se debió, en gran parte, a la estructura establecida por el gobierno del general Lázaro Cárdenas. Desde 1950 a la fecha, el sector industrial se ha mantenido como la actividad de mayor participación en el producto nacional bruto. (Es notable que en las regiones donde el grado de subdesarrollo es más acentuado, el nivel industrial es sumamente bajo). Pensemos en consecuencia que la única solución a los problemas existentes en el Valle de Mezquital es el establecimiento de -- una política de planeación industrial realizada en -- todos los niveles económicos de la región.

En los sectores económicos existen dos áreas -- de trabajo: la tradicional y la moderna. La diferencia existente entre estas áreas es que en las empresas modernas se adoptan constantemente tecnología -- avanzada con lo que se incrementa la productividad, mientras que en las tradicionales no ocurre lo mismo.

Establecida la conveniencia de una planeación industrial, es preciso tomar la decisión sobre cuál de las áreas existentes se debe fomentar. El economista R. R. Nelson en su obra "Desarrollo de los cambios dinámicos en la estructuración del sector industrial", expresa: "Las empresas modernas tienen menores costos unitarios que las tradicionales, lo que -- implica que el rendimiento de mano de obra y del capital empleados en las empresas tradicionales es menor que en las empresas modernas". Al ser mayor el -- incremento en la participación de las empresas modernas dentro de cada uno de los sectores económicos de

la región, puede esperarse que el desarrollo de la -
productividad promedio de la mano de obra sea mayor.

Opinamos que, no obstante el importante paso -
que se daría con el establecimiento del proceso de -
industrialización por medio de las empresas modernas,
no hay que olvidar que la mayor parte del sector eco
nómico del Valle del Mezquital pertenece al área tra
dicional por lo que un paso anterior al de la indus
trialización debe ser la integración de estas indus
trias tradicionales a un proceso de modernización.

En el nivel nacional, se observó que en 1972 -
1973 se incrementó levemente el número de empresas -
tradicionales, mientras que su participación en el -
producto interno bruto disminuyó en forma considera
ble. *

* Ver tabla.

TABLA XXVII

Producto interno bruto en México

Rama de actividad	Variación porcentual	
	1971 / 1970	1972 / 1971
Producto interno bruto	3.5	7.5
Agricultura	2.9	1.0
Ganadería	3.9	4.5
Minería	1.0	-1.5
Petroquímica	9.4	15.5
Manufacturas	4.1	8.3
Construcción	1.1	13.0
Energía eléctrica	8.0	10.0
Transportes y comunicaciones	7.0	9.0
Comercio	2.6	2.8
Gobierno	7.2	10.0
Pesca	2.1	10.0
Silvicultura	-5.6	5.0
Otros servicios	4.8	7.0

5.2. PLANEACION INDUSTRIAL EN UN NIVEL REGIONAL.

Dentro del panorama económico del Valle del Mezquital, encontramos un polo de desarrollo económico y varios centros de considerable productividad. El polo de desarrollo está en la región de Tula, y los centros de productividad se ubican en las regiones colindantes con las ciudades de Zimapán, Ixmiquilpan, Mixquiahuala y Tepeji del Río.

Tula, con el fomento de la industria del cemento y el establecimiento de una de las refinerías más modernas de la república, ha logrado una evolución desproporcionada en relación con el resto de la región. Este desarrollo desequilibrado ha ocasionado cambios de importancia en la estructuración económica del Valle, cambios no del todo positivos.

Con el crecimiento desigual se ha incrementado la tendencia a la concentración de ingresos y capital, a la vez que se acelera el fenómeno de la migración; a falta de empleos, la fuerza de trabajo se dedica a actividades de muy baja productividad o, en el peor de los casos, aumenta el índice de desempleo. (En el Valle del Mezquital, el índice de desempleo en 1973 era del 2.93 % de la población económicamente activa). Esta excesiva concentración en el polo de desarrollo, la mayoría de las veces ocasiona un aumento en los costos de urbanización, y con ello, un alto costo de la vida. Esto se observa en los centros de productividad de Zimapán e Ixmiquilpan, don-

de el costo de la vida ha aumentado más del 45 % en poco menos de un año.

Este aparente progreso que han tenido estas zonas industriales el desarrollo ha sido limitado por la escasez de créditos, de canales de distribución y de mejor tecnología con lo que se podrían obtener mayor rendimiento y un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y humanos.

Estos obstáculos han afectado también a la pequeña industria y a las actividades primarias, en donde el área moderna solamente ha llegado a pequeñas comunidades del área irrigada (ejidos y propiedades privadas en Tlahuelilpan, Mixquiahuala y Progreso).

Se han creado muy pocas oportunidades de trabajo, razón por la que muchos campesinos han tendido una red de migración hacia los polos de desarrollo, donde como ya señalamos el aumento de las oportunidades de trabajo no ha sido proporcional a la existencia de mano de obra.

La finalidad de este proceso de planeación no deberá ser simplemente dar impulso a los centros de productividad (incluyendo polos de desarrollo), sino que habrá de presentar un plan de difusión de los efectos dinámicos de estos centros. Así se producirá un equilibrio en la distribución de las actividades económicas y, con ello, el cumplimiento de un postulado de la justicia social: la distribución más equitativa de la riqueza.

Mencionamos en un principio la expresión planteamiento industrial en un nivel regional: con ella se entiende que las actividades realizadas en esta zona presentan características especiales que hacen el planteamiento efectuado para su desarrollo tome en consideración factores no considerados en otras regiones.

Nos hemos referido a las regiones y a continuación aclararemos el concepto. Según las características que determinan a una región son:

- Homogeneidad, agrupamiento de áreas de condiciones similares, como niveles de pobreza, e ingresos, tipos de recursos naturales, afinidad étnica, etcétera.
- Polarización: existencia de polos de desarrollo a los cuales vergen la mayoría de las actividades económicas de la región.
- Plan: planteamiento de determinados objetivos en un ámbito territorial ya establecido.

Los diversos factores que permitirán la localización de un área específica para la instalación de una planta son:

- . Factores tecnológicos: Materia prima, en la que se considera: fuente de suministro, disponibilidad en el presente y en el futuro, y disponibilidad de materias primas sustitutas o de importación. Servicios: disponibilidad, calidad, confiabilidad en el suministro, costo y aseguramiento de agua, energía eléctrica, combustible y transportes. Control am--

biental: leyes y especificaciones existentes sobre el control de la contaminación, tanto en agua como en suelos y aire; medios de disposición de efluentes y desperdicios. Condiciones climáticas: efecto de los diversos factores climáticos; temperatura y humedad. Comunicaciones: facilidad para el acceso de los diversos medios de comunicación.

. Factores Socioeconómicos: Mercado: características del producto, costo en el presente y en el futuro, posibles industrias consumidoras, competencia presente y futura, política existente hacia las exportaciones, costos y confiabilidad de los fletes, tiempos de entrega y posibilidades de ampliación del mercado. Aspectos fiscales: impuestos e incentivos federales y locales, impuestos extras y obligaciones, políticas de descentralización industrial y desarrollo regional, y plan político de exportación e importación. Desarrollo del lugar: características y costo del terreno, y disponibilidad de terreno para posibles ampliaciones. Factores de la comunidad: nivel educativo, disponibilidad de la mano de obra, servicios municipales, servicios médicos, hoteles y restaurantes, y servicios de recreo. Legislación local y estatal. Disponibilidad de refacciones.

5.3. PLAN DE DESARROLLO REGIONAL.

La formula

ción de un plan de desarrollo industrial para regiones como la del Valle del Mezquital, donde existen graves problemas económicos, no puede ser similar a la seguida en otras de mayor desarrollo.

El plan para esta región tendrá como objetivo fundamental el establecimiento de organismos que realicen cambios de importancia en la estructuración económica con lo que el proceso de desarrollo se verá acelerado. Este plan no deberá de estar restringido a un área determinada de la economía regional, sino que ha de alcanzar a todos los sectores de producción.

Un plan de desarrollo requiere dos pasos básicos: organización y producción. En el caso de la organización y distribución de los bienes, el estado será el responsable, con el objeto de dar un carácter social a las metas por cumplir. Su efecto deberá llegar hasta el punto de la implantación de incentivos para el sector privado. Estos incentivos podrán ser: dispensas de impuestos, facilidades de crédito y el establecimiento de una política de apoyo regional.

Las metas por cumplir han de llenar los siguientes requerimientos:

- Existencia de una compatibilidad entre los objetivos de los diferentes sectores económicos del valle, con el consiguiente equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Factibilidad de realización; contando con la exis-

tencia de suficientes recursos naturales y humanos. Los resultados que se obtengan deberán presentar un nivel de eficiencia aceptable.

En nuestro caso, el objetivo primario será la creación de industrias que aprovechen los recursos naturales existentes en la región y le den un valor agregado aceptable, a la vez que la generación de empleos capaces de aprovechar la fuerza de trabajo que emigra hacia los más importantes centros de producción.

La responsabilidad del aspecto financiero y de producción recaerá sobre el sector privado, del cual podrá aprovecharse su experiencia en varias áreas de la economía regional.

La comunicación entre sector privado y el gobierno habrá de suponer una mutua cooperación, teniendo como punto de apoyo el valor de las ganancias que obtendrá el sector privado. Así la política de las nuevas empresas no se concretará al mejoramiento de las regiones rurales sino también el de maximizar sus utilidades.

Para estudiar la rentabilidad se pueden seguir los siguientes métodos: tiempos de recuperación de la inversión, tiempo de recuperación con interés, rentabilidad sobre la inversión bruta, rentabilidad sobre la inversión neta promedio y el flujo de caja descontado.

Un punto que compete al sector privado es el

de la reducción de los costos de ineficiencia, costo que ha sido pagado durante mucho tiempo por el consumidor. Este problema ha frenado y frena cualquier plan de desarrollo que se establezca. Por ello debe tomarse medidas pertinentes, como son: aceleración de las investigaciones tecnológicas, establecimiento de departamentos de control de calidad en todas las empresas y un apoyo gubernamental a las acciones tomadas por el sector privado para la disminución de dichos gastos de ineficiencia.

Antes de iniciar cualquier actividad de la planeación industrial, se debe analizar todos los factores que de una u otra forma alteran o pudieran alterar su desarrollo. Los principales factores son:

- Tamaño del mercado. Los mercados internos amplios facilitan la realización de los planes de desarrollo, los que al final obtendrán economías de escala bastante favorable.
- Nivel de ingresos: Tanto los modelos teóricos como los prácticos muestran la existencia de una correlación entre el ingreso por habitante y la magnitud de la producción industrial.*
- Distribución de los ingresos: se ve reflejada en la estructura de la demanda y, como consecuencia en la estructuración de la producción. Mientras mayor sea la distribución del ingreso, se tendrá una

* magnitud de la producción industrial = producto interno bruto / No. de habitantes.

capacidad mayor de absorción de los mercados.

- Recursos naturales: Se recomienda el establecimiento de que hagan uso de las materias primas locales buscando en primer término la instalación de industrias de baja productividad económica (las que ocupan mucho volumen y tienen bajo precio tales como el yeso, el cemento, el mármol, la cal, el ácido sulfúrico, etcétera.
- Factores étnicos.
- Infraestructura económica: Como pertenece a aquellas que no pueden ser rentables, en una economía mixta debe ser desarrolladas por el gobierno. Sus obras son carreteras, drenajes, electrificación, suministro de combustibles, etcétera.
- Política de comercio exterior: En el caso de productos de exportación, debe existir una política que la fomente. Entre los productos de exportación del Valle figuran los concentrados de plomo y zinc.

Es conveniente que establezcamos la necesidad de establecer un plan de desarrollo económico en un corto plazo, que traerá consigo un plan de acción muy detallado el que cuenta con actividades concretas. No todas las actividades económicas podrán hacerse en un corto plazo, como ocurre con el proceso de financiamiento que tendrá un período de maduración largo.

No podemos considerar la planeación industrial dentro de una línea de trabajo rígida, ya que sus ob

jetivos se encuentran enfocados a diversas cuestiones metodológicas, que dependen de cada situación. En nuestro medio no es raro encontrar procesos en desarrollo que han permanecido en la etapa de planificación. Por esto, se puede establecer que la planificación debe comprenderse dentro de un proceso que abarque el total de las gestiones señaladas.

En cualquier plan que se establezca, deberá considerarse una mayor participación del trabajador industrial en el proceso de elaboración y, aún más, en la política organizacional. Un ejemplo que puede seguirse es el de la cooperativa productora de cemento "La Cruz Azul", cuyos resultados han sido altamente satisfactorios. El Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital ha fomentado la creación de cooperativas de maquilado.

5.4. BASES E INSTRUMENTOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN.

Las bases para un correcto desarrollo de un plan de industrialización son las siguientes:

- Buscar un progreso real para la integración regional y del país
- Utilizar en forma óptima de los recursos humanos
- No dañar las actividades primarias, sino beneficiarlas con la industrialización.

- Procurar el mejoramiento de la distribución del in greso
- Buscar un nivel de vida mejor por medio de la inde pendencia económica.
- Efectuar estudios detallados, perfectamente coordi i nados entre gobierno y sector privado, para obte-- ner modelos de desarrollo industrial según los cua a . les se fijen prioridades de las áreas
- Emplear técnicas probadas en nivel comercial
- Realizar pagos por asistencia técnica razonables.
- Separar los proyectos que son de interés social
- Evitar fracasos en los proyectos industriales, -- principalmente al efecto multiplicador.
- Fomentar la preparación de empresarios
- Coordinar los sectores que forman la economía mix- ta.
- Financiar en forma equilibrada.

Como instrumentos para el desarrollo de la in dustria se pueden utilizar los servicios de dependen cias gubernamentales o paraestatales, tal es el caso de Nacional Financiera.

Juntamente con Nacional Financiera, el gobier- no de la república está fomentando la creación de pe queñas y medianas industrias, dentro de la política de descentralización industrial. Para tal caso Nacio nal Financiera utiliza como instrumentos, las si- --

guientes organizaciones: Fondo Nacional del Fomento Industrial, Fideicomiso de parques, ciudades industriales y centros comerciales, Fondo de Garantía, Fomento de la pequeña y Mediana Industria y Fondos Mixtos Revolventes para Estudio de Preinversión.

Estos organismos están trabajando con la finalidad de realizar en forma organizada los trabajos de planeación de la industria en sus niveles básicos. En los organismos antes mencionados toman una mayor importancia los fondos mixtos revolventes para estudios de preinversión que, junto con las máximas autoridades de los estados, han creado comités técnicos en cuya presidencia se encuentran los gobernadores de las entidades. Las funciones que deben desempeñar estos comités son:

- Dirigir y orientar las operaciones técnicas y administrativas del fondo.
- Autorizar los programas anuales de trabajo y supervisar los resultados obtenidos.
- Conocer y aprobar, en su caso, los programas de desarrollo integral.
- Conocer y aprobar los estudios de preinversión.
- Autorizar la realización de los estudios especiales y de asistencia técnica que se requieren del fondo..

El trabajo en esta institución se realiza así: Los equipos técnicos, mediante el contacto con las -

personas o grupos interesados, establecen las ideas por desarrollar. Se realiza un estudio por parte de la gerencia de desarrollo regional, a través de los equipos técnicos del fondo mixto. De este estudio se determina la factibilidad que presenta los anteproyectos, que pasarán a las siguientes etapas:

- . Estudio de la viabilidad primaria: Estudio en un nivel económico: es realizado por la gerencia de desarrollo regional. Estudio en un nivel técnico: lo realiza Nacional Financiera, por conducto de la Dirección General de Promoción Industrial. Estudio financiero elaborado por los técnicos de la sucursal regional de Nacional Financiera.
- . Estudio de prefactibilidad.
- . Estudio de preinversión: Estos dos estudios pueden ser realizados por cualquiera de los organismos citados anteriormente. La gerencia de desarrollo regional lleva un control de esos trabajos.
- . Participación financiera.*
- . Asesoría tecnológica*

La forma en que se efectúa la detección de un anteproyecto es mediante la recepción de la información procedente de los interesados, quienes contestan un cuestionario con las siguientes preguntas:

- Producto o productos que se fabricarán, haciendo mención a la calidad, tipo, tamaño y subproductos que se desean obtener.

- Capacidad o volumen probable de producción que tendrá la empresa.
- Posible localización de la planta, mencionando estado, municipio y localidad.
- Identificación y cuantificación del mercado o zona de influencia que se pretende abarcar
- Disponibilidad y sistema de abastecimiento de la materia prima
- Mano de obra que se ocupará
- Inversión estimada necesaria
- Disponibilidad de servicios, vías de comunicación y transporte, combustible, etcétera.
- Breve justificación del proyecto
- Información general del interesado o de la compañía interesada.

El camino seguido por Nacional Financiera S.A. después de haber recibido esta información y cuando los estudios en un nivel de prefactibilidad y preinversión han sido favorables, es hacer la promoción y/o venta del proyecto a través de la gerencia de desarrollo regional.

Todo nivel de desarrollo que se alcance se deberá al esfuerzo de un pueblo participante y comprometido en la solución de sus problemas sociales y económicos. Por ello, en el Valle del Mezquital el primer paso será proporcionar los medios necesarios para la educación e integración del núcleo otomí dentro del proceso de cambio.

Queda establecida la necesidad de una industrialización a corto plazo, como solución a los problemas del Valle del Mezquital.

Sin embargo, ante esta solución debemos de ha-

cer las siguientes consideraciones:

- . Deberá existir un fomento en las actividades primarias, como principal fuente de trabajo.
- . Con el establecimiento de nuevas industrias y con las ya existentes, se habrá de buscar niveles de eficiencia que impliquen un esfuerzo tecnológico mayor.
- . Se requiere mayor participación privada y estatal, por medio de las diferentes Secretarías.

Con el trabajo constante y bien organizado de los sectores privado y estatal, un programa de desarrollo industrial rendiría buenos frutos en un corto plazo. Así el Valle del Mezquital estaría en disposición de integrarse a la economía nacional.

Finkler Kaja, Estudio comparativo de dos comunidades de México,

Secretaría de Educación Pública e Instituto Nacional Indigenista

(Serie antropología social), México, 173.

Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento, Asociación Civil,

Investigación zonal del Valle del Mezquital, Mexico 1971.

Mejido Manuel, La agricultura en crisis, Fondo de Cultura Económica.

(Testimonio de calidad), México 1974.

S. Eljanani, El riego por aspersión, Servicio de Riego, Organización de Estados Americanos, Israel, 1966

Heukelekian H., Informe sobre el uso de las aguas negras y superficiales en el Valle de México y la región del Mezquital, Hidalgo. Secretaría de Recursos Hidráulicos, (Comisión hidrológica de la Cuenca del Valle de México); México, Agosto 1970.

Secretaría de Recursos Hidráulicos, Uso agrícola de las aguas negras, Comisión hidrológica de la Cuenca del Valle de México; Diciembre 1970.

Miller Irwin y Freund John, Probability and statistics for engineers, Edit: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

Murray R. Spiegel, Statistics, McGraw-Hill, (Schaum's outline series), Nueva York, 1969.

Soza Valderrama Hector, Planificación del desarrollo industrial, Siglo veintiuno editores, sociedad anónima, (Textos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social), México, 1966.

Nacional Financiera, Convención regional de proyectos, México, 1973.

Vernon Raymond, El dilema del desarrollo de México, Editorial Diana México, 1966.

Secretaría de Industria y Comercio, Agenda estadística 1972, Dirección General de Estadística, México 1973.

Secretaría de Industria y Comercio, Agenda estadística 1973, Dirección General de Estadística, México, 1974.

Secretaría de Industria y Comercio, IX Censo general de población. Dirección General de Estadística, México, 1971.

Cámara Nacional del Cemento, El desarrollo de la industria del cemento en México, México, 1970.

Bilanski W. K y Kidder E. H ., Factors that affect the distribution of water from medium pressure rotary irrigation sprinklers, Transactions, A.S.A. E., 1958.

Trejo Reyes Saul, Industrialización y empleo en México, Fondo de Cultura Económica, (Sección obras - de economía), México, 1973.

Saad Bisser Ahed, Planeación Industrial del Estado de Hidalgo, (Tesis), Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, México, - - 1973.

- Juárez González Evangelina, Geografía y cartografía del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, 1973.
- Banco de México, S.A., Informe anual, 1970, México, 1971.
- Solis Leopoldo, La realidad económica mexicana: retrospectiva y perspectivas, Siglo Veintiuno Editores S.A., México 1970
- Quintero L. G., Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hidalgo, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1968.
- Carrasco, Los otomíes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 1950.
- Manrique C. L., The otomi, Handbook of middle american indians, Ed Robert G. Wauchope. Ethnology, - vol. 8 (parte dos), Austin: University of Texas.
- Macy Rudolph, Química orgánica simplificada, Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 1958.
- León Pérez Enrique, Los aprovechamientos hidraulicos en Israel. Experiencias que pueden ser útiles en México, Organización de las Naciones Unidas, Noviembre, 1974.
- Quintero González Lauro, Tipos de Vegetación del Valle del Mezquital Instituto Nacional de Antropología e Historia, México 1968.

Pérez H. Rafael, Uso y distribución actual de las -
aguas del gran canal del desague y del río Salado
en los Valles de México y del Mezquital; Comisión
Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, - -
Secretaría de Recursos Hidraulicos, México, 1968

A.1. INDUSTRIA MINERA EN ZIMAPAN, HGO. El estado que guarda esta industria es bastante elogiabile, ya que en los últimos años ha tenido un índice de crecimiento (desde 1966) de 7.5 %.

Los minerales en bruto que son extraídos de minas ubicadas en los alrededores de la ciudad de Zimapan, que en su mayoría son explotadas por las siguientes compañías: Lomo de Toro S.A., La Primera S.A., Compañía Minera Metalúrgica San Miguel S.A., Preisser y Martínez Soc. en N.C., Minera el Carrizal

Los minerales extraídos de las minas son llevados a las plantas de beneficio, donde a través de sistemas de flotación se extraen concentrados de plomo y zinc, con bajos contenidos de oro, plata, cobre y cadmio. Los concentrados de plomo tiene un mercado interno, mientras que los de zinc son vendidos a Japón, Europa y los Estados Unidos. Existe una gran posibilidad de el mercado de zinc se engrandezca también en México, ya que en la ciudad de Torreón (Coahuila) se ha construido una planta electrolítica que absorbe 75 % de la producción de zinc del estado de Hidalgo.

El costo de explotación (aproximado) está entre los 90 y 100 pesos, mientras que el costo de beneficio es de 105 pesos por tonelada. A estos gastos habría que añadir los gastos de administración, que son diferentes en cada compañía.

Estudio económico de los concentrados de plomo y zinc:

Concentrados de plomo.

Producción anual aproximada	18,000. toneladas
Valor de la producción	126,000,000. pesos

Deducciones

Flete	4,800,000. pesos
-------	------------------

Maquila	4,140,000. pesos
Gastos de representación	162,000. pesos
Impuestos por producción	21,600,000. pesos
Impuestos por exportación	4,050,000. pesos
Valor neto de la producción	91,548,000. pesos

Concentrados de zinc.

Producción anual aproximada	30,000.00 toneladas
Valor de la producción aprox.	120,000,000 pesos
Deducciones	
Maquila (tratamiento)	4,800,000 pesos
Gastos aduanales y de representación	60,000,000 pesos
Mermas por traslado	900,000 pesos
Impuestos por producción	9,615,000 pesos
Impuestos por exportación	22,320,000 pesos
Valor neto de la producción	20,865,000 pesos

Hemos mencionado la existencia de oro, plata, cobre y cadmio. Sin embargo, su explotación no se ha hecho pues no resulta económica debido a la baja ley que presentan estos metales. Esta ley es la siguiente:

Cobre	de 0.01 a 0.20 %
Oro	huellas
Plata	de 0.75 a 0.80 %
Cadmio	de 0.01 a 0.01 %

TABLA XXVIII

Distribución de la producción minera en el municipio de Zimapán.

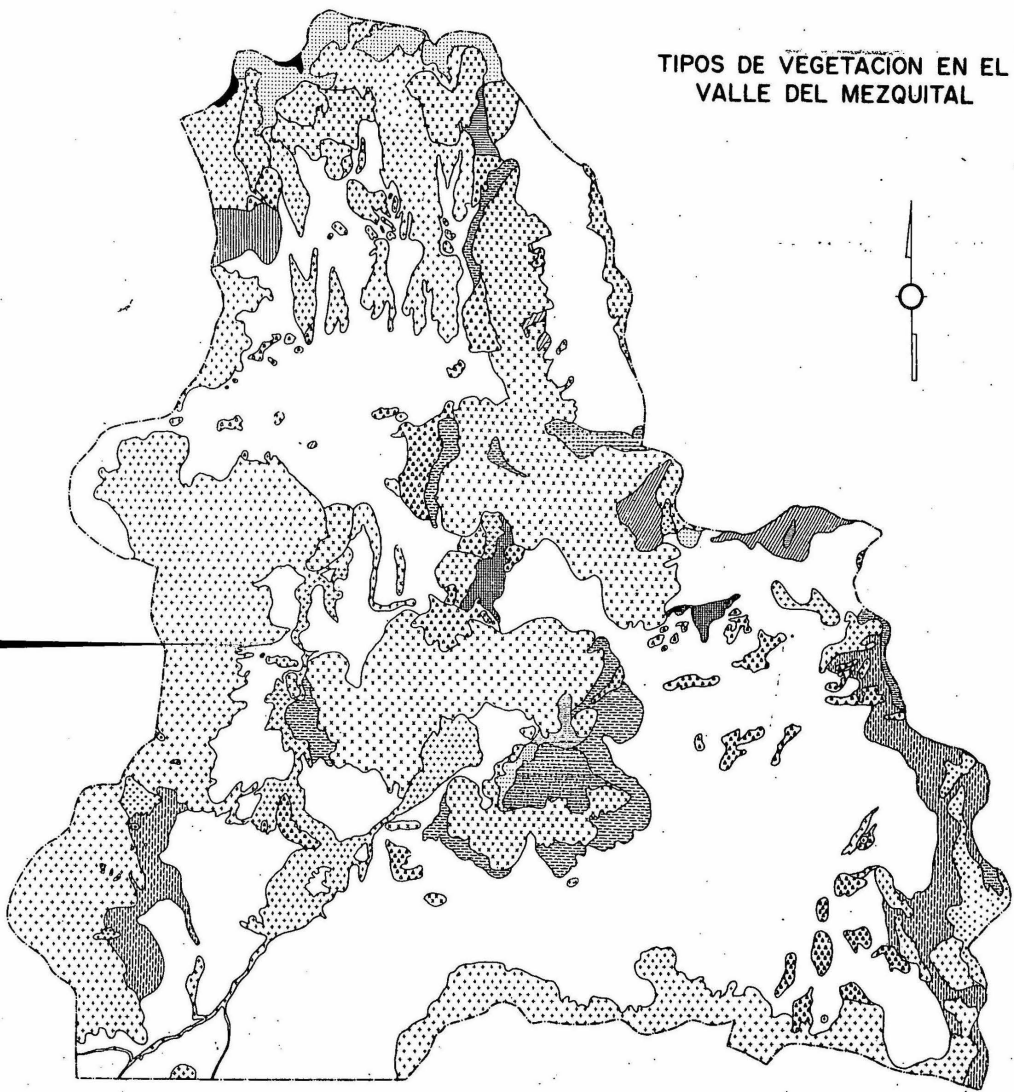
Empresa	Conc. de Pb.*	Conc. de Zn.*
Cia. Minera Metalurgica San Miguel S.A.	3,060	5,100
Lomo de Toro S.A.	3,240	5,400
La Primera S.A.	3,240	5,400
Preisser y Martínez	2,700	4,500
Minera el Carrizal	2,340	3,900
Cia. Minera Fresnillo S.A.	1,800	3,000
Zimapán S.A.	1,620	2,700

* miles de toneladas

A.2. VEGETACION DEL VALLE DEL MEZQUITAL.

20°42' 20°42' 99°25' 98°46'

TIPOS DE VEGETACION EN EL VALLE DEL MEZQUITAL



- | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|
| | Matorral de <u>Sophora</u> | | Encinar arbustivo
1.- Sobre sustrato riolítico
2.- Sobre sustrato calizo | | Matorral de <u>Prosopis</u> |
| | Matorral de <u>Fouquieria</u> | | Bosque de pino-encino | | Matorral crasicaule |
| | Matorral de <u>Karwinskia</u> | | Pastizal | | Matorral desértico calcícola |
| | Pastizal secundario | | Matorral de <u>Flourensia</u> | | Areas cultivadas |
| | Matorral de <u>Juniperus</u> | | Encinar | | |

20°10' 20°10' 98°25' 98°46'

A.3. ANALISIS DE LAS AGUAS NEGRAS QUE RIEGAN -
AL DISTRITO DE RIEGO 0.3

Muestra tomada en el río Tula

Sólidos.	totales (mg/lt)	volátiles (mg/lt)	fijos (mg/lt)
Totales	780	235	545
Disueltos	387	152	235
Suspendidos	388	85	303
Suspendidos no <u>sedimen</u> <u>tados</u>	208	63	147
Suspendidos <u>sedimenta</u> <u>dos</u>	180	22	156
P.H.		7.1	
Conductividad específica (m-mhos/cm)	524.0		
Alcalinidad (mg/lt)		170.0	
Dureza total (mg/lt)		119.2	
Dureza de calcio (mg/lt)		76.8	
Dureza de magnesio (mg/lt)		42.6	
Nitrógeno amoniacal (mg/lt)		11.0	
Nitrógeno orgánico (mg/lt)		7.9	
Nitratos (mg/lt)		0.8	
Fosfatos disueltos (mg/lt)		12.2	
Ortofosfatos (mg/lt)		8.7	
Polifosfatos (mg/lt)		3.5	
Cloruros (mg/lt)		35.8	
sulfatos (mg/lt)		66.0	

Grasas y aceites (mg/lt)	80.0
Detergente ABS (mg/lt)	14.0
Sílice (mg/lt)	428.0
Oxígeno disuelto (mg/lt)	12.0
Demanda química de oxígeno	185.0
Demanda bioquímica de oxígeno	105.0

Muestra tomada en Tetepango.

Sólidos	totales (mg/lt)	volátiles (mg/lt)	fijos (mg/lt)
Totales	1182	882	300
Disueltos	858	658	200
Suspendidos	324	224	100

P.H. 7.56

Conductividad específica (m-mhos/cm)	511.0
Alcalinidad (mg/lt)	165.0
Dureza total (mg/lt)	125.0
Dureza de calcio (mg/lt)	85.0
Dureza de magnesio (mg/lt)	40.0
Nitrógeno amoniacal (mg/lt)	10.0
Nitrógeno orgánico (mg/lt)	6.5
Nitratos (mg/lt)	0.5
Fosfatos disueltos (mg/lt)	13.0
Ortofosfatos (mg/lt)	8.5
Polifosfatos (mg/lt)	3.8

Cloruros	(mg/lt)	39.5
Sulfatos	(mg/lt)	60.0
Grasas y aceites	(mg/lt)	50.0
Detergente ABS	(mg/lt)	10.0
Sílice	(mg/lt)	500.8
Oxígeno disuelto		12.8
Demanda química de oxígeno		165.0
Demanda bioquímica de oxígeno		83.0

Muestra tomada en los canales de la presa Requena

Sólidos	totales (mg/lt)	volátiles (mg/lt)	fijos (mg/lt)
Totales	1496	1078	418
Disueltos	1166	890	376
Suspendidos	330	188	142
P.H.		7.8	
Conductividad específica (mg/lt)		1969.0	
Dureza total (mg/lt)		54.0	
Dureza de calcio (mg/lt)		34.0	
Dureza de magnesio (mg/lt)		20.0	
Nitrógeno amoniacal (mg/lt)		12.4	
Nitrógeno orgánico (mg/lt)		6.9	
Nitratos (mg/lt)		0.5	
Fosfatos disueltos		13.2	
Ortofosfatos		8.5	
Polifosfatos		4.0	

Cloruros	(mg/lt)	66.5
Sulfatos	(mg/lt)	94.4
Grasas y aceites	(mg/lt)	72.0
Detergentes ABS	(mg/lt)	4.9
Sílice	(mg/lt)	623.0
Oxígeno disuelto		3.3
Demanda química de oxígeno		91.0
Demanda bioquímica de oxígeno		60.0

Organismos patógenos que existen en las aguas negras.*

Vibrio cholera	cólera
Salmonella	tifoidea
Shiguella	disentería bacilar
Endamoeba histolytica	disentería amibiana
Enterovirus	hepatitis infecciosa
Parásitos intestinales	

* Todos los organismos patógenos aquí señalados se eliminan en P.H. mayores de 8.0 y menores de 5.0.

A.4. PRESENCIA DE BORO EN AGUAS Y SUELOS DEL - DISTRITO DE RIEGO 03.

Límites del boro en las aguas de riego para produc--
tos agrícolas con diferentes grados de tolerancia.

Tolerantes	Semitolerantes	Sensibles
4 --- 2 ppm	2 --- 1 ppm	1 --- 0.3 ppm
espárrago	papa	frijol
remolacha azucarera	jitomate	ciruela
remolacha forrajera	rábano	pera
alfalfa	chicharo	manzana
gladiola	olivo	uva
haba	cebada	durazno
cebolla	trigo	mandarina
nabo	avena	toronja
lechuga	maíz	naranja

Límites permisibles de boro para varias clases de -
agua de riego

Clases de agua	Sensibles	Semitolerantes	Tolerantes
Excelentes	menos de .33	menos de 0.65	menos de 1.0
Buenas	0.33	0.67	1.33
Permisibles	0.67	0.99	1.33
Dudosas	1.00	1.25	2.00
Inadecuadas	mayor de 1.25	mayor de 2.50	mayor de 3.75

Análisis de boro en el río salado.

Fecha	Hora	Boro (ppm)
junio 1973	7.00	2.06
"	9.00	2.22
"	11.00	2.43
"	13.00	1.92
"	15.00	2.26
"	17.00	1.33
"	19.00	1.95
octubre 1973	7.00	1.91
"	9.00	1.31
"	11.00	1.52
"	13.00	1.02
"	15.00	1.02
"	17.00	2.09
"	19.00	2.23

A.5. ANALISIS DE SUELOS

Análisis fisicoquímico de suelos tomados en Deboe, -
Tula, Hidalgo

Profundidad (cm)	0 - 40	40 - 110	110 - 200
Densidad aparente (gr/cc)	1.43	1.27	1.16
Análisis mecánico (%)			
Grava gruesa	6.12	16.33	2.93
Arena total	36.28	40.28	23.28
Limo	39.30	33.30	42.30
Arcilla total	18.30	10.09	31.49
Carbonatos insolubles (PPM)	4.78	6.97	4.36
Materia orgánica	2.67	1.65	1.58
Carbón orgánico	1.55	0.96	0.92
P.H.	7.8	8.0	8.1
Capacidad de intercambio iónico	17.55	16.51	20.37

Nota: suelos aluviales de buena profundidad. Texturas medias y ligeras. Tipos de suelos: Franco, franco-arenoso, arenofrancoso. Se recomiendan trigo, avena, cebada, alfalfa, tréboles, gramíneas y hortalizas en general.

Análisis fisicoquímico de suelos tomados en Progreso, Hidalgo.

Profundidad (cm)	0 - 15
Análisis mecánico (%)	
Grava gruesa	1.84
Arena total	50.53
Limo	25.30
Arcilla total	22.41
Carbonatos insolubles (ppm)	1.27
Materia orgánica	3.65
Carbón orgánico	2.12
P.H.	8.0
Capacidad de intercambio iónico	18.51

Nota: suelos delgados, profundidad máxima 60 cm., sobre manto calizo capacidad de retención de - - agua; media baja. Tipos de suelos: franco-arenoso-arcilloso, franco, franco-arenoso, arenofrancoso.

La erosión ha actuado reduciéndole de tamaño. Se recomienda cultivos de alfalfa, maíz, trigo, cebada y jitomate. La caliza se encuentra hasta en 15 cm.