

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**ESCUELA DE AGRICULTURA**



**“PERSPECTIVA DE USO DEL ESTUDIO AGROLOGICO  
SEMIDETALLADO, EN EL PROYECTO “LA MISION” DELEGACION DE  
EL SAUZAL DE RODRIGUEZ, MUNICIPIO DE ENSENADA,  
ESTADO DE BAJA CALIFORNIA NORTE”**

**TESIS PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:**

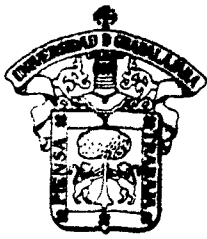
**INGENIERO AGRONOMO**

**ORIENTACION SUELOS**

**P R E S E N T A**

**JUAN ENRIQUE QUEZADA TREJO**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1983**



C PROFESORES

- ING. AGELIO HUERTA ROSAS. Director
- ING. GABRIEL MARTINE GONZALEZ. Asesor
- ING. ASTURO CUKIEL BALLESTEROS. Asesor

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

" PERSPECTIVA DE USO DEL ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDESE- LLADO, EN EL PROYECTO "LA MISION" DELEGACION DE EL SAULL DE RODRIGUEZ, MUNICIPIO DE MISIQUILAN, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA NORTE."

presentado por el pasante ~~JUAN ENRIQUE GONZALEZ TRUPO~~, han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer del conocimiento de esta Direccion su Dictamen en la revision de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideracion.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJO"  
EL SECRETARIO

ING JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 15 de Febrero 1982

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI  
C.  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

JUAN ENRIQUE QUEZADA TREJO Titulada:

" PERSPECTIVA DE USO DEL ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDETALLADO,  
EN EL PROYECTO "LAMISION" DELEGACION DE EL SAUZAL DE RO  
DRIGUEZ, MUNICIPIO DE ENSENADA, ESTADO DE BAJA CALIFOR.  
NIA NORTE. "

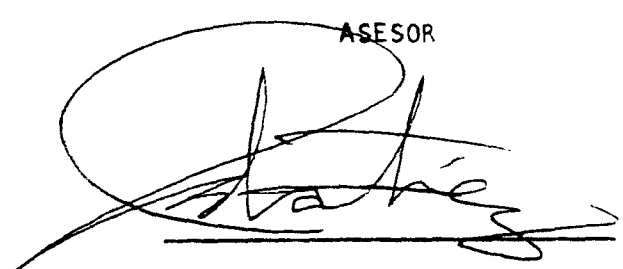
Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



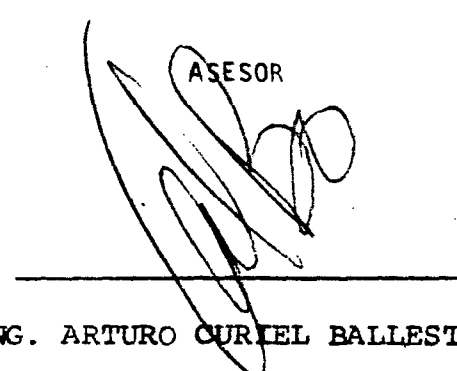
\_\_\_\_\_  
ING. ROGELIO HUERTA ROSAS

ASESOR



\_\_\_\_\_  
ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ

ASESOR



\_\_\_\_\_  
ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS

srd.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A LA FAMILIA QUEZADA TREJO

A quien con su obra hace posible  
la elevación espiritual y material  
del hombre.

A la Universidad de Guadalajara

# INDICE

|                                       | Página |
|---------------------------------------|--------|
| INTRODUCCION                          | 1      |
| Antecedentes                          | 3      |
| Objetivos                             | 4      |
| Equipo y Materiales                   | 5      |
| Métodos de trabajo                    | 5      |
| <b>CAPITULO I</b>                     |        |
| LOCALIZACION DEL AREA                 | 6      |
| 1.1 Situación geográfica              | 6      |
| 1.2 Situación política                | 6      |
| 1.3 Superficie estudiada              | 6      |
| <b>CAPITULO II</b>                    |        |
| ASPECTOS SOCIOECONOMICOS              | 8      |
| 2.1 Demografía                        | 8      |
| 2.1.1 Fuerza de trabajo               | 9      |
| 2.1.2 Población económicamente activa | 9      |
| 2.1.3 Movimientos migratorios         | 9      |
| 2.1.4 Número de familias              | 9      |
| 2.1.5 Censos                          | 10     |
| 2.2 Nivel de vida y bienestar         | 10     |
| 2.2.1 Alimentación                    | 10     |
| 2.2.2 Vivienda                        | 10     |
| 2.2.3 Educación                       | 10     |

|   | Página    |
|---|-----------|
| 2.2.4 Salubridad  | 11        |
| 2.2.5 Vías de comunicación                                      | 11        |
| 2.3 Sectores económicos   | 11        |
| 2.3.1 Sector agropecuario                                       | 11        |
| 2.4 Tenencia de la tierra                                       | 12        |
| 2.4.1 Tipo de propiedad   | 12        |
| 2.4.2 Medidas oficiales de auxilio<br>seguidas con anterioridad | 12        |
| <b>CAPITULO III ASPECTOS FISIOGRAFICOS</b>                      | <b>13</b> |
| 3.1 Geología superficial  | 13        |
| 3.1.1 Formaciones geológicas y rocas<br>predominantes           | 13        |
| 3.1.2 Influencia en la característica<br>de los suelos          | 13        |
| 3.2 Geomorfología   | 13        |
| 3.2.1 Geofomas  | 13        |
| 3.2.2 Influencia en la formación de<br>los suelos               | 14        |
| 3.3 Topografía  | 14        |
| 3.4 Hidrología  | 14        |
| 3.4.1 Corrientes superficiales                                  | 14        |
| 3.5 Vegetación  | 16        |

|  | Página    |
|--|-----------|
| 3.5.1 Tipos de vegetación  | 16        |
| <b>CAPITULO IV CLIMATOLOGIA AGRICOLA</b>                           | <b>18</b> |
| 4.1 Generalidades  | 18        |
| 4.2 Datos metereológicos   | 18        |
| 4.3 Clasificación del clima  | 18        |
| 4.4 Análisis del clima en relación a la<br>agricultura de tempora. | 19        |
| 4.4.1 Precipitación pluvial  | 19        |
| 4.4.2 Temperatura  | 20        |
| 4.4.4 Comentarios  | 21        |
| <b>CAPITULO V AGRICULTURA</b>                                      | <b>22</b> |
| 5.1 Sistemas de explotación  | 22        |
| 5.2 Cultivos   | 22        |
| 5.3 Técnicas de cultivo  | 22        |
| 5.3.1 Cebada, avena, forrajeras o<br>para grano y trigo            | 22        |
| 5.4 Costos de cultivo  | 24        |
| 5.4.1 Para avena y cebada forrajeros.                              | 24        |
| 5.4.2 Producción y utilidad  | 24        |
| 5.4.3 Costo de cultivo cuando se obtiene<br>grano (1982)           | 25        |



|   | Página    |
|---|-----------|
| 5.4.4 Producción y utilidad                         | 25        |
| 5.5 Mercado y comercialización                      | 25        |
| 5.6 Financiamiento y asistencia técnica             | 26        |
| <b>CAPITULO VI GANADERIA</b>                        | <b>27</b> |
| 6.1 Antecedentes                                    | 27        |
| 6.2 Sistemas de explotación                         | 27        |
| 6.3 Mercado y comercialización de la-<br>producción | 27        |
| 6.4 Comentarios                                     | 28        |
| <b>CAPITULO VII SUELOS</b>                          | <b>29</b> |
| 7.1 Descripción General                             | 29        |
| 7.2 Serie "La Mesa"                                 | 30        |
| 7.2.1 Superficie y distribución                     | 30        |
| 7.2.2 Características de la serie                   | 30        |
| 7.2.3 Descripción del perfil repre -<br>sentativo   | 32        |
| 7.3 Serie "La Misión"                               | 35        |
| 7.3.1 Superficie y distribución                     | 35        |
| 7.3.2 Características de la serie                   | 35        |
| 7.3.3 Descripción del perfil represen -<br>tativo   | 36        |

|  | Página |
|--|--------|
| 7.4 Serie "El Arroyo"  | 38     |
| 7.4.1 Superficie y distribución                                | 38     |
| 7.4.2 Características de la serie                              | 39     |
| 7.5 Clasificación agrícola de los suelos                       | 39     |
| 7.5.1 Clases de terrenos                                       | 39     |
| <br>   |        |
| CAPITULO VIII    DRENAJE AGRICOLA                              | 43     |
| 8.1 Drenaje superficial  | 43     |
| 8.2 Manto freático   | 43     |
| 8.3 Drenaje  | 43     |
| 8.4 Comentarios  | 43     |
| <br>   |        |
| CAPITULO IX    CAPACIDAD DE USO Y MANEJO                       | 44     |
| 9.1 Cultivos   | 44     |
| 9.2 Técnicas de cultivos                                       | 44     |
| 9.3 Necesidad de conservación del sue-<br>lo y agua            | 44     |
| 9.4 Prácticas de conservación del suelo<br>y agua recomendadas | 45     |
| 9.4.1 Criterio de diseño de terrazas<br>y cálculo              | 46     |
| 9.4.2 Presas filtrantes para el con-<br>trol de azolves        | 54     |

|   | Página |
|---|--------|
| 9.4.3 Coeficiente de eficiencia                               | 54     |
| CAPITULO X PREUSPUESTACION                                    | 55     |
| 10.1 Costo terrazas de base angosta                           | 55     |
| 10.1.1 Costo de construcción de terr <u>za</u><br>za/hectárea | 58     |
| 10.2 Presas filtrantes  | 58     |
| 10.3 Resumen de costos  | 58     |
| 10.4 Análisis económico                                       | 59     |
| CAPITULO XI CONCLUSIONES                                      | 63     |
| 11.1 Superficie estudiada                                     | 63     |
| 11.2 Conveniencia de realizar la obra                         | 64     |
| 11.3 Experimentación agrícola y pecuaria                      | 64     |
| 11.4 Repercusiones sociales                                   | 65     |
| BIBLIOGRAFIA  | 67     |
| APENDICE 1  | 70     |
| APENDICE 2  | 75     |
| APENDICE 3  | 76     |
| APENDICE 4  | 81     |

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

|  | Página |
|--|--------|
| PLANO No. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO   | 7      |
| CUADRO No. 1 POBLACION TOTAL POR GRUPO, EDAD<br>Y SEXO   | 8      |
| CUADRO No. 2 COSTOS DE CULTIVO (1982)  | 24     |
| CUADRO No. 3 COSTO DE CULTIVO CUANDO SE OB -<br>TIENE GRANO  | 25     |
| CUADRO No. 4 FACTORES Y PARAMETROS PARA LA CLA -<br>SIFICACION DE TIERRAS, SEGUN SU -<br>CAPACIDAD DE USO (uso potencial). | 42     |

## INTRODUCCION

Productividad como medio, el ser como fin.

En el transcurso de la historia del hombre, grandes culturas han existido, que aportaron admirables progresos en el campo de la ciencia y el arte, como ejemplo tenemos la cultura griega y la egipcia.

Creo que todos, durante la infancia alguna vez nos preguntamos, ¿ cómo fue posible que estas civilizaciones llegaron a ser dominadas por otras ?.

La historia generalmente nos habla que fue en grandes guerras como finalmente fueron sometidas, pero estudios antropológicos señalan que factor fundamental en el inicio de la caída de estas culturas fue una paulatina baja de productividad en sus tierras de cultivo, lo que propició un debilitamiento de su poder económico, y por consiguiente en la influencia que como culturas tenían sobre otras.

Mencionan que esta baja de productividad fue causada por un inadecuado manejo a que fueron sometidos sus suelos agrícolas, ocasionando con esto, que fueran severamente erosionados ó afectados por salinidad como es el caso de las tierras de cultivo en la Mesopotamia.

En México la Dirección General de Conservación del Suelo y Agua (DGCSA) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, (SARH), -

indica que la frontera agrícola está casi completamente cerrada, esto significa que ya no existen en el país, tierras que debido a carácter económico-ó ecológico, puedan ser incorporadas a la producción agrícola, además se ñala que el 80% del territorio nacional se encuentra bajo algún grado de erosión.

Si analizamos el caso de México como país, encontramos que la informaciones censales indican que la población mexicana se compone de gente joven en su gran mayoría, lo que indica que sus tierras no han sido sometidas a una sobre-explotación por déficit en su relación superficie-hombre, por lo tanto es posible suponer que la erosión que existe en México ha sido ocasionada por un inadecuado manejo de sus agrosistemas.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario que en cualquier explotación agrícola se considere el conjunto suelo-clima-manejo como forma para aprovechar y conservar los recursos naturales.

En el presente estudio, se ubica una área de estudio, se describe su potencial agrícola, su problemática y se plantea una alternativa para el manejo de sus recursos.

### Antecedentes.

El Ejido La Misión, Municipio de Ensenada, se localiza en la zona noroeste de Baja California.

La economía de esta comunidad se basa en la agricultura de temporal y la ganadería con sistema de pastoreo libre. Las características climáticas son consideradas como adversas para la producción de grano bajo condiciones de temporal, factor por el que continuamente no se obtienen cosechas de grano, además en los terrenos agrícolas se observan signos evidentes de erosión, debido a un manejo inadecuado de los suelos, lo que propicia un arrastre de partículas que acelera el proceso de azolvamiento de los bordos para uso de abrevadero que se localizan dentro del ejido, en cuanto a la ganadería, en los ciclos de bajas precipitaciones tienen problemas para su alimentación, debido a la falta de forraje, por estas razones se realizó un estudio agrológico semidetallado, para que en base en una adecuada planeación sobre el aprovechamiento integral de los suelos, disminuir la intensidad de la problemática que aquí se presenta.

**Objetivos:**

Mostrar los efectos que ocasiona el manejo de suelos mediante la -  
práctica de una tecnología que esté al alcance de los productores y a la  
vez inducir a los mismos hacia disciplinas que les darán nuevas perspectivas  
de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

En el presente trabajo se determina:

- 1.- La clasificación de los suelos en series y tipos.
- 2.- La clasificación de las clases de suelos.
- 3.- La relación necesidad de agua del cultivo-satisfacción por pre  
cipitación.
- 4.- Diseño de obra y manejo de suelos.



### Equipo y Materiales:

Para la elaboración del presente trabajo se utilizó un plano de des linde del ejido, plancheta, nivel de mano, estado agrológico, cámara foto - gráfica, brújula, cinta métrica, pala, pico, bolsas de polietileno, navaja, - ácido clorhídrico diluido al 10%.

### Método de trabajo.

La metodología del trabajo fue la siguiente:

- 1.- Consulta bibliográfica.
- 2.- Recorrido y reconocimiento del área de estudio.
- 3.- Localización de pozos agrológicos.
- 4.- Descripción de perfiles de suelos.
- 5.- Delimitación de series, tipos y clases agrícolas de los suelos por medio de barrenaciones agrológicas.
- 6.- Toma de fotografías de los perfiles y del paisaje.
- 7.- Análisis físicos y químicos de los suelos.
- 8.- Interpretación de resultados del laboratorio.
- 9.- Redacción y elaboración del informe.

# CAPITULO I

## LOCALIZACION DEL AREA

### 1.1.- Situación geográfica.

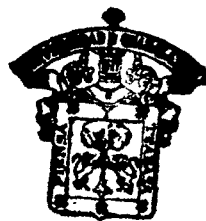
El Ejido La Misión se localiza en los  $32^{\circ}06'00''$  latitud norte y  $116^{\circ}51'00''$  longitud oeste, y a una altura de 250.0 metros sobre el nivel del mar (plano No. 1).

### 1.2.- Situación política.

La zona estudiada corresponde a la delegación de El Sauzal de Rodríguez, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California Norte.

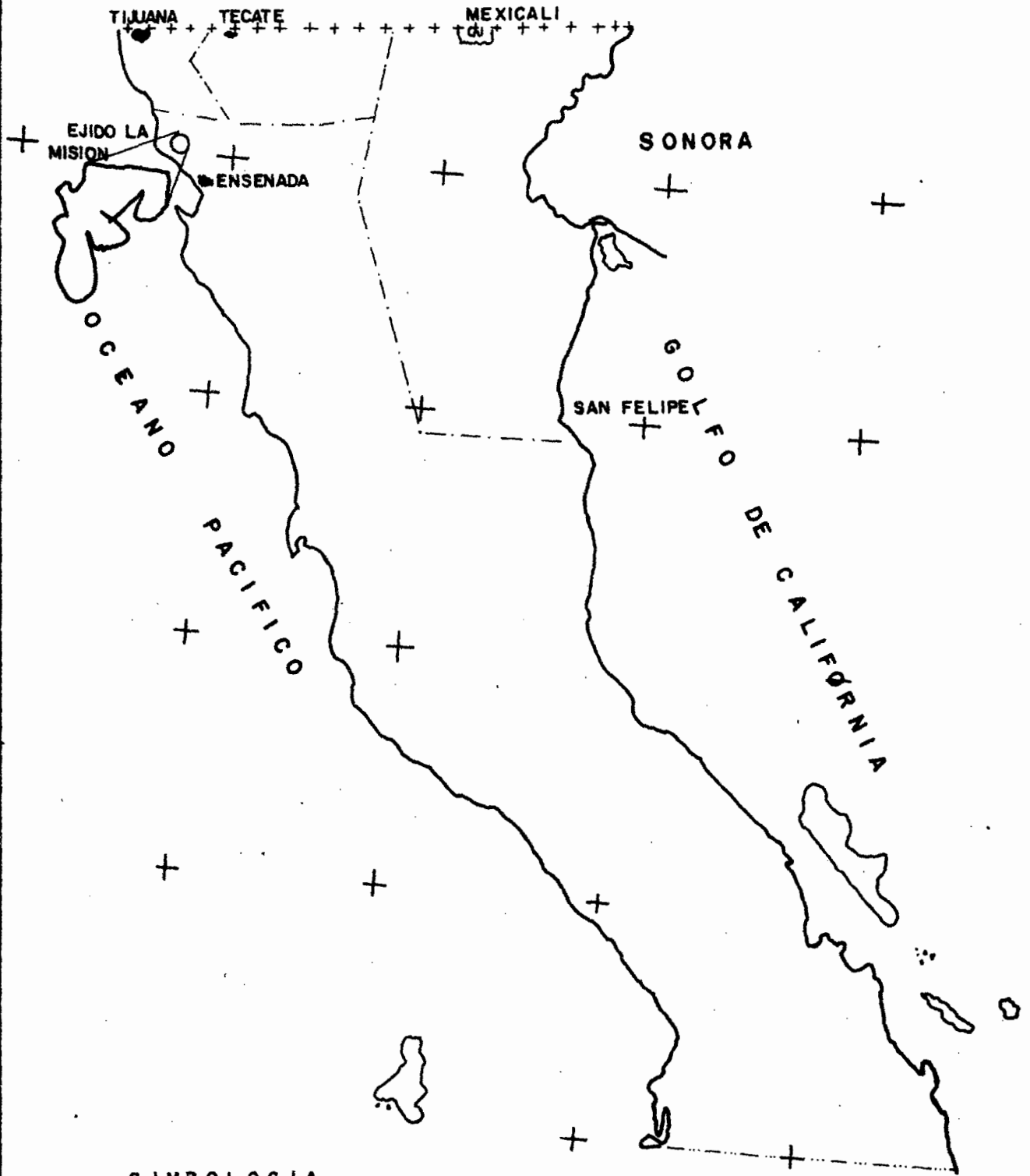
### 1.3.- Superficie estudiada.

La superficie estudiada fue de 4,847-00-00 hectáreas.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

PLANO (I) LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



SIMBOLOGIA

- LIMITE INTERNACIONAL - - - - -
- LIMITE ESTATAL - - - - -
- LIMITE MUNICIPAL - - - - -
- CAPITAL DEL ESTADO 
- CABECERA MUNICIPAL 

PROYECTO LA MISION

ESCALA 1:2500,000

CAPITULO II  
ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

2.1.- Demografía

La Delegación de El Sauzal de Rodríguez a la que pertenece el ejido La Misión, cuenta con 17,000 habitantes, siendo la Población ejidal de 923 habitantes, del total, 66 son ejidatarios; la distribución de la población en edad y sexo se presenta en el cuadro No. 1

Cuadro No. 1 Población total por grupo, edad y sexo.

| RANGO DE EDAD      | HOMBRES    | MUJERES    | TOTAL      | %             | ACUMU -<br>LADO |
|--------------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|
| de 0 - 5 años      | 78         | 92         | 170        | 18.41         | 18.41           |
| 6 - 14             | 116        | 157        | 273        | 29.57         | 47.98           |
| 15 - 25            | 45         | 72         | 117        | 12.67         | 60.65           |
| 26 - 35            | 38         | 32         | 70         | 7.58          | 68.23           |
| 36 - 45            | 16         | 39         | 55         | 5.95          | 74.18           |
| 46 - 55            | 45         | 64         | 109        | 11.80         | 85.98           |
| 56 - 65            | 39         | 43         | 82         | 8.78          | 94.76           |
| 66 ó más           | 26         | 21         | 47         | 5.24          | 100.00          |
| <b>T O T A L :</b> | <b>403</b> | <b>520</b> | <b>923</b> | <b>100.00</b> |                 |

### 2.1.1.- Fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo está representada en forma potencial - por 46.78% de la población total, la distribución de la estructura ocupacional por sexo refleja el 27.09% para mujeres y 10.08% para hombres; el tipo de actividades económicas que predominan son la agricultura, ganadería en primer grado y comercio en poca escala.

### 2.1.2.- Población económicamente activa

De la población total el 52.02% corresponde a la población económicamente activa, del 47.87% restante, un 29.57% se dedica a actividades primarias y el 18.41% al comercio y servicios.

### 2.1.3.-

### 2.1.3.- Movimientos migratorios

Existen migraciones a las ciudades de Ensenada y Tijuana, - Baja California como consecuencia de la carencia de fuentes de trabajo en la comunidad ó bien por ser fuentes de trabajo y educación, algunas otras emigran hacia E.E.U.U.

### 2.1.4.- Número de familias

El número total de familias es de 244 con un promedio de 4 personas para familia.

### 2.1.5.- Censos

Las cifras de población según información censal, para 1960: 141 habitantes; mientras que para 1981: 923 habitantes.

## 2.2.- Nivel de vida y bienestar

### 2.2.1.- Alimentación

La población de la comunidad regularmente se alimentan de: huevo, frijol, tortilla de maíz y de trigo, pastas, carnes como: pollo, conejo, cabra y ganado vacuno, la carne la comen una vez por semana como mínimo.

### 2.2.2.- Vivienda

El número de viviendas es de 226, constan en su mayoría de 2 y 3 habitaciones, comunmente son de ladrillo y madera, se carece de infraestructura para la distribución de agua potable, no tienen alcantarillado y cuentan con energía eléctrica.

### 2.2.3.- Educación

En el tejido funciona una escuela primaria con una población de 186 alumnos que se distribuyen en 7 aulas, se detectó un bajo porcentaje de analfabetas, 3%. En el tejido Primo Tapia que se encuentra a 18 kilómetros de esta comunidad funciona una Escuela Técnica Agropecuaria y en las -

ciudades de Ensenada y Tijuana, Escuelas Superiores de la Universidad Autónoma de Baja California.

#### 2.2.4.- Salubridad

En la comunidad las enfermedades más comunes son las respiratorias y gastrointestinales, no se detectan algunas otras de particular importancia y las que se presentan están dentro de lo normal en cuanto a su incidencia.

No se presta servicio de clínica médico asistencial por carecer de ella, teniéndose que trasladar a las ciudades de Tijuana o de Ensenada.

#### 2.2.5.- Vías de comunicación

La zona urbana del ejido se encuentra a la altura del kilómetro 42 de la carretera libre Tijuana-Ensenada, así como caminos vecinales de terracería que se utilizan dentro del ejido, los medios de comunicación más comunmente usados por la población son automóvil y autobús de servicio público federal, no cuenta con aeropuerto, teléfono, ni telégrafo, únicamente con oficina de correos.

### 2.3.- Sectores Económicos

#### 2.3.1.- Sector agropecuario

Como fuente de ocupación y de ingresos cuentan con - -

40-00-00 Has. bajo riego, 1,170-00-00 Has. para agricultura de temporal y 3,077-00-00 Has. de agostadero, encontrándose en esta superficie 600 cabezas de ganado mayor y 256 de ganado menor. El producto obtenido en el área agrícola de temporal se empaca y se utiliza como forraje para el ganado del ejido o bien se vende en establos lecheros de la ciudad de Tijuana; esto sería considerando, precipitaciones normales distribuidas durante los meses de noviembre a marzo generalmente; razón por la cual es necesario el empaque ó ensilado de las cosechas, con el fin de suplementar en la época crítica del año.

## 2.4.- Tenencia de la tierra

### 2.4.1.- Tipo de propiedad

En la zona de estudio el 100% es propiedad ejidal, y se explota bajo 2 sistemas de producción colectivo e individual, en el primero están agrupados 27 ejidatarios.

### 2.4.2.- Medidas oficiales de auxilio seguidas con anterioridad

Las avenidas que produjo el ciclo de lluvias 79-80 acabaron con 530-00-00 Has. bajo riego que se hallaban a un costado del arroyo, destruyendo también algunas viviendas, a las personas afectadas se les prestó auxilio consistente en medicinas y alimentos, así como un reacomodo para la construcción de viviendas.



## CAPITULO III

### ASPECTOS FISIOGRAFICOS

#### 3.1.- Geología superficial.

##### 3.1.1.- Formaciones geológicas y rocas predominantes

Según la carta geológica de Baja California, elaborada por el Instituto de Geología de la U.N.A.M. y la carta geológica de DETENAL 111D81, los materiales formadores de estos suelos pertenecen al período cuaternario, tiempo pleistoceno reciente (Q-Qc) representado por aluviones, además de formaciones de rocas ígneas extrusivas básicas (Qb-Qu) como basaltos.

##### 3.1.2.- Influencia en la característica de los suelos

El material parental presente ha originado suelos con texturas medias y finas, con una reacción pH que oscila entre 6.3 y 8.3 y buena capacidad de almacenamiento de humedad.

#### 3.2.- Geomorfología.

##### 3.2.1.- Geoformas

La unidad geofórmica del área de estudio pertenece a una terraza marina, donde el carácter dominante es un conjunto de lomeríos suaves, estando rodeada de lomeríos altos, siendo su composición porcentual de 50% de superficie forma -

da por lomeríos altos y laderas, 35% de lomeríos suaves y --  
15% de terrenos planos.

### 3.2.2.- Influencia en la formación de los suelos.

En las laderas y lomeríos altos se encuentran suelos someros de textura migajón-arcilloso, en "La Mesa" se encuentran - suelos medianamente profundos de textura migajón-arcillo- - arenosa, en las vegas del arroyo existen suelos aluviales de - textura gruesa.

### 3.3.- Topografía

La pendiente dominante es hacia el oeste, presentándose del 1 al 6% en terrenos de "La Mesa" y vega del arroyo y abruptas en laderas y - lomeríos.

### 3.4.- Hidrología

#### 3.4.1.- Corrientes superficiales

En el área de la mesa que es la parte concreta de estudio - existen 4 áreas de escurrimiento que van a caer a otros tan-  
tos bordos para uso de abrevadero con capacidad de 64,000,  
54,000, 53,000 y 20,000 metros cúbicos, estando ubicados-  
al S, SW, NE, y E respectivamente. La calidad de esta --  
agua fue C3 S2.

(C3) Agua altamente salina.- No puede usarse en suelos -

cuyo drenaje sea deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales de control de salinidad, debiendo por lo tanto seleccionar únicamente aquellas especies vegetales muy tolerantes a sales.

- (S<sub>2</sub>) Agua media en sodio.- En suelos de textura fina el sodio representa un peligro considerable, más aún si dichos suelos poseen una alta capacidad de intercambio de cationes, especialmente bajo condiciones de lavado deficiente, a menos que el suelo contenga yeso. Estas aguas solo pueden usarse en suelos de textura gruesa o suelos orgánicos de buena permeabilidad.

El ejido La Misión se localiza en la clave hidrológica (1-A-2) región Baja California, cuenca zona pacífico, subcuenca Río Guadalupe conocido como arroyo de la Misión, que en épocas de avenidas constituye la principal recarga del acuífero de la zona. Actualmente se explotan 3 pozos profundos que operan con un gasto de 40 litros por segundo cada uno, que son para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Tijuana, Baja California, para uso del Ejido solo se cuenta con 3 pozos con un gasto de 4 litros por segundo, la calidad del agua es C<sub>2</sub> S<sub>1</sub>, interpretándose como aguas me -

dianamente salinas que pueden ser usadas para riego, - si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado moderadamente tolerante, sin prácticas especiales para el control de salinidad, el contenido de sodio es bajo, por lo cual pueden ser usadas para riego en to dos los suelos con muy pequeño peligro de que se -- creen niveles de sodio intercambiable: En esta zona se explotaban pozos para regar 530-00-00 has. que desaparecieron a causa de grandes avenidas en 1978.

### 3.5.- Vegetación

#### 3.5.1.- Tipos de vegetación

En las áreas con vegetación nativa se encuentran las siguien

tes especies dominantes:

Nombre común

Nombre científico

Aliso

Plátanus racemosa

Crucecilla

Fraxinus trifoliata

Saladito

Rhus integrifolia

lentisco

rhus laurina

valeriana

erigomun fasciculatum

mostacilla

brastica geniculata

margarita

encefalia farinosa

frijolillo

lupinus sp.

garbancillo

salvia orejona

margarita del monte

zacate mateado

cola de zorra

avena bronca

cebada silvestre

nopal

astragalus sp

salvia apiana

encelia californica

stipa sp

bromus rubens

avena fatua

hordeum hystrix

opuntia sp

CAPITULO IV  
CLIMATOLOGIA AGRICOLA

4.1.- Generalidades

Para el análisis de las condiciones climáticas de la zona de estudio se tomaron los datos que reporta la estación metereológica "Boquilla de Santa Rosa" durante un período de 37 años (1950-1980 excepto - de 4 años 1942-1945 que no existe información).

4.2.- Datos metereológicos

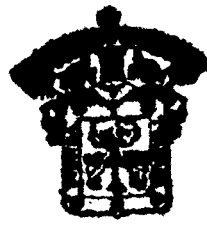
|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Temperatura media anual    | 15.15°C                 |
| Temperatura máxima extrema | 36.00°C                 |
| Temperatura mínima extrema | 6.00°C                  |
| Precipitación media anual  | 255.2 mm                |
| Precipitación máxima anual | 709.0 mm (1978)         |
| Precipitación mínima anual | 84.0 mm (1961)          |
| Lluvia máxima en 24 horas  | 102.0 mm (2 marzo 1983) |
| Vientos dominantes         | NW                      |

4.3.- Clasificación del clima

De acuerdo al segundo sistema de clasificación de climas de C.W. - Thornthwaite se define de la siguiente manera D (d) B'<sub>2</sub> (a').

D = seco

(d) = deficiencia de lluvias en todas las estaciones.



$B'_2$  = templado.

(A') = sin cambio térmico invernal bien definido.

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

En el cuadro No. 1 del apéndice 1 se presenta el cálculo del clima, así como el climograma en la figura No. 1.

#### 4.4.- Análisis del clima en relación a la agricultura de temporal.-

##### 4.4.1.- Precipitación pluvial

En la zona de estudio se presenta un régimen de humedad - irregular, teniendo éste una época relativamente húmeda y - otra seca.

El período de lluvia se inicia en el mes de diciembre y finaliza en el mes de abril (5 meses), comprendiendo la época de sequía los 7 meses restantes.

En la época lluviosa la precipitación pluvial es de 212.26 mm. que representa el 83.17% de la media anual que es de 255.21 mm. en el período seco la precipitación es de - 42.95 mm. que representan el 16.83% del total.

En el cuadro No. 2 del apéndice 1, se presenta el cálculo de uso consuntivo (U.C.) para el cultivo de la cebada, cuyo valor puede adoptarse para los cultivos de avena y trigo cuando son utilizados los mismos coeficientes de desarrollo - (Kc), para el cálculo de uso consuntivo, en el mismo cuadro se presenta la precipitación media mensual que ocurre -

durante el desarrollo del cultivo, con lo que se aprecia el grave problema de la deficiencia de agua, con la observación de que el valor del coeficiente de variación (C.V.), para la precipitación media anual es de 63.17%, es también importante mencionar que en el período 1970-1980, el valor de la precipitación media anual es de 331.0 mm., así mismo con un coeficiente de variación igual a 60.17%, lo que da una clara idea de lo incierto del temporal agrícola.

#### 4.4.2.- Temperatura

El valor medio anual de temperatura es de 15.16°C, las temperaturas medias desde el punto de vista agronómico tienen un valor muy relativo, en este caso y para el tipo de cultivo de la zona de estudio no se presentan fenómenos que pudieran ser nocivos, en el área no se han presentado temperaturas bajo 0°C, en la época de cultivo, ni altas extremas que perjudiquen al cultivo.

#### 4.4.3.- Vientos y granizo

Los vientos alcanzan una velocidad promedio de 15 km/hora, siendo en dirección NW, ocasionalmente causan daño por acame en las plantas.



#### 4.4.4.- Comentarios

Las condiciones climatológicas como se podrá apreciar son - en cuanto a precipitación pluvial, adversas para la agricultura de temporal, los cultivos que tradicionalmente se explotan son: cebada, avena forrajera y trigo.

## CAPITULO V

### AGRICULTURA

#### 5.1.- Sistemas de explotación

En la zona de estudio se practica la agricultura de temporal en un 20% de la superficie total del ejido.

#### 5.2.- Cultivos.

Los cultivos que se explotan son cebada de grano o forrajera, avena forrajera y escasamente el trigo

#### 5.3.- Técnicas de cultivo

##### 5.3.1.- Cebada, avena, forrajeras o para grano y trigo

La preparación del terreno se inicia a principios de noviembre para tenerlo en condiciones de siembra a fines de diciembre o principios de enero, que es cuando existe mayor probabilidad del establecimiento del temporal. En la preparación del terreno regularmente se practica un rastreo cruzado, pero también se realiza con un solo rastreo y en raras ocasiones un barbecho, las rastras que utilizan son pequeñas y livianas que no penetran más allá de 15 ó 20 cm., raramente consideran trabajar al contorno o perpendicular a la pendiente del terreno, el trabajo se orienta más hacia la rapidez y ahorro de combustible; una vez que está el terreno prepa

rado se realiza la siembra con "voladora" aplicando aproximadamente 90 kg/ha, después pasan una rastra superficial para tapar, no utilizan fertilizante, ni pesticidas dado que no tienen problemas de insectos ni enfermedades, pero si tienen de infestación de malas hierbas como el rabanillo (*Raphanus sativus*) y mostacilla (*Brassica campestris*) que en ocasiones supera el desarrollo del cultivo.

La cosecha es de la siguiente manera, si se considera que la precipitación pluvial será suficiente para la formación y producción de grano se deja que continúe su desarrollo, en el otro caso, si se considera que la precipitación no será suficiente la cosecha se realiza cortando para empacar lo que se utiliza como forraje. Las razones para esto, es que es más seguro obtener paja que arriesgarse a obtener grano, además de contar con mercado seguro para su forraje.

El corte y empaque se lleva a cabo en los meses de abril o mayo, generalmente se realiza de 110 a 130 días después de la siembra, dependiendo del estado de la planta, los rendimientos varían de 30 a 70 pacas/ha. de acuerdo a la límite mencionada.

Cuando se da el caso de la producción de grano, la cosecha se realiza con "trilladora" y la producción media es de 1,000 kg/ha.

5.4.- Costos de cultivo

## 5.4.1.- Para avena y cebada forrajeras

## Cuadro No. 2 Costos de cultivo (1932)

## Actividades.

|                           |             |                    |
|---------------------------|-------------|--------------------|
| A.- Preparación de suelos |             | \$ 1,900.00        |
| 1.- Primer rastreo        | \$ 950.00   |                    |
| 2.- Segundo rastreo       | \$ 950.00   |                    |
| B.- Siembra               |             | \$ 3,040.00        |
| 1.- Semilla               | \$ 1,440.00 |                    |
| 2.- Siembra               | \$ 650.00   |                    |
| 3.- Tapa                  | \$ 950.00   |                    |
| C.- Cosecha               |             |                    |
| 1.- Corte y empaque c/u   | \$ 120.00   | <u>\$ 6,000.00</u> |
| Costo total/ha.           |             | \$10,940.00        |

## 5.4.2.- Producción y utilidad

| Concepto            | Costo           |
|---------------------|-----------------|
| Producción          | 50 pacas/ha.    |
| Precio de venta     | \$ 300.00 c/u   |
| Valor de producción | " 15,000.00     |
| Costo de cultivo    | " 10,940.00     |
| Utilidad probable   | " 4,060.00 /ha. |

## 5.4.3.- Costo de cultivo cuando se obtiene grano (1982)

## Cuadro No. 3

## Actividades

|                           |                 |             |
|---------------------------|-----------------|-------------|
| A.- Preparación de suelos |                 | \$ 1,900.00 |
| 1.- Primer rastreo        | \$ 950.00       |             |
| 2.- Segundo rastreo       | " 950.00        |             |
| B.- Siembra.              |                 | \$ 3,040.00 |
| 1.- Semilla               | " 1,440.00      |             |
| 2.- Siembra               | " 650.00        |             |
| 3.- Tapa                  | " 950.00        |             |
| C.- Cosecha               |                 |             |
| 1.- Trilla                | " 3,000.00      | \$ 3,000.00 |
|                           |                 | <hr/>       |
|                           | Costo total/ha. | \$ 7,940.00 |

## 5.4.4.- Producción y utilidad

| Concepto            | Costo       |
|---------------------|-------------|
| Producción          | 1,000 kg.   |
| valor de producción | \$14,500.00 |
| costo de cultivo    | " 7,940.00  |
| utilidad probable   | " 6,560.00  |

5.5.- Mercado y comercialización

La comercialización de la producción se realiza en el mismo ejido, -

el forraje se vende a establos lecheros de la ciudad de Tijuana ó a los ganaderos de la región, el grano se vende a molinos harineros - también en Tijuana, en el caso del trigo, ó en la ciudad de Tecate - cuando se trata de cebada.

#### 5.6.- Financiamiento y asistencia técnica

Normalmente los financia el Banco de Crédito Rural, la asistencia técnica la proporciona la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Distrito de temporal 01).

## CAPITULO VI

### GANADERIA

#### 6.1.- Antecedentes

Gran parte de la economía del ejido La Misión gira en torno a la ganadería, actualmente pastan en el ejido 600 cabezas de ganado vacuno y 256 de ganado caprino; según la oficina de CO.TE.CO.CA. el coeficiente de agostadero ponderado es de 34.0 ha. por Unidad Animal por año en condiciones naturales y cuenta con 3,077-00-00 has. para este uso.

#### 6.2.- Sistemas de explotación

La ganadería que se practica en el ejido es de pastoreo libre, en terrenos para uso de agostadero como en áreas agrícolas, que cuando no son cultivadas las utilizan como pastizal, con un buen potencial forrajero, únicamente utilizan forraje empacado para los becerros que recién han sido separados de la madre, las necesidades del agua se satisfacen en los 4 bordos para uso de abrevadero que se encuentran dentro del ejido.

#### 6.3.- Mercado y comercialización de la producción

La comercialización se realiza en las ciudades de Tijuana y Ensenada, Baja California, el ganado se vende en pie, el costo por animal es de \$ 40,000.00 aproximadamente.

#### 6.4.- Comentarios

El ejido tiene potencial para alimentar a un número mayor del que actualmente se maneja, la producción de forraje es de 50 pacas/ha. y el ejido cuenta con 1,170-00-00 has. agrícolas para uso de temporal, por lo que sería posible obtener 58,500 pacas de 45 kg/paca, que es igual a 2'632,500 kg., de las que se obtienen 2'237,625 kg. de forraje útil en base a materia seca, lo que podría alimentar 690 unidades animal durante 8 meses, considerando un promedio de 13.5 kg. de alimento diario de materia seca por unidad animal, por otra parte la oficina el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas ha realizado observaciones del comportamiento de forrajes a nivel experimental en el Ejido La Misión. En el cuadro No. 3 del apéndice I se muestran los resultados obtenidos. Estas observaciones e investigaciones deberán concretarse con una explotación comercial, siempre que antes se hiciera un estudio más profundo de factibilidad económica y lo que es muy importante, una firme organización de los productores.



## CAPITULO VII

### SUELOS

#### 7.1.- Descripción general.

Los materiales que forman estos suelos comprenden el cenozoico medio volcánico en el que existió actividad volcánica, provocando derrama de lava brecha y toba, ubicándose estos materiales en lo que fue una terraza marina, el área en cuestión manifiesta un polígono irregular, los escurrimientos son con tendencia al oeste que comunica al Océano Pacífico.

Los suelos se caracterizan por ser delgados a medianamente profundos, pH que oscila entre 6.3 y 8.5 y la materia orgánica varía de 0.78 a 1.31 (en la superficie).

No existe información con una clasificación de suelos en la región, que por su escala fuera confiable, pero debido a las características observadas se clasificaron como vertisol en el área de "La Mesa" litosoles en las áreas de agostadero y fluvisoles en el lugar conocido como "El Arroyo".

A continuación se presenta origen del nombre de las unidades designadas, así como algunas características.

**Vertisol.-** Proveniente del latín "verto" voltear, que denota; suelos que se cubren solos, el mismo suelo cae en las fisuras que se forman al secarse el terreno.

**Litosol.-** (Del griego Lithos, piedra; hacen referencia a suelos con roca dura o escasa profundidad del suelo superficial) son suelos delgados.

**Fluvisol.-** Del latín fluvius, río; connotativo para planos de inundación y depósitos aluviales.

## 7.2.- Serie "La Mesa"

### 7.2.1.- Superficie y distribución

Ocupa 1,170-00-00 has. y se ubica en el lugar conocido como "La Mesa".

**Uso actual.-** Se utiliza una parte para potrero, pero en su mayoría como agrícola, los cultivos son avena, cebada y trigo (plano 3, apéndice 2).

**Topografía.-** Se compone de terrenos suavemente ondulados en donde predominan pendientes del 2 al 8%.

**Drenaje superficial.-** El drenaje superficial es deficiente.

### 7.2.2.- Características de la serie.

**Génesis.-** Son suelos derivados de sedimentos marinos, por lo general se pueden considerar como jóvenes en su grado de desarrollo.

**Características distintivas.-** Las principales características de esta serie la constituyen: su relieve suavemente ondulado, textura migajón-arcillo-arenoso, su color es 5 y 6/1 en se-

co, montados sobre un lecho de arenisca color 5 y 6/2 en seco.

Variación en el perfil.- Las variaciones en profundidad de los diferentes horizontes son las siguientes:

| Horizonte | Profundidad en cm. |
|-----------|--------------------|
| Ap        | 0 - 15             |
| B         | 15 - 40            |
| B         | 40 - 70            |
| C         | 70 - 120           |
| C         | 120 - X            |

Drenaje interno.- Se detectó el segundo horizonte (B ) - con permeabilidad lenta.

Manto freático.- No se observó, pero se presume que está muy debajo de los 200 cm.

Salinidad y/o sodicidad.- Estos suelos presentan baja conductividad eléctrica en todos los horizontes - excepto en el último, y bajos valores de P.S.I., el pH varía en los horizontes de neutro a medianamente alcalino.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.

La textura en el primer horizonte se clasifica como migajón-arenoso, pero en los 2 siguientes es migajón-arcillo-arenoso,

la capacidad de intercambio catiónico varía de 15 Meg/100 gr. de suelo, a 22 meq/100 gr. de suelo el valor del pH es de 6.3 en el primer horizonte y con la profundidad toma valor de 7.9, la materia orgánica es del orden de 1.31% en la superficie y baja a 0.07% en el último horizonte el valor del punto de marchitamiento permanente varía en los horizontes del 16 al 34%, la capacidad de campo fluctúa entre el 7% y 16%

### 7.2.3.- Descripción del perfil representativo

#### Serie La Mesa

| Horizonte      | Prof. cm. | Color gris claro (5 y 6/1 en seco y gris oscuro (5 y 2.5/2) en húmedo. Textura migajón arenosa, es estructura migajoso-laminar, débilmente desarrollada, de consistencia dura en seco y firme en húmedo, poros frecuentes, finos, raíces comunes, finas y medias, nula reacción al HCl. |
|----------------|-----------|---|
| A <sub>p</sub> | 0-15      |   |
| B <sub>1</sub> | 15-40     | Color gris claro (5 y 5/1) en seco y gris oscuro (5 y 3/2) en húmedo, textura migajón-arcillo-arenoso, es   |

- estructura en bloques sub-angulares-  
 de tamaño medio y desarrollo mo-  
 derado, consistencia en húmedo -  
 muy firme y en saturado adherente  
 plástica, poros finos frecuentes, -  
 permeabilidad lenta, raíces escasas,  
 finas. Nula reacción al HCl.
- B<sub>2</sub>                    40-70      Color gris claro ( 5 y 5/1 ) en se  
 co y gris oscuro ( 5 y 3/2 ) en -  
 húmedo textura migajón-arcillo- -  
 arenosa, estructura en bloques sub-  
 angulares, de terreno medio y de-  
 sarrollo moderado, consistencia en  
 húmedo firme y saturado adherente,  
 se observan nódulos frecuentes de -  
 tamaño pequeño de color pardo de  
 forma subangular, duras, se observó  
 reacción al HCl.
- C<sub>1</sub>                    70-120      Color amarillo cremoso (5 y 7/2) -  
 en seco y amarillo cafésoso (5 y -  
 5/4) en húmedo, textura migajón -  
 arenosa, estructura en bloques de -  
 tamaño medio, consistencia dura en

seco, y en húmedo muy firme y en saturado ligeramente adherente, - poros escasos, permeabilidad lenta, raíces muy raras, fuerte reacción al HCl.

C<sub>2</sub>            120-X            Color amarillo crema (5 y 7/2) en seco y amarillo cafésoso (5 y 5/4) en húmedo, textura migajón arcillo-arenoso, estructura prismática - de tamaño medio, consistencia dura en seco, en húmedo muy firme y en saturado ligeramente adherente, poros escasos, permeabilidad lenta, raíces muy raras, fuerte reacción - al HCl.

Observaciones generales:

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Modo de formación   | In-Situ                  |
| Grado de desarrollo | jóven                    |
| Geoforma            | Suavemente ondulado      |
| Uso actual          | cebada y avena silvestre |

Tipo de suelos:

Migajón arenosa

see buen drenaje superficial, su profundidad varía de 0 a - 35 cms.

Variación del perfil.- Las variaciones en profundidad de los horizontes son las siguientes:

| Horizonte | Profundidad (cms.) |
|-----------|--------------------|
| A1        | 0 - 10             |
| B         | 10 - 35            |
| R         | 35 - X             |

Drenaje interno.- No se detecta estrato impermeable, se observa un drenaje interno lento.

Manto freatico.- No se determinó su presencia pero se infiere que estará muy por debajo de los 200.cms.

Salinidad y/o sodicidad.- Los resultados de análisis del suelo arrojan valores pequeños de conductividad eléctrica (2 - - mmhos/cm. a 25°C) y menos de 10% de P.S.t.

Interpretación de los análisis físicos y químicos de suelos.-

La textura en todo el perfil es migajón-arcillosa, el pH varía de 7.8 a 8.2 clasificándose como medianamente alcalinos, son pobres en materia orgánica.

### 7.3.3.- Descripción del perfil representativo

Serie La Misión

| Horizonte | Prof. (cms.) |   |
|-----------|--------------|---|
| A         | 0 - 10       | Color café rojizo en seco y café-<br>oscuro en húmedo, textura miga-<br>jón arcillosa, estructura en blo-<br>ques subangulares de tamaño medio<br>consistencia en húmedo firme y -<br>en saturado adherente, poros fre-<br>cuentes finos y medios, permeabi-<br>lidad moderada, abundancia de -<br>raíces finas, nula reacción al -<br>HCl. |
| B         | 10 - 35      | Color café rojizo en seco y café<br>rojizo oscuro en húmedo, textu-<br>ra arcillosa, estructura en bloques<br>subangulares de tamaño medio - -<br>consistencia en húmedo firme y -<br>en saturado adherente, permeabili-<br>dad lenta, raíces poco frecuentes<br>con orientación horizontal, nula -<br>reacción al HCl.                     |

Observaciones generales.

Modo de formación      In Situ



|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Grado de desarrollo    | Inmaduro     |
| Clasificación agrícola | Sexta clase  |
| Uso actual             | Agostadero   |
| Rendimiento aproximado | 36.0 ha/U.A. |

#### Tipo de suelo:

En esta serie se encontraron los siguientes tipos de suelo -  
(plano 1 del apéndice 2). Franco arcilloso y arcilloso.

#### Clases agrícolas de suelos.

Se delimitaron suelos de 4ta. 5ta., 6ta., y 7a. clase agrícola, los factores limitantes fueron:

- E Erosión
  - T<sub>2</sub> Topografía
  - S<sub>1</sub> Profundidad efectiva del suelo
  - S<sub>3</sub> Pedregosidad en la superficie
- (véase plano 2 del apéndice 2).

### 7.4.- Serie El Arroyo

#### 7.4.1.- Superficie y distribución

Corresponden a esta serie 600-00-00 has., ubicadas en el -  
área conocida como "El Arroyo".

Uso actual.- Vegetación nueva, con características de desa-  
rrollo con manto freático elevado.

Topografía.- Las pendientes varían del 2 al 4%.

#### 7.4.2.- Características de la serie.

Génesis.- Depósitos aluviales recientes (5 años).

Características distintivas.- Topografía suave, textura arenosa, color gris, sin estructura.

Variación del perfil.- No se definen horizontes.

Manto freático: varía de 0 a 1.50 mts.

Salinidad y/o sodicidad: los resultados arrojaron valores bajos de conductividad eléctrica y P.S.I.

Interpretación de los análisis físico-químicos del suelo.- Presentan condiciones de texturas arenosas, baja retención de humedad y pobres en materia orgánica.

#### 7.5.- Clasificación agrícola de los suelos

Para la clasificación de los suelos de el área de estudio se utilizó el propuesto por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de Norteamérica (USDA) modificado por DGGTENAL, este sistema permite en forma práctica ubicar las diferentes clases de uso, de acuerdo con rangos cuantitativos de los diferentes factores limitantes.

##### 7.5.1.- Clases de terrenos.

Se consideran 3 clases de terrenos, los cuales se describen a continuación.

Terrenos de primera clase (1): son aquellos que presentan - muy pocas o ninguna limitación para su uso y además cuando estas existen son fáciles de corregir.

Terrenos de segunda clase (2): en esta clase los terrenos no presentan limitaciones acentuadas para el desarrollo de los - cultivos, únicamente es necesario elegir las plantas para sembrar o bien cultivar especies que requieran prácticas de ma-nejo fáciles de aplicar.

Terrenos de tercera clase (3): los suelos de esta clase presentan severas limitaciones, que restringen el desarrollo de los posibles cultivos por establecer ó bien requieren prácticas - especiales de conservación para algunos o todos los cultivos agrícolas.

Terrenos de cuarta clase (4): los terrenos de esta clase presentan grandes limitaciones para el desarrollo de los cultivos agrícolas, por lo que su uso se restringe a solo algunos de - ellos cuando se cultivan, son necesarias prácticas de conser-vación.

Terrenos de quinta clase (5): presentan limitaciones, que no es práctico ni económico tratar de superar, por lo que es pre-ferible su uso para pastizales, árboles o vida silvestre.

Terrenos de sexta clase (6): los suelos de esta clase presentan

restricciones que los hacen impropios para los cultivos, por lo que su uso se restringe a pastizales, las prácticas de conservación y manejo de acuerdo a los factores limitantes son indispensables para mantener el nivel de productividad del terreno.

Terreno de séptima clase (7): Estos terrenos presentan limitaciones muy severas que las hacen inadecuadas para los cultivos.

Terrenos de octava clase: estos suelos tienen limitaciones excesivas para su uso en cultivos comerciales, desarrollo de pastizales o bien explotaciones forestales, por lo que su utilización debe orientarse a fines recreativos, vida silvestre, abastecimiento de agua o para fines estéticos.

(Los parámetros utilizados para estos factores se presentan en el cuadro No. 4).

| GRUPO DE FACTORES | CLAVE | FACTORES  | UNIDAD DE DESCRIPCION |              |  |  |  |   |   |   |   |
|-------------------|-------|---|-----------------------|--------------|--|--|--|---|---|---|---|
|                   |       |   |                       | 1            | C<br>2   | L<br>3   | A<br>4   | S<br>5  | E<br>6*   | S<br>7*   | 8   |
| CLIMA             | C     | Deficiencia de agua (precipitación media anual en mm) | m.m.                  | mayor de 800 | 600 - 800  | 500 - 600  | 300 - 400  | 300 a 400   | 300 a 400   | 100 - 300   | menor de 100  |
|                   | I     | Exceso de agua Inundación                             | cualitativa           | ninguna      | Inundaciones ocasionales.  | frecuentes inundaciones que afectan moderadamente los cultivos                                       | frecuentes inundaciones que afectan severamente los cultivos                                 | las inundaciones permiten el desarrollo de pastizales con limitaciones leves            | las inundaciones permiten el desarrollo moderado de pastos                                      | las inundaciones permiten el desarrollo ocasional de ciertos pastos                                   | son terrenos que permanecen inundados todo el año   |
| EROSION           | E     | Erosion   | cualitativa           | nula         | laminar leve con pérdida de 0 a 25% del horizonte A. y/o canchales en formación                  | laminar moderado con pérdida del 25 al 75% del horizonte A. y/o canchales medianos                   | laminar fuerte con pérdidas del 75 al 100% del horizonte A. y/o canchales profundos          | laminar severa con pérdidas del 0 al 30% del horizonte B. y/o carcavas en formación.    | laminar severa con pérdida del 30 al 60% del horizonte B. y/o carcavas continuas                | laminar muy severa con pérdidas del 100 del horizonte B. y/o carcavas continuas a menos de 30 m.      | laminar absoluta con presencia de material parental y/o carcavas profundas a menos de 30 m. |
| TOPOGRAFIA        | T1    | Topografía (Terrenos con pendiente uniforme)          | %                     | 0 - 2        | 2 - 6  | 6 - 10   | 10 - 15  | 15 - 25   | 25 - 40   | 40 - 100  | mayor de 100  |
|                   | T2    | Topografía (Terrenos con pendiente ondulada)          | %                     | 0 - 2        | 2 - 3  | 3 - 6  | 6 - 10   | 10 - 25   | 25 - 40   | 40 - 100  | mayor de 100  |
| SUELOS            | S1    | Profundidad efectiva del suelo.                       | cm                    | mayor de 100 | 50 - 100   | 35 - 50  | 25 - 35  | 15 - 25   | 10 - 15   | menor de 10   | menor de 10   |
|                   | S2    | Profundidad del manto freático                        | cm                    | mayor de 100 | 50 - 100   | 35 - 50  | 25 - 35  | 15 - 25   | 10 - 15   | menor de 10   | menor de 10   |
|                   | S3    | Pedregosidad en la superficie                         | cualitativa           | nula         | la pedregosidad interfiere con las labores agrícolas el 5 al 10% del área se encuentra cubierta. | la pedregosidad interfiere seriamente las labores agrícolas ya que cubre un 10 al 50% del área total | la pedregosidad no permite el uso de maquinaria agrícola ya que cubre del 15 al 35% del área | la pedregosidad cubre del 35 al 50% del área y puede aprovecharse como pastizalo bosque | la pedregosidad cubre del 50 al 70% del área y puede aprovecharse con limitaciones p/pastizales | la pedregosidad cubre del 70 al 90% del área y se pueden desarrollar bosques con fuertes limitaciones | la pedregosidad cubre mas del 90% de la sup.  |
|                   | S4    | Salinidad   | m.m.hos/cm            | 0 - 2        | 2 - 4  | 4 - 8  | 8 - 16   | mayor de 16   | mayor de 16   | mayor de 16   | mayor de 16   |
|                   | S5    | Sodicidad   | psi                   | menor de 10  | 10 - 15  | 15 - 40  | 40 - 60  | mayor de 60   | mayor de 60   | mayor de 60   | mayor de 60   |

\* CONDICIONADA A OTROS FACTORES

FACTORES Y PARAMETROS PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO

(USO POTENCIAL)

## CAPITULO VIII

### DRENAJE AGRICOLA

#### 8.1.- Drenaje superficial

Abocándose en el área concreta de estudio, que es la serie "La Mesa", el drenaje superficial es rápido.

#### 8.2.- Manto freático

No se presenta en los primeros 200 cm. se presume que estará muy -- por debajo.

#### 8.3.- Drenaje

El drenaje interno es muy lento.

#### 8.4.- Comentarios

Por lo anterior, existe la probabilidad que el tipo de arcilla es muy expansible, lo que ocasiona que al saturarse obstruya el paso del -- agua y propicie rápido drenaje superficial.

## CAPITULO IX

### CAPACIDAD DE USO Y MANEJO

#### 9.1.- Cultivos

Tomando en consideración las características agronómicas generales - de los suelos, así como las condiciones climáticas, se cuenta con po - tencial para gran número de cultivos que pueden ir desde hortalizas - a granos, ésto podría lograrse conduciendo el agua a 800 metros de - longitud y 283 metros de diferencia de nivel, del lugar conocido co - mo arroyo "La Misión" a "La Mesa", pero por ser este un proyecto - a mediano o largo plazo, nos ubicaremos únicamente en cultivos de - temporal, estos cultivos son cebada, avena forrajera, y leguminosas - forrajeras como la vicia (vicia dasycarpa).

#### 9.2.- Técnicas de cultivos

Será conveniente que la preparación del suelo sea más profunda con - el fin de acondicionar más al suelo para una mejor recepción del - agua de lluvia, siguiendo en todo tipo de laboreo técnicos para la - conservación y aprovechamiento del suelo y agua.

#### 9.3.- Necesidad de conservación del suelo y agua

Los suelos de la serie "La Mesa", presentan erosión laminar y en cár - cavas, que los ubican en clases 3 y 4, la oficina de conservación - del suelo y agua, realizó en 1982 un estudio de cuantificación de -

de cantidad de azolve en el vaso de almacenamiento del bordo para uso de abrevadero "La Misión" construido en 1975, que cuenta con un área de escurrimiento de 686-00-00 has. que corresponden a la serie "La Mesa", en él se encontraron 6,040 m de material de acarreo si se considera a este material con una  $D_a = 1.25 \text{ gr/cc}$ , significa 7.55 millones de kg. lo que equivale a perder 1.695.86 kg/ha/año, ésto sin considerar las pérdidas cuando funciona el vertedor de demasias, aunque esta cantidad es muy relativa por los posibles errores sistemáticos, sí indican que existe transporte de sedimentos y debido a las condiciones por el grado de erosión que presentan los suelos, es necesario que se realicen prácticas de conservación del suelo y agua para reducir la velocidad de degradación de los suelos, aprovechar al máximo la precipitación pluvial y controlar azolves.

#### 9.4.- Prácticas de conservación del suelo y agua recomendadas

Se recomienda la construcción de terrazas de base angosta cp., a este tipo de terrazas también se les denomina de formación sucesiva, deberán ir acompañadas de presas filtrantes para control de azolves construidas con piedra, estas serán ubicadas en los desagües naturales de las terrazas.

El objetivo de las terrazas es el siguiente:

- a) Reducir la erosión.
- b) Aumentar la infiltración del agua en el suelo para que pueda ser



- utilizada por los cultivos.
- c) Desalojar las excedencias de agua superficial a velocidad no erosivas.
  - d) Reducir el contenido de sedimentos en aguas de escorrentía.
  - e) Inducir a los usuarios del suelo a un manejo con sentido conservacionista.

#### 9.4.1.- Criterio de diseño de terrazas y cálculo

Para el diseño de las terrazas, es necesario con considerar los aspectos siguientes.

- A.- Espaciamiento entre terrazas.
- B.- Características del canal.
- C.- Forma de la sección transversal.

A.- Para el cálculo del espaciamiento se determina la pendiente del terreno, la lluvia máxima en 24 horas con frecuencia de 5 años y el tipo de suelo.

Se utiliza la siguiente fórmula.

$$IV = ap + b$$

donde:

I.V. = intervalo vertical (m)

a = variable que está en función de la precipitación.

p = pendiente media del terreno (%)

b = variable que depende de la erodabilidad del suelo -  
de los métodos de cultivo y sus prácticas de manejo.

- 1) Para conocer el valor de "a" es necesario ubicar el área de trabajo en el plano No. 2, coeficiente "a" para el cálculo de espaciamiento entre terrazas, dicho plano se localiza en el apéndice IV del Manual de Conservación del Suelo y Agua.
- 2) El valor de "b" es erodabilidad o susceptibilidad del suelo a erosionarse, en el que se considera el drenaje del suelo y la cubierta vegetal, se localiza en el cuadro 1, del apéndice 3.

Una vez conocidos los valores "a" y "b", y empleando la pendiente media del terreno, se calcula el I.V., se proceda a calcular el intervalo horizontal (IH), cuyo valor es considerado como la distancia sobre el terreno entre una terraza y otra. A través de la siguiente expresión.

$$I.H. = \frac{I.V.}{P} \times 100$$

donde:

I.H. = Intervalo horizontal

I.V. = Intervalo vertical

P. = Pendiente media del terreno %

## Cálculo de espaciamento.

Diseño No. 1 (para pendientes del 2%)

$$I.V. = ap + b \quad \text{donde:}$$

$$a = 0.21$$

$$I.V. = 0.21 \times 2 + b \quad p = 2\%$$

$$I.V. = 0.72 \text{ m} \quad b = 0.30$$

$$I.H. = \frac{IV}{p} \times 100$$

$$I.H. = \frac{0.72}{2} \times 100 = 36.0 \text{ m}$$

$$I.H. = 36.0 \text{ m.}$$

$I.H. \text{ aj } \pm 36.00$  equivale a 9 vueltas con implemen-  
to de 4.0 m. de ancho.

Diseño No. 2 (para 4% de pendiente) siguiendo el mis-  
mo procedimiento.

$$I.V. = 1.14$$

$$I.H. = 28.5$$

$I.H. \text{ aj } \pm = 28.0$  que equivale a 7 vueltas con ma-  
quinaria de 4.0 m. de ancho.

Diseño No. 3 (6%) siguiendo el mismo procedimiento.

$$I.V. = 1.56 \text{ m.}$$

$$I.H. = 26.0 \text{ m.}$$

$I.H. \text{ aj } = 28.0 \text{ m.}$  que equivale a dar 7 vueltas con -  
maquinaria de 4.0 m. de ancho.

Conocido el espaciamiento entre terrazas (I.H.) su valor se ajusta an ancho de la maquinaria (I.H. aj). por utilizarse - en la operación y manejo, en función del número de surcos, de manera que permita dar un número de vueltas completas - con la finalidad de facilitar las labores de operación.

#### B).- Características del canal

Se utilizará un canal para desague, este será de tipo triangular, además con el objeto de reducir al máximo la velocidad del escurrimiento superficial, los valores de declive del canal y velocidad del agua en él, tendrán un valor medio - sobre mínimo y máximas permisibles.

La capacidad del canal será la suficiente para conducir el - volúmen de escurrimiento de una lluvia máxima en 24 horas, con un período de retorno de 5 años.

Tomando en consideración los factores antes expuestos se - procederá a calcular las dimensiones del canal.

- 1) Calcular el volumen de escurrimiento (Q) que llevaría - el canal, para lo cual se utiliza la fórmula.

$$Q = 0.028 CLA$$

donde:

$$Q = \text{escurrimiento máximo (M}^3/\text{seg)}$$

$$C = \text{coeficiente de escurrimiento (cuadro No. 2, apéndice 3)}$$

$L$  = Lluvia máxima en 24 horas para un período de retorno de 5 años (cm.)

$A$  = Area de la terraza (ha)

- 2) Se selecciona la velocidad máxima permisible en el canal (cuadro No. 3 apéndice 3)
- 3) Se selecciona el declive máximo permisible, estos se encuentran en el cuadro No. 4 del apéndice 3.
- 4) Se calcula el área de la sección transversal por medio de la fórmula:

$$A = \frac{Q}{V}$$

$A$  = área de la sección transversal  
( $M^2$ )

$Q$  = escurrimiento máximo  $M^3$ /seg.  
velocidad máxima del agua en el canal en funcionamiento ( $M$ /seg).

Con esta información se determinan las dimensiones del canal, que permita manejar el volumen de agua a una velocidad segura y para ello se siguen las siguientes indicaciones:

Diseño.

Textura = migajón arcillosa

Longitud = 150.0 m.

Ancho de la terraza = 36.0 m.

Forma del terreno = ondulado suave

Cálculos.

$$1) \quad Q = 0.028 CLA \quad C = 0.35$$

$$Q = 0.028 \times 0.35 \times 10 \times 0.54 \quad L = 10 \text{ cm.}$$

$$Q = 0.0529 \quad A = 0.54 \text{ ha.}$$

- 2) La  $V$  seleccionada de 0.45 m/seg. que está por debajo de la máxima permisible para este tipo de suelos, con vegetación consideran:

$$\frac{0.45}{2} = 0.225 \text{ M/seg.}$$

$$V = 0.225 \text{ M/seg.}$$

- 3) Se toma un declive de 0.3%,  $S = 0.3\%$  que es mucho menor que el máximo permisible.
- 4) Conocido  $Q$  y la velocidad máxima se calcula el área del canal con;

$$A = \frac{Q}{V} \text{ sustituyendo } A = \frac{0.0529}{0.225} = 0.235 \text{ M}$$

$$A = 0.235 \text{ M}^2$$

- 5) Como los suelos son arcillosos se escoge un canal triangular con talud 4:1

$$A = Z d^2 \quad Z = 4$$

$$A = 0.235 \text{ M}^2$$

$$0.235 = 4 d^2 \quad d = \text{profundidad del canal.}$$

$$d^2 = \frac{0.235}{4} = 0.242$$

$$d = 0.242 \text{ m}$$

A continuación se calcula el perímetro mojado.

$$p = 2 d \sqrt{Z^2 + 1} \quad p = \text{perímetro mojado}$$

$$p = 2 (0.242) \sqrt{16 + 1} \quad d = 0.242$$

$$p = 1.995 \text{ m} \quad Z = 4$$

Con los valores de A y P se calcula el radio hidráulico (r)

$$r = \frac{A}{P} \quad A = 0.235 \text{ m}$$

$$P = 1.995 \text{ m}$$

$$r = \frac{0.235}{1.995} = 0.1177$$

$$r = 0.1177$$

Con el valor de  $r = 0.1177$  se entra al cuadro 5.9 del Manual de Conservación de suelo y agua y se obtiene que

$$r^{2/3} \text{ es igual a } 0.238$$

$$r^{2/3} = 0.238$$

Después con la pendiente seleccionada se obtiene el valor de  $S^{1/2}$  mediante el cuadro 5.10 del mismo manual.

$$S = 0.3 \%$$

$$S^{1/2} = 0.05477$$

Con los valores de  $r^{2/3}$  y  $S^{1/2}$  y considerando que  $n=0.06$

se resuelve la fórmula de Manning.

$$V = \frac{r^{2/3} s^{1/2}}{n}$$

$$r^{2/3} = 0.238$$

$$s^{1/2} = 0.05477$$

$$V = \frac{0.238 \times 0.05477}{0.060} \quad n = 0.060$$

$$V = 0.2172 \text{ m/seg.}$$

Como la velocidad obtenida es muy cercana a la permisible 0.225 m/seg., se considera la adecuada.

Estos valores de las características del canal son válidas para los 3 valores de espaciamiento de las terrazas.

#### C).- Forma de la sección transversal

En este caso la sección transversal es la de base angosta y requiere de la construcción de un bordo con plantilla de 0.80 a 1.30 m. este bordo no se utiliza para cultivos agrícolas, pero se usan pastos para fijarlo, en su mantenimiento debe sobre-elevarse para acelerar la formación del canal.

#### Establecimiento de las terrazas en el campo.

En el establecimiento de las terrazas los factores más importantes son: la época para su trazo y construcción, ya que la temporada de lluvias, la siembra y la cosecha son condiciones que determinan una calendarización adecuada. Otro factor es el humano puesto que la capacitación del personal que diseña el trazo y construya influirá grandemente en la -



calidad y en el funcionamiento de la obra.

#### 9.4.2.- Presas filtrantes para el control de azolves

Conocida como práctica complementaria para obras de conservación del suelo y agua. El objetivo del establecimiento de estas estructuras es el siguiente:

- a) Controlar la velocidad de flujo del agua dentro de la carcava.
- b) Controlar la cantidad de sedimentos hacia los vasos de almacenamiento.

La estructura se hará siguiendo los criterios de construcción que indica el Manual de Conservación del Suelo y Agua (2) se utilizará el criterio de "doble espaciamiento" y se ajustará para ubicarlas al pie, aguas abajo de los desagües de las terrazas.

#### 9.4.3.- Coeficiente de eficiencia

Trueba (11) ha denominado coeficiente de eficiencia de una práctica de conservación del suelo al factor específico que refleja la capacidad del tratamiento para reducir la erosión. Aunque el coeficiente de eficiencia es similar al factor P de la ecuación universal para estimar pérdidas de suelo se optó por darle diferente denominación básicamente porque ese -

factor solo considera la eficiencia del trazo al contorno y -  
 la realidad es que las terrazas modifican a otros factores de  
 dicha ecuación, en otras palabras considera que la erosión  
 es el producto de un conjunto de factores:  $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$   
 $P$ , el surcado al contorno reduce la erosión al modificar el -  
 factor  $P$ , la terraza de base angosta modifican los factores-  
 $L$  y  $P$ , entonces el coeficiente de eficiencia es un factor -  
 que considera la eficiencia absoluta de la práctica y no la  
 diluye a través de diferentes índices.

Estos coeficientes pueden ser objetables debido a que no - -  
 siempre el espaciamiento entre bordos de la terraza de base -  
 angosta es el mismo, sin embargo considera que pueden ser -  
 de aplicación práctica debido a que dan una idea muy apro -  
 ximada de la eficiencia obtenida al establecer esta prácti -  
 ca de conservación del suelo. El coeficiente de eficiencia -  
 lo calculó con base a la erosión evaluada por cada trata - -  
 miento, el valor de 1 corresponde al tratamiento que reportó  
 la máxima pérdida (testigo, surcado al contorno) y en forma  
 proporcional a éste la terraza de base angosta en base al -  
 porcentaje que representa con respecto al testigo, el coefi -  
 ciente de eficiencia obtenido fue de 0.69

La utilidad práctica de este coeficiente se ejemplifica a -  
 continuación.

Suponiendo que la erosión sufrida por un área agrícola con surcos trazados en forma perpendicular a la pendiente del terreno y bajo un clima, suelo y cultivo específico es de 1,700 kg/ha/año es de esperar que la erosión resultante después de establecer terrazas de base angosta c.p. sea de 1,173 kg/ha/año.

En cuanto a las presas filtrantes para control de azolves su eficiencia está dada por su vida útil y ésta depende del buen criterio utilizado para su establecimiento, funciona como práctica complementaria pero es difícil evaluar su eficiencia así en el campo se observe que estas cumplan con el objetivo de su construcción.

## CAPITULO X

### PRESUPUESTACION

Se analiza el costo de la obra a precios de 1982, teniendo como base los costos unitarios tomando como salario base \$ 550.00 jornal.

#### 10.1.- Costo terrazas de base angosto

a).- Trazo.- Considerando que 1 topógrafo y 3 estadaleros rinden un promedio de acuerdo a los diseños 1, 2 y 3, de 10-00-00 has. por jornal.

$$1 \text{ topógrafo } 550 \times 2.12 \times 1.499 = \$ 1,747.8$$

$$3 \text{ estadaleros } 550 \times 1.12 \times 1.546 = \$ \underline{2,857.0}$$

$$\text{Total} \quad \$ 4,604.8$$

$$\text{Costo trazo/ha.} = \frac{4,604.8}{10} = \$ 460.48$$

b).- Maquinado.- Consiste en la formación del bordo y canal de acuerdo a las especificaciones de los diseños 1, 2 y 3.

Se considera que utilizará una bordeadora AMPCO Modelo TJ3, jalada por un tractor Jhoon Deere 8650.

$$\text{Costo/hora máquina} = 2,229.22$$

Se considera un rendimiento 3-00-00 ha./hora

$$\text{Costo/ha.} = \frac{2,229.22}{3} = 734.07$$

$$\text{Costo maquinado/ha.} \quad 734.07$$

El cálculo del costo hora/máquina se localiza en el apéndice -

#### 4. Costo hora máquina tractor Jhoon Deere.

c).- Afinado el afine se hace con mano de obra, el rendimiento estimado para los diseños presentados es de 0.33 ha./jornal.

Costo por hectárea.

3 peones/hectárea/jornal

$$550 \times 3 = 1,650.00$$

Costo afinado/hectárea \$ 1,650.00

#### 10.1.1.- Costo de construcción de terraza/hectárea

Trazo = 460.48

Maquinado = 734.07

Afinado = 1,650.00  
 $\underline{2,844.55}$

Costo hectárea terraza = \$ 2,844.55

#### 10.2.- Presas filtrantes

El cálculo de costo de construcción por  $M^3$  se localiza en el apéndice 4, costo/ $M^3$  de piedra acomodada.

El costo obtenido es:

\$ 843.14/  $M^3$  de piedra acomodada.

#### 10.3.- Resumen de costos

Se considera que la construcción de terrazas se realizará en 600-00-00 hectáreas y se necesitarán  $500 M^3$  de piedra para la construcción de presas filtrantes para control de azolves.

| Obra  | Unidad | Costo Uni-<br>tario | No. Unidades | Costo total     |
|---|--------|---------------------|--------------|-----------------|
| Terrazas de base angosta c.p.               | ha.    | 2,844.55            | 600          | 1'706,730.00    |
| Presas fil-trantes para control de azolves. | M      | 843.14              | 500          | 421,570.00      |
|   |        |                     |              | \$ 2'128,300.00 |

#### 10.4.- Análisis económico

Trueba (11) en su evaluación económica para terrazas de base angosta c.p., valora en términos monetarios tanto los beneficios como los costos incurridos, en su análisis de costos incluye gastos erogados en:

- a).- Topografía, cálculo y movimiento de tierra.
- b).- Mantenimiento anual, lo que permite garantizar la eficiencia operativa de dichas prácticas a través del tiempo.
- c).- Operación, incluye por una parte los costos del cultivo y las labores culturales por otra.
- d).- Encuentra que los beneficios que se generan en las obras de conservación del suelo y agua son:
  - 1.- Reducción de pérdidas de suelo por efecto de erosión.
  - 2.- La disminución en pérdida de nutrimentos a través de los escurrimientos superficiales, y como resultante el rendimiento de los cultivos.

Para valorar en términos monetarios el demérito del terreno por erosión no encuentra ningún procedimiento válido o experimentación con fiable que pudiera realizarlo, considera que por esta razón el beneficio que generan aquellas prácticas que conservan mejor el suelo es intangible para estos fines y consecuentemente queda fuera del análisis económico, aunque de acuerdo a los objetivos de los programas de conservación del suelo y agua, una práctica más eficiente para reducir la erosión bien puede justificarse sobre otra que pudiera ofrecer mayor rendimiento de la inversión.

Los rendimientos son generalmente el principal beneficio a través del cual se hace la evaluación económica de los proyectos agrícolas, Sin embargo es difícil determinar el efecto de la práctica de conservación en el rendimiento de los cultivos, ya que la degradación del terreno a través de la pérdida del suelo y nutrimentos no evidencia diferencias marcadas en períodos cortos, encuentra además que con precipitación escasa y muy errática en época de mayor demanda del cultivo las prácticas de conservación del suelo y agua son particularmente importantes. Condiciones que son particulares del área del presente estudio.

Los instrumentos analíticos que utilizó para la evaluación fueron los indicadores relación benéfico-costos, valor actual neto y tasa interna de rentabilidad.

Relación benéfico-costo: es la relación que existe entre el valor actual bruto de los beneficios y el valor actual bruto de los costos, tomando una tasa de interés que corresponda al costo de oportunidad del capital.

La regla de decisión para determinar si el proyecto es rentable -

$$R B/C = 1$$

Valor actual neto V.A.N.- Es la medida para determinar el valor actual de la corriente de flujo, indica la diferencia entre el valor actual de la corriente de beneficios y el valor actual de la corriente de costos a una tasa de interés actualizada.

$$V.A.N. \geq 0 \text{ ( \$ 0.00 )}$$

Tasa interna de rentabilidad T.I.R. Es una medida útil para determinar el valor de los proyectos a través de la rentabilidad del dinero invertido en ellos. Mide el valor de un proyecto a través de la tasa de actualización que haga el V.A.N. igual a cero.

La regla de decisión para determinar si el proyecto es rentable es la siguiente:

T.I.R.  $\geq$  tasa de interés

Los resultados que obtuvo fueron los siguientes:

Con una tasa de interés del 18%.

V.A.N. 3,575.20

T.I.R. 45%

Lo que indica que el proyecto fue costable.



En cuanto a un medio para valorar en términos monetarios el beneficio que genere el funcionamiento de las presas filtrantes para control-de azolves no existe, por lo tanto quedan fuera del análisis económico, utilizando el mismo argumento de trueba (11) cuando utiliza esta expresión.

CAPITULO XI  
CONCLUSIONES

11.1.- Superficie estudiada

El área que comprende la zona estudiada es de 4,847.0 has.

| Serie          | Superficie   | %            |
|----------------|--------------|--------------|
| 1).- La Misión | 3,077.0      | 63.48        |
| 2).- La Mesa   | 1,170.0      | 24.13        |
| 3).- El Arroyo | <u>600.0</u> | <u>12.39</u> |
|                | 6,847.0      | 100.00       |

Las clases agrícolas de los suelos delimitados y sus superficies son las siguientes.

| Clase | Factor                        | Superficie has. | %             |
|-------|-------------------------------|-----------------|---------------|
| 2     | E                             | 220             | 4.53          |
| 3     | T <sub>2</sub> , E            | 950             | 19.60         |
| 4     | T <sub>2</sub> S <sub>1</sub> | 250             | 5.16          |
| 5     | T <sub>1</sub> S <sub>1</sub> | 75              | 1.55          |
| 6     | S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> | 2,900           | 39.84         |
| 7     | S <sub>1</sub>                | 452             | 9.32          |
|       |                               | <u>4,847</u>    | <u>100.00</u> |

### 11.2.- Conveniencia de realizar la obra.

Debido a que estos terrenos tienen potencial para ser regados, y en un mediano o largo plazo llegase a realizar la obra que lo permita, es necesario que estos suelos mantengan su potencial de productividad mediante un manejo adecuado, la sugerencia de llevar a cabo la obra se justifica de este punto de vista.

Ahora de acuerdo al cuadro No. 2 del apéndice 2, se observa que existe déficit de agua para las actuales especies en explotación, de construirse las obras de conservación seguramente se reduciría en un cierto porcentaje los coeficientes de escurrimiento, en otras palabras, se reduciría el déficit de agua que existe durante el desarrollo fenológico del cultivo, independientemente de que se ayudaría a mantener la fertilidad de sus suelos al disminuir el arrastre de partículas, que directamente estaría también alargando la vida útil de los vasos de almacenamiento.

### 11.3.- Experimentación agrícola y pecuaria.

Es importante cuando sea el momento propicio se analice a nivel comercial las especies leguminosas de temporal para uso de forraje y su producción en carne. Asimismo la generación de semillas adaptadas a las condiciones del temporal de la región, además de continuar las observaciones acerca de un mejor uso del suelo.

#### 11.4.- Repercusiones sociales

Regularmente este tipo de obras, se realiza mediante la participación de algún organismo oficial de acuerdo a la política de creación de empleos en el área rural, los usuarios de los terrenos serían los primeros beneficiados, puesto que serían ocupados en la mano de obra, lo que genera ingresos a la comunidad. Ahora, debe de entenderse que todo lo que existe tiene una vida útil, que se mide con lo que llamamos "tiempo" el caso que nos ocupa en terrenos agrícolas, ganaderos y vasos de almacenamiento de agua de acuerdo al manejo y las condiciones en que estos se encuentran, consideraremos que tienen aún 30 años de vida útil esto es, que sean medianos o altamente productivos, la pregunta es ¿ y después qué ?

En el presente es económicamente incosteable reincorporar a la producción agrícola, terrenos degradados como se supone que estarán los mencionados, en el tiempo especificado, asimismo es también incosteable pagar por mover  $1 M^3$  de tierra para almacenar  $1 M^3$  de agua y mientras continúe el actual sistema económico mundial va a seguir siendo incosteable, entonces una alternativa en la estabilidad de ingresos, es la productividad de los terrenos agrícolas, ganaderos o forestales, así como el manejo de el agua.

Para que esta productividad exista debe existir también una estabilidad del ecosistema, pero esto se consigue únicamente con el manejo

adecuado del mismo, en el presente escrito se plantea, aunque tal vez someramente, una fotografía o descripción de él, así como una perspectiva de uso en sus recursos. Creo queda entendido la importancia que en una comunidad tiene hacia el futuro.

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

- 1.- APUNTES DE ESTUDIO BOTANICO DEL EJIDO SANTA ROSA Y LA MISION, SIN PUBLICAR. ESCUELA DE BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDA AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA.
- 2.- COLEGIO DE POSTGRADUADOS, 1977  
MANUAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA  
CHAPINGO, MEXICO, D. F.
- 3.- CO.TE.CO.CA., S.A.R.H., ESTUDIO DE COEFICIENTES DE AGOSTADERO EN EL EJIDO LA MISION.
- 4.- DETENAL, 1978  
INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACION DE LA CARTA DE USO POTENCIAL
- 5.- DR. LENON J. CAJUSTE, 1977  
QUIMICA DE SUELOS CON ENFOQUE AGRICOLA  
CHAPINGO, MEXICO, D. F.
- 6.- GONZALEZ C. FRANCISCO, 1980  
ADAPTACION Y PRODUCCION DE NUEVE ESPECIES FORRAJERAS BA  
JO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA REGION NOROESTE DE LA

COSTA DEL PACIFICO DE BAJA CALIFORNIA

TESIS UNIVERSIDAD DE SONORA.

7.- NAVARRO ALBERTO, 1977.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL AGOSTADERO MEDIANTE LA  
INTRODUCCION DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y ARBUSTOS -  
FORRAJEROS, EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA NORTE.  
TESIS SIN PUBLICAR.

8.- ORTIZ VILLANUEVA Y A. ORTIZ SOLORIO, 1980

EDAFOLOGIA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO.

MEXICO, D. F.

9.- RUSELL. 1968

CONDICIONES DEL SUELO Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.

MEXICO, D. F.

10.- SANCHEZ SAMANIEGO F.

APUNTES DE LA CLASE DE AGROLOGIA, 1979

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

11.- TRUEBA CARRANZA A., 1981.

EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE CUATRO PRACTICAS MECANICAS  
PARA REDUCIR LA EROSION HIDRICA EN TERRENOS AGRICO-

LAS DE TEMPORAL.

DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA.

S.A.R.H.

MEXICO, D. F.



## A P E N D I C E I

- Cuadro 1                      Cálculo del clima.  
                                    Método de Thomthwaith.
- Fig. 1                            Climograma.  
                                    Método de Thornthwaith.
- Cuadro 2                      Cálculo del uso consuntivo de la cebada, con -  
                                    un ciclo de 120 días y precipitación media menu  
                                    sual en los meses de desarrollo.
- Cuadro 3                      Análisis de forraje verde, forraje seco y porcen-  
                                    taje de proteína de cuatro especies forrajeros del  
                                    Ejido La Misión.

**CALCULO DEL CLIMA METODO DE THORNTHWAITH**

ESTACION BOQUILLA DE STA. ROSA No. 9 LATITUD 32° 01' 27" LONGITUD 216° 44' 40" ALTITUD 281.00m

| CONCEPTO |                                       | MESES |         |       |       |       |       |       |        |       |       |       |       | MEDIA ANUAL |
|----------|---------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|          |                                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEP.  | OCT.  | NOV.  | DIC.  |             |
| 1        | TEMPERATURA MEDIA(C°) - T             | 10.77 | 11.90   | 12.55 | 12.99 | 14.60 | 16.66 | 19.24 | 20.32  | 18.66 | 16.58 | 13.70 | 11.03 | 15.16       |
| 2        | PRECIPITACION MEDIA(Cm) - P           | 5.94  | 4.49    | 4.62  | 2.30  | 0.56  | 0.05  | 0.11  | 0.13   | 0.18  | 1.11  | 2.12  | 3.86  | 25.52       |
| 3        | INDICE DE CALOR MENSUAL - I           | 2.21  | 3.76    | 5.60  | 4.25  | 5.07  | 6.21  | 7.67  | 8.34   | 7.37  | 6.10  | 4.60  | 3.30  |             |
| 4        | EVAPOTRANS. POT.NO CORR.-EP           | 3.35  | 3.90    | 6.00  | 4.24  | 5.20  | 6.45  | 8.30  | 9.20   | 8.00  | 6.34  | 4.45  | 3.55  |             |
| 5        | FACTOR DE CORR.POR LATITUD-F          | 0.89  | 0.86    | 1.03  | 1.08  | 1.19  | 1.19  | 1.21  | 1.15   | 1.03  | 0.98  | 0.88  | 0.87  |             |
| 6        | EVAP. TRANS. POT. (Cm) - EPL          | 2.98  | 3.35    | 6.18  | 4.63  | 6.19  | 7.68  | 10.04 | 10.58  | 8.20  | 6.21  | 3.92  | 3.92  | 73.84       |
| 7        | MOVIMIENTO DE HUM. EN EL SUELO<br>MHS | 2.96  | 1.14    | -1.56 | -2.33 | -2.1  | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |             |
| 8        | HUMEDAD ALMACENADA(Cm)H.A.            | 2.96  | 6.17    | 2.54  | 2.28  | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |             |
| 9        | DEMASO DE AGUA(Cm) - S                | 0.0   | 0.0     | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.00        |
| 10       | DEFICIENCIA DE AGUA - D               | 0.0   | 0.0     | 0.0   | 0.0   | 4.46  | 6.4   | 8.19  | 9.04   | 7.82  | 5.23  | 2.32  | 0.31  | 44.04       |
| 11       | EVAP. TRANS. REAL - E.P.R.            | 3.35  | 3.90    | 6.00  | 4.58  | 0.56  | 0.05  | 0.11  | 0.13   | 0.18  | 1.11  | 2.12  | 3.26  |             |
| 12       | ESCURRIMIENTO (Cm) - E                | 0.0   | 0.0     | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |             |
| 13       | RETENCION PLUVIAL R.P.                | 0.77  | 0.15    | -0.23 | -0.46 | 0.89  | -0.19 | -0.98 | -0.98  | -0.98 | -0.82 | -0.52 | 0.08  |             |

- 14 - IH = 0.00 %
- 15 - IA = 59.60 %
- 16 - IM = 36.11 %
- 17 - S = 34.45 %

FORMULA DEL CLIMA  $D(d) B_2^1 (\alpha^1)$   
 D = SECO  
 (d) = DEFICIENCIA DE LLUVIA EN TODAS LAS ESTACIONES.  
 $B_2^1$  = TEMPLADO  
 ( $\alpha^1$ ) = SIN CAMBIO TERMICO INVARNAL BIEN DEFINIDO

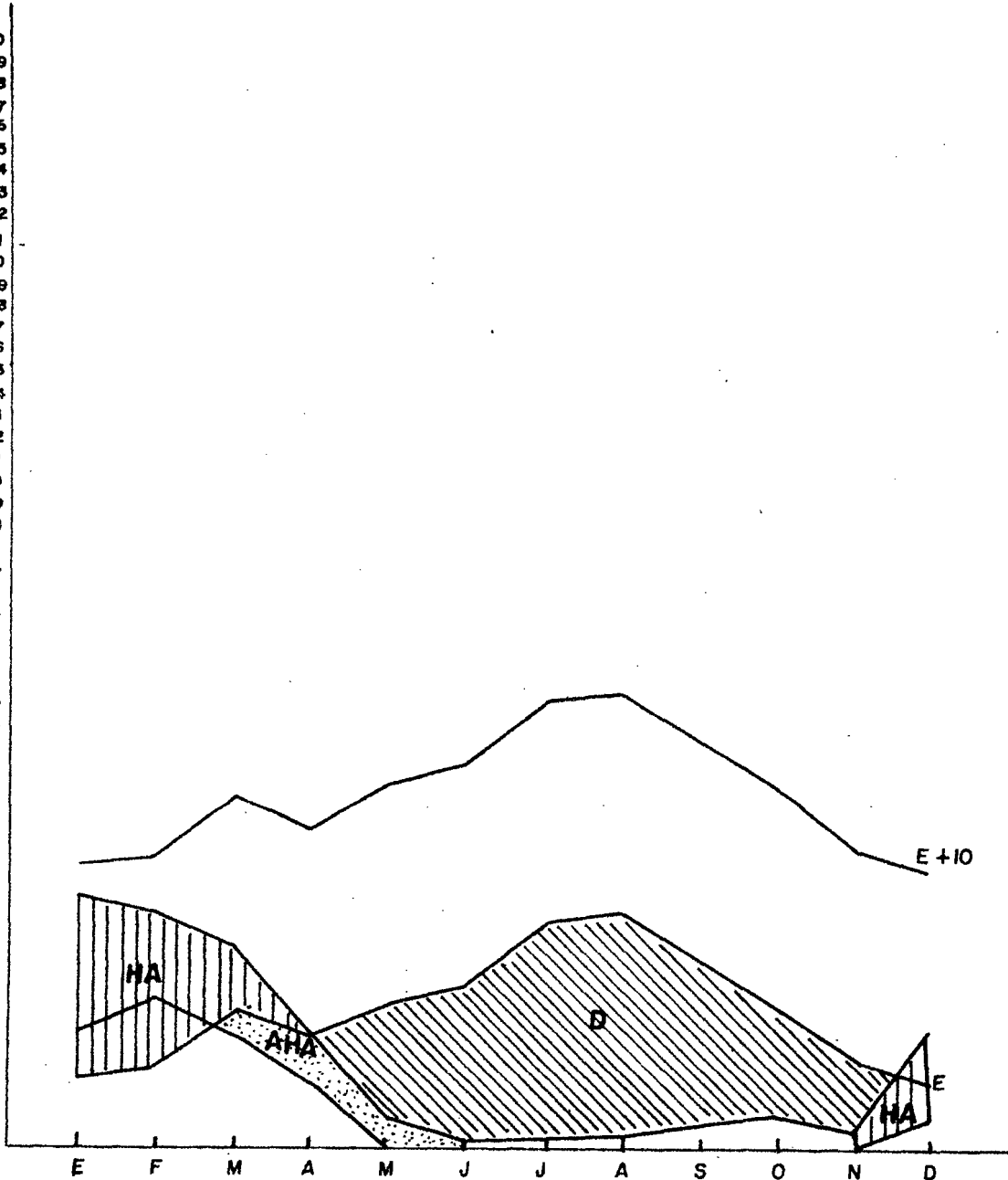
TM = 15.16  
 P = 25.52  
 EPA = 73.84  
 SA = 0.00  
 DA = 44.04

FIG. (3)

# CLIMOGRAMA METODO THORNTHOWAITH

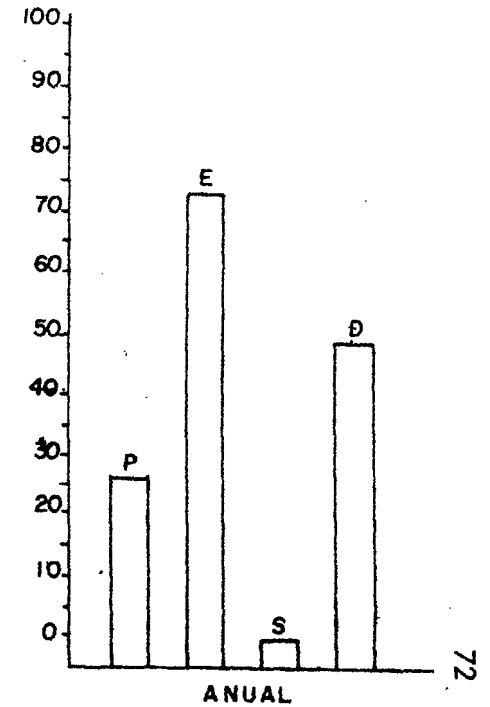
PRECIPITACION  
(CM)

50  
49  
48  
47  
46  
45  
44  
43  
42  
41  
40  
39  
38  
37  
36  
35  
34  
33  
32  
31  
30  
29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0



## CLAVE

- P = PRECIPITACION
- E = EVAPOTRANSPIRACION
- + = P + HA
- X = EPI + 10
- S = DEMASIA DE AGUA
- D = DEFICIENCIA DE HUMEDAD
- HA = HUMEDAD ALMACENADA
- AHA = APROVECHAMIENTO DE HA



C U A D R O No. 2

CALCULO DEL USO CONSUNTIVO DE LA CEBADA CON UN CICLO DE 120 DIAS Y PRECIPITACION MEDIA MENSUAL EN LOS MESES DE DESARROLLO. PARA LA ZONA DEL EJIDO " LA MISION " .

| M E S   | (1)<br>TEMPERATU<br>RA MEDIA °C | (2)<br>VALOR<br>DE P | (3)<br>FACTOR<br>KT | (4)<br>VALOR F<br>P X KT | (5)<br>VALOR<br>KC | (6)<br>USO CONSUNT.<br>CM | USO CONSUNT.<br>ACUMULADO(CM) | (8)<br>PP X<br>MENSUAL |
|---------|---------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|
| ENERO   | 10.77                           | 7.20                 | 0.755               | 5.43                     | 0.70               | 3.80                      | 3.8                           | 5.94                   |
| FEBRERO | 11.90                           | 7.97                 | 0.836               | 6.61                     | 1.50               | 9.91                      | 13.71                         | 4.49                   |
| MARZO   | 12.55                           | 8.37                 | 0.880               | 7.36                     | 1.45               | 10.67                     | 24.38                         | 4.23                   |
| ABRIL   | 12.99                           | 8.75                 | 0.920               | 7.96                     | 0.62               | 4.93                      | 29.31                         | 2.30                   |

## CUADRO No. 3

ANALISIS DE FORRAJE VERDE, FORRAJE SECO Y PORCENTAJE DE PROTEINA DE CUATRO ESPECIES FORRAJERAS DEL EJIDO " LA MISION " BAJA - CALIFORNIA NORTE.

| ESPECIES   | RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE KG/M <sup>2</sup> | RENDIMIENTO DEL FORRAJE SECO KG/M <sup>2</sup> | % DE PROTEINA. | ALTURA DE PLANTAS |
|------------|--|--|----------------|-------------------|
| AVENA      | 1.365 a  | .412 a   | 9.02           | 80.6              |
| VICIA      | 1.279 a  | .262 b   | 21.55          | 39.4              |
| ALPESTILLO | 1.030 a  | .218 b   | 11.90          | 70.2              |
| BALLICO    | .672 b   | .156 c   | 13.90          | 45.6              |

PARA FORRAJE VERDE.

C.V. = 25.04 %

D.M.S. = .392. KG/M<sup>2</sup>

PARA FORRAJE SECO

C.V. = 27.06 %

D.M.S. = .046 KG/M<sup>2</sup>

El mismo cuadro No. 1 muestra la producción de las cuatro especies en forraje seco, y en éste se forman tres grupos a, b, c, son estos el resultado de haber aplicado D.M.S. al 5% a la producción de las cuatro especies, además del forraje seco se determinó en porcentaje de proteína.

Tomado de la Tesis González C. Francisco Universidad de Sonora. 1981

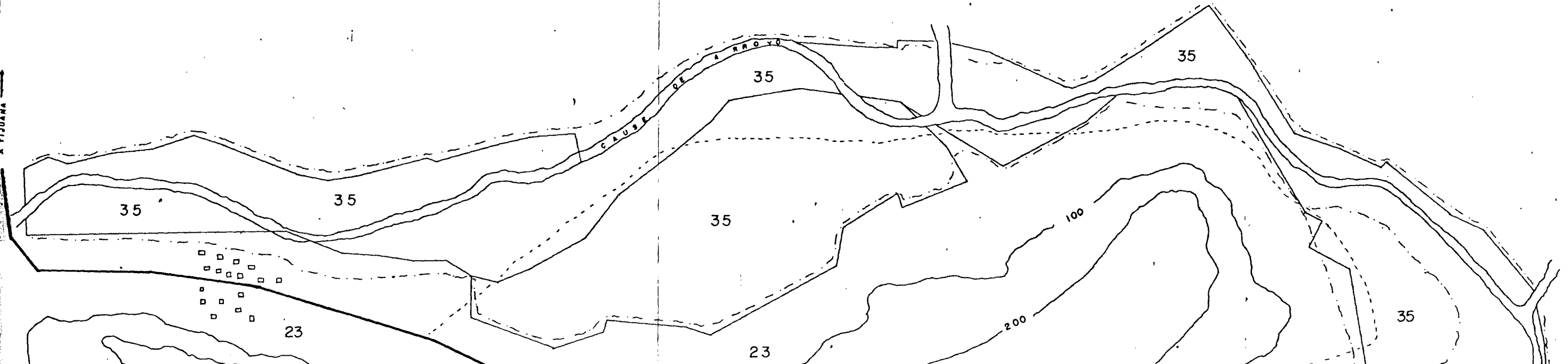
## A P E N D I C E 2

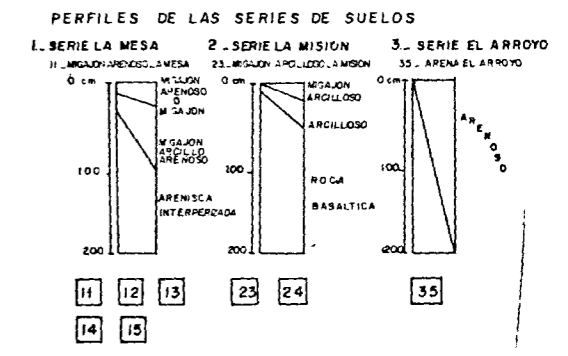
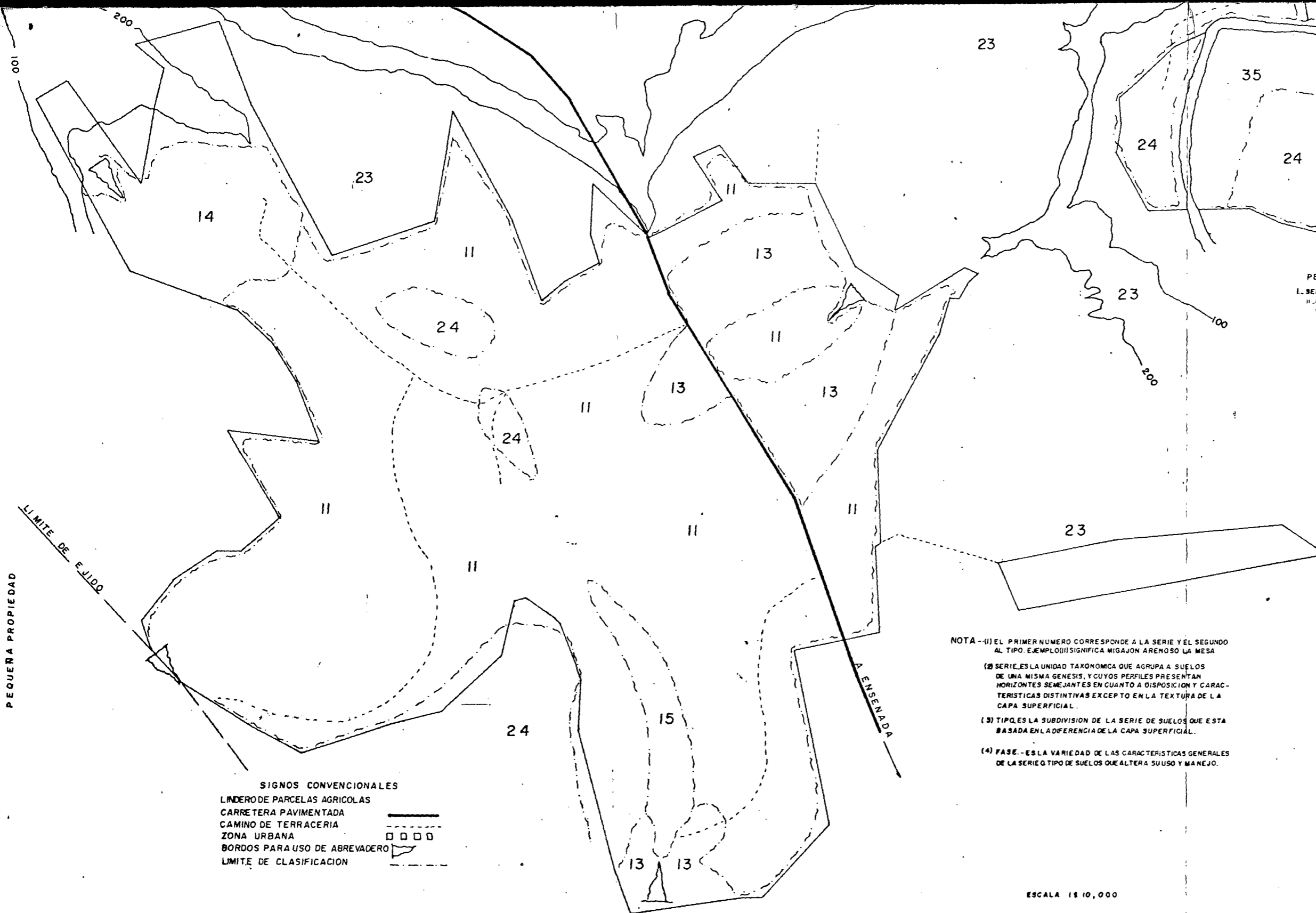
PLANO No. 1 SERIES DE SUELOS.

PLANO No. 2 TIPOS DE SUELOS.

PLANO No. 3 USO ACTUAL DEL SUELO.

A TIJUANA





CLAVE DE TEXTURAS

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 1. MIGAJON ARENOSO         | 4. ARCILLOSO |
| 2. MIGAJON ARCILLO ARENOSO | 5. ARENOSO   |
| 3. MIGAJON ARCILLOSO       |              |

CLAVE SUPERFICIES

|                      |                  |             |
|----------------------|------------------|-------------|
| I. SERIE LA MESA     | 1170.0 Ha        | 24.13       |
| II. SERIE LA MISION  | 3077.0 "         | 63.48       |
| III. SERIE EL ARROYO | 600.0 "          | 12.37       |
| <b>TOTAL</b>         | <b>4847.0 Ha</b> | <b>100%</b> |

NOTA - (1) EL PRIMER NUMERO CORRESPONDE A LA SERIE Y EL SEGUNDO AL TIPO. EJEMPLO (II) SIGNIFICA MIGAJON ARENOSO LA MESA

(2) SERIE ES LA UNIDAD TAXONOMICA QUE AGRUPA A SUELOS DE UNA MISMA GENESIS, Y CUYOS PERFILES PRESENTAN HORIZONTES SEMEJANTES EN CUANTO A DISPOSICION Y CARACTERISTICAS DISTINTIVAS EXCEPTO EN LA TEXTURA DE LA CAPA SUPERFICIAL.

(3) TIPO ES LA SUBDIVISION DE LA SERIE DE SUELOS QUE ESTA BASADA EN LA DIFERENCIA DE LA CAPA SUPERFICIAL.

(4) FASE - ES LA VARIEDAD DE LAS CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE O TIPO DE SUELOS QUE ALTERA SU USO Y MANEJO.

SIGNOS CONVENCIONALES

LINDERO DE PARCELAS AGRICOLAS

CARRETERA PAVIMENTADA

CAMINO DE TERRACERIA

ZONA URBANA

BORDOS PARA USO DE ABREVADERO

LIMITE DE CLASIFICACION

ESCALA 1:10,000

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDE TALLADO

PROYECTO LA MISION MPIO. DE ENSENADA BC.

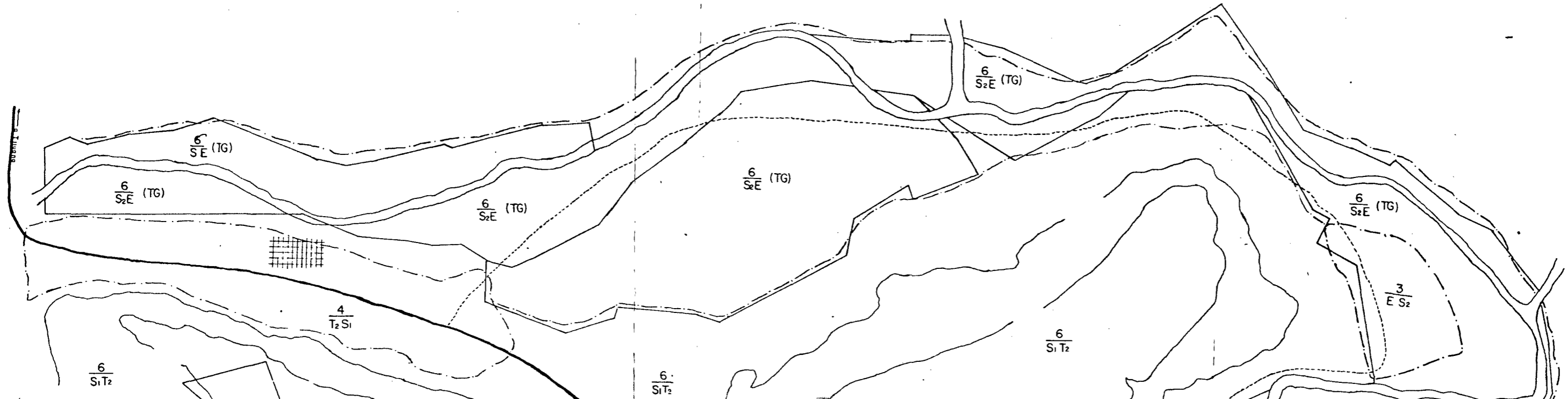
TIPOS DE SUELOS

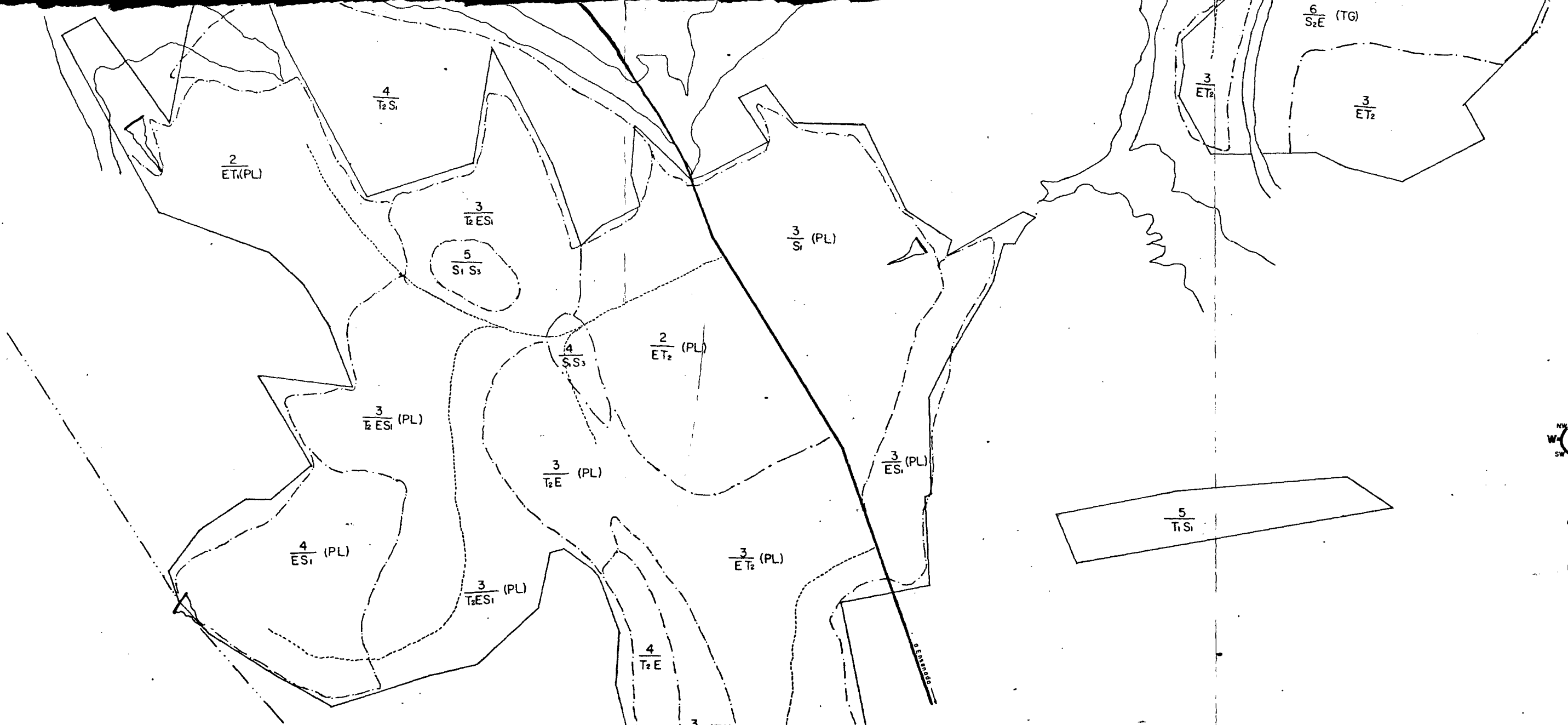
---

TESIS PROFESIONAL JUAN ENRIQUE QUEZADA TREJO

ENSENADA BC 1983 | PLANO I







**FACTORES Y PARAMETROS PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO (9 CLASES)**

|  |   |
|--|---|
| Terreno de primera (1) clase               | Son aquellos que presentan muy pocas o ninguna limitación para su uso, y cuando las presentan son fáciles de corregirlos, requieren prácticas de manejo comunes para mantener su productividad.   |
| Terreno de segunda (2) clase               | Esta clase de terrenos no presentan limitaciones acentuadas para el desarrollo de los cultivos, únicamente es elegir las plantas por sembrar o bien aplicar especies que requieren prácticas de manejo fáciles de aplicar.  |
| Terreno de tercera (3) clase               | Los suelos de esta clase presentan serias limitaciones que restringen el desarrollo de los posibles cultivos por establecer o bien requieren de prácticas de conservación para algunos o todos los cultivos agrícolas.  |
| Terreno de cuarta (4) clase                | Los terrenos de esta clase presentan limitaciones muy severas para el desarrollo de los cultivos agrícolas por lo que su uso se restringe a solo algunos de ellos cuando éstos se cultivan con especiales prácticas de conservación.  |
| Terreno de quinta (5) clase                | Presentan limitaciones de gran magnitud de los casos no es práctico ni económico tratar de superarlos, por lo que es preferible su uso para pastizales, árboles o vida silvestre. También se agrupan dentro de la misma clase aquellos terrenos que a pesar de poseer los mismos caracteres que los de primera clase, por algún factor de manejo restringido su uso agrícola. |
| Terranos de sexta (6) clase                | Los suelos de esta clase presentan severas limitaciones que los hacen impracticables para los cultivos, por lo que su uso se restringe a pastizales, bosque o vida silvestre. Las prácticas de conservación y manejo de acuerdo a las características limitantes son no aplicables para mantener la productividad del suelo.  |
| Terranos de séptima (7) y octava (8) clase | Estos terrenos presentan condiciones muy severas que los hacen impracticables para una explotación agrícola comercial, por lo que su uso queda restringido a pastos con limitación, árboles de vida silvestre. Sus condiciones son tan críticas que resulta poco práctico aplicar medios de mejoramiento. Además de que a menudo no pueden ser fácilmente corregidos.         |

**FACTORES DE CLASIFICACION**

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| I    | EXCESO DE AGUA (INUNDACION)    |
| E    | EROSION                        |
| T2   | TOPOGRAFIA ONDULADA            |
| S1   | PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO |
| S2   | PROFUNDIDAD DEL MANUFRETO      |
| S3   | PERMEABILIDAD EN LA SUPERFICIE |
| (TG) | TEXTURA GRUESA                 |
| (PL) | PERMEABILIDAD LENTA            |

NOTA: No se clasifican por cima debido a la relativa del parámetro de clasificación y las condiciones particulares de época de cultivo p.p.m. Anual = 255mm

| CLAVE   | SUPERFICIE (Has.) | %      |
|---------|-------------------|--------|
| Clase 2 | 220-00-00         | 4.53   |
| Clase 3 | 950-00-00         | 19.60  |
| Clase 4 | 250-00-00         | 5.16   |
| Clase 5 | 75-00-00          | 1.55   |
| Clase 6 | 2900-00-00        | 59.84  |
| Clase 7 | 452-00-00         | 9.32   |
| TOTAL   | 4847-00-00        | 100.00 |

**SIGNOS CONVENCIONALES**

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | Carretera pavimentada        |
|  | Camino de terracería         |
|  | Zona Urbana                  |
|  | Bordo para uso de abrevadero |
|  | Limite de clasificación      |

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
 ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDETALLADO  
 PROYECTO "LA MISION": MUNICIPIO DE ENSENADA  
**CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS**  
 Tesis profesional: **JUAN ENRIQUE QUEZADA TREJO**  
 Ensenada, B.C., 1962 Escala 1:10,000 Plano 2

a Tijuana

Vegetacion propia de manto freático elevado

▣▣▣▣▣▣  
▣▣▣▣▣▣  
▣▣▣▣▣▣

▣▣▣  
▣▣▣

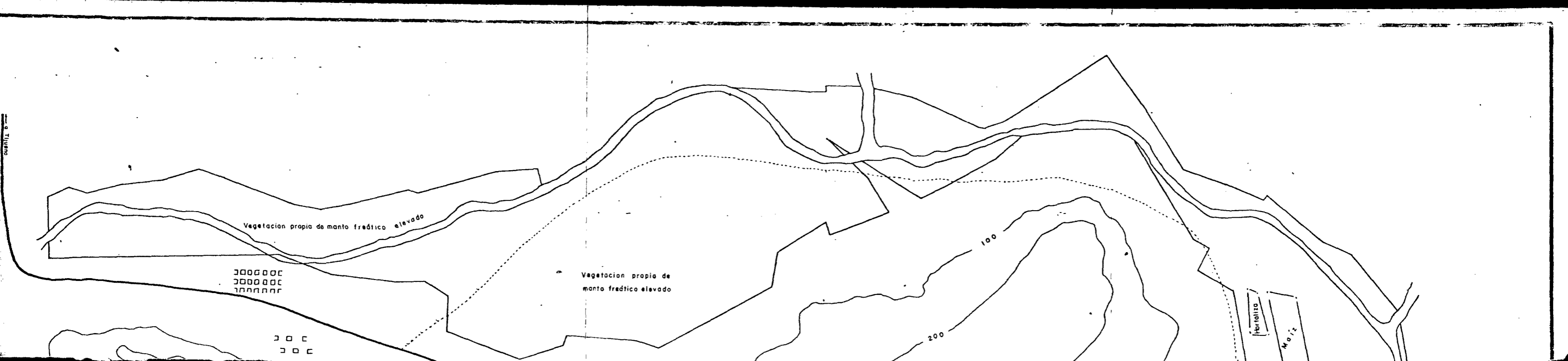
Vegetacion propia de manto freático elevado

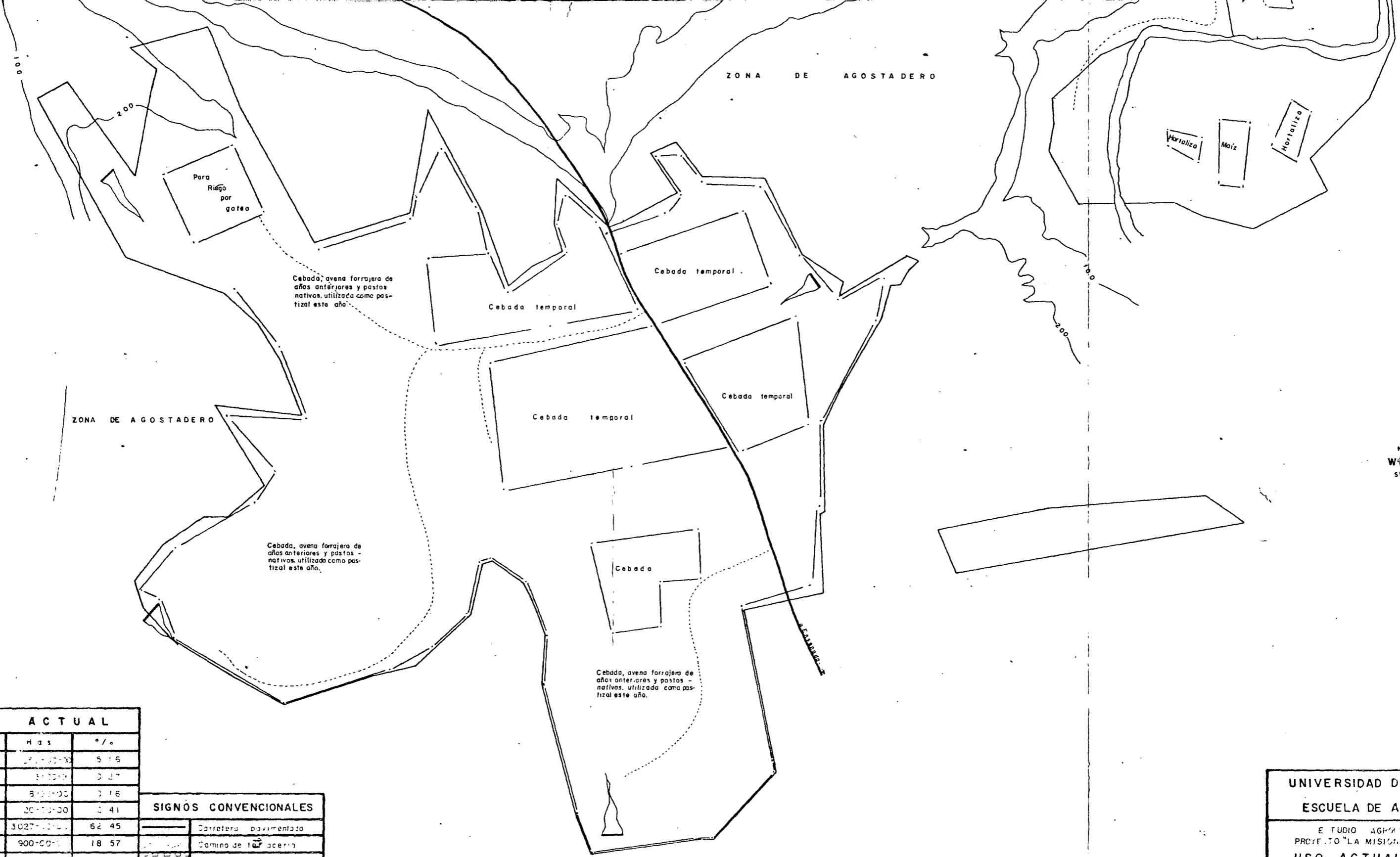
200

100

Hortaliza

Maíz





| USO ACTUAL           |            |        |
|----------------------|------------|--------|
| CULTIVO              | Has        | %      |
| Cebada temporal      | 27.00-00   | 5.16   |
| Maíz riego           | 3.00-00    | 0.27   |
| Hortaliza            | 9.00-00    | 0.16   |
| Frutales riego goteo | 20.00-00   | 0.41   |
| Agostadero cerril    | 3027.00-00 | 62.45  |
| Pastizal             | 900.00-00  | 18.57  |
| Arroyo               | 579.00-00  | 11.95  |
| Zona urbana          | 50.00-00   | 1.03   |
| TOTAL                | 4347.00-00 | 100.00 |

| SIGNOS CONVENCIONALES |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
|                       | Carretera pavimentada          |
|                       | Camino de tierra               |
|                       | Zona urbana                    |
|                       | Bordo para riego de abrevadero |
|                       | Límite de clasificación        |

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 ESCUELA DE AGRICULTURA  
 ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDE TALLADO  
 PROYECTO "LA MISION" MUNICIPIO DE ENSENADA  
**USO ACTUAL DE SUELOS**  
 Tesis profesional: JUAN ENRIQUE QUEZADA TRECO  
 Enseñanza: C. 1987 Escala: 1:20,000 Plano: 3

## A P E N D I C E 3

CUADRO 1 Valores de "b" para calcular el  
espaciamiento entre terrazas.

CUADRO 2 Coeficiente de escurrimiento "C"

CUADRO 3 Velocidad máxima para canales.

CUADRO 4 Declives máximos permisibles en  
los canales de la terraza.

CUADRO No.1 VALORES DE "b" PARA CALCULAR EL ESPACIAMIENTO -  
ENTRE TERRAZAS.

| VALOR DE "b" | DRENAJE INTERNO DEL SUELO | CUBIERTA VEGETAL EN EL PERIODO DE LLUVIAS INTENSAS. |
|--------------|---------------------------|---|
| 0.30         | Lento                     | Escaso  |
| 0.45         | <u>Rápido</u><br>Lento    | <u>Escaso</u><br>Abundante                          |
| 0.60         | Rápido                    | Abundante   |

CUADRO No. 2 COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO "C"

| VEGETACION                    | TOPOGRAFIA              |                                  |                           |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                               | FRANCO ARENOSO (GRUESA) | ARCILLAS Y FRANCO LIMOSO (MEDIA) | ARCILLAS COMPACTAS (FINA) |
| BOSQUE PLANO (0-5% PENDIENTE) | 0.10                    | 0.30                             | 0.40                      |
| ONDULADO (5-10% PENDIENTE)    | 0.25                    | 0.35                             | 0.50                      |
| ESCARPADO (10-30% PENDIENTE)  | 0.30                    | 0.50                             | 0.60                      |

CUADRO No. 3 VELOCIDAD MAXIMA PARA CANALES

| CARACTERISTICAS DEL SUELO                     | VELOCIDAD MAXIMA (M/seg.) |
|---|---------------------------|
| Suelos con alto contenido de materia orgánica | 0.75                      |
| Suelos normales                               | 0.60                      |
| Suelos muy erodibles                          | 0.45                      |



CUADRO No. 4 DECLIVES MAXIMOS PERMISIBLES EN LOS CANALES DE LA TERRAZA.

| LONGITUD DE LA TERRAZA M | PENDIENTE %                           |  |
|--------------------------|---------------------------------------|--|
|                          | SUELOS ERODIBLES (ARENOSOS O FRANCOS) | SUELOS RESISTENTES A LA EROSION (ARCILLOSOS) |
| Mayor de 150 m           | 0.35                                  | 0.50   |
| 60 - 150 m               | 0.50                                  | 0.65   |
| 30 - 60 m                | 1.00                                  | 1.50   |
| Menor - 30 m             | 2.00                                  | 2.50   |

## A P E N D I C E 4

Cálculo costo hora/máquina tractor Jhoon

Deere 8650

Cálculo costo/hora bordeadora AMPCO -

modelo TJ 3

Cálculo costo  $M^3$  de piedra acomodada.

Cálculo costo hora/máquina camión de -

volteo Dina.

COSTO/HORA MAQUINA. - Tractor Jhoon Deere 8650

Máquina:

Modelo:

## DATOS GENERALES.

Precio de adquisición \$ 4'528,000.00

Equipo adicional. \$

Precio de llantas: \$ 208,000.00

Valor inicial (Va): \$ 4'320,000.00

Valor de rescate (Vr): 432,000.00

Tasa interés (i) 38%

Prima seguros(s) 3%

Fecha de cotización: abril- 1982

Capacidad del carter: 24 litros

Vida económica (Ve): 5 años

Horas por año (Ha) 2,000

Motor Diesel de: 275 HP

Factor de operación: 230 HP

Coeficiente de almac.(k): 0.01

Factor mantenimiento (C): 0.75

## I.- CARGOS FIJOS.

$$a) \text{ Depreciación: } D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{4'320,000 - 432,000}{20,000} = 388.8$$

b) inversión

$$I = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} i = \frac{4'320,000.00 + 432,000.00}{2 \times 2,000} \times 0.38 \quad 451.44$$

c) seguros

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} s = \frac{4'320,000.00 + 432,000.00}{2 \times 2,000} \times 0.03 \quad 35.64$$

d) mantenimiento

$$M = C \cdot D = 0.75 \times 388.8 = \quad \underline{291.6}$$

Suma cargos fijos por hora. 1,167.48

## II.- Consumos

a) combustible  $E = c \cdot pc$ 

$$\text{diesel} = E = 0.20 \times 230 \text{ HP} \cdot \text{OP} = \$14.00 \text{ Lt.} = \quad 644.00$$

b) Otras fuentes de energía

c) Lubricantes:  $L = c \cdot Pa$ .Capacidad carter:  $C = 24.00$  litrosCambios de aceite:  $T = 200$  hora

$$a = C/T + \frac{0.0034 \times .230 \text{ Hp} \cdot \text{op}}{0.0030} = 0.295 \text{ lt/hora}$$

$$L = 0.295 \text{ lt/hora} \times \$ 170 \text{ lt} = \$ \quad 35.51$$

$$d = \text{llantas: } LI = \frac{V \cdot LL}{V_r} \text{ valor llantas} \\ \text{vida económica.}$$

vida económica  $V_r = 2,500$  hora.

$$LI = \frac{208,000}{2,500} = \$ \quad 83.20 \\ \text{Suma consumo por hora} \quad \underline{\$ 762.71}$$

### III.- Operación.

Salarios = St

$550 \times 1.62 \times 1,499.00$

Operador: \$ 1,335.60

Sal/turno/ prom. (H)

$H = 8 \text{ horas} \times 0.83 \text{ (factor rendimiento)} = 6.64 \text{ horas}$

Operación =  $\frac{1,335.60}{6.64} =$  \$ 201.14

Costo operación = \$ 201.14

Costo directo hora/máquina (H.M.D.) \$ 2,131.30

BORDEADORA AMPCO TJ 3

## DATOS GENERALES.

Precio de adquisición: \$ 400,000.00

Equipo adicional

Valor de rescate ( $V_r$ ) \$ 32,000.00

Valor inicial ( $V_a$ ) \$ 320,000.00

Tasa de interés ( $i$ ) 38%

Prima seguros ( $s$ ) 3%

Fecha de cotización = abril 1982

Vida económica ( $v_e$ ) = 5

Horas por año ( $H_a$ ) = 2000

Factor mantenimiento  $Q = 0.80$

## CARGOS FIJOS

a) Depreciación:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{320,000.00 - 32,000.00}{10,000} = 28.8$$

b) Inversión:

$$I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \quad i = \frac{320,000.00 + 32,000.00}{4,000} \times 0.38 = 33.44$$

c) Seguros:

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \quad s = \frac{320,000.00 + 32,000.00}{4,000} \times 0.03 = 2.64$$

d) Mantenimiento:  $M = Q \cdot D = 28.8 \times 0.80 =$

23.04

Suma cargos fijos por hora:

87.92

1.- PRESAS FILTRANTES. SALARIO MINIMO \$ 550.00

Costo camión parado \$ 527.78

Costo camión operando \$ 932.96

1.1.- PEPENA Y JUNTA

10 peones \$ 5,500.00

1/4 cabo  $\frac{\$ 251.00}{\$ 5,751.00}$

Rend. 30 M<sup>3</sup>/jornal

Costo M<sup>3</sup> =  $\frac{5,751.00}{30} = 191.70$  \$ 191.70

1.1.1.- CARGA Y ACARREO 1 Km.

8 peones = 4,400.00

1/4 cabo =  $\frac{251.00}{4,651.00}$

Rendimiento 32 M<sup>3</sup> /jornal  $\frac{4,651.00}{32} = 145.34$

Tiempo de carga =  $\frac{32 \text{ M}^3}{7 \text{ hora}} = 4.57 \text{ M}^3/\text{hora}$

Suponiendo que del camión a la estructura el material se

reduce en un 20%

6 M<sup>3</sup> X 0.8 = 4.80 M<sup>3</sup>

$\frac{60 \text{ min.} \times 4.80 \text{ M}^3}{4.57 \text{ M}^3/\text{hora}} = 63.01 \text{ min.}$

## COSTO DEL CAMION PARADO

$$\frac{527.78 \text{ hora} \times 63.01 \text{ min.}}{60 \text{ min}} = \$ 121.28 \text{ M}^3$$

$$\quad \quad \quad \times 4.57 \text{ M}^3/\text{hora}$$

## ACARREO Y DESCARGA

Tiempo de ciclo

ida (20 km/hora)

$$\frac{60 \text{ min.} \times 1 \text{ km.}}{20 \text{ km/hora}} = 3.00 \text{ min.}$$

regreso (30 km/hora)

$$\frac{60 \text{ min} \times 1 \text{ km}}{30 \text{ km/hora}} = 2.00 \text{ min.}$$

Descarga y maniobra 2.00 min.

Total 7.00 min.

Costo del camión operando

$$\frac{932.96 \times 7 \text{ min.}}{60 \text{ min} \times 4.57} = \$ 23.81$$

Acarreo 1er. km.

Carga

camión parado

acarreo y descarga

\$ 280.43



### 1.1.3.- ACARREO EN KM. SUBSECUENTES

Ciclo de acarreo Km. 1

ida 20 km/hora.

$$\frac{60 \times 1 \text{ km.}}{20 \text{ km/hora}} = 3.0 \text{ min.}$$

Regreso 30 km./hora

$$\frac{60 \text{ min.} \times 1 \text{ km.}}{30 \text{ km./hora}} = 2.0 \text{ min.}$$

$$\text{Total} \quad \underline{5.0 \text{ min.}}$$

$$\frac{932.96/\text{hora} \times 5 \text{ min.}}{60 \text{ min.} \times 4.80 \text{ M}^3} = 16.19/\text{km.}/\text{M}^3 \text{ adicional}$$

Si se considera que se

acarreará 5 km. adicionales

$$\$ 80.98/\text{M}^3$$

### 1.1.4.- EXCAVACION PARA EMPOTRAMIENTO.

1 peón = \$ 550.00

rendimiento de 3 M<sup>3</sup>/jornal

$$\text{costo}/\text{M}^3 = \frac{550.00}{3} = 183.30$$

considerando una excavación de 0.25 por M<sup>3</sup> de piedra acomodada.

$$\text{Costo}/\text{M}^3 = 183.30 \times 0.25 =$$

$$\underline{45.83}$$

### 1.1.5.- ACOMODO DE PIEDRA

1 ayudante de albañil = \$ 671.00

1 peón = \$ 550.00

\$1,221.00

Con un rendimiento de  $5 \text{ M}^3/\text{ha} = \$ 244.20/\text{M}^3$

Costo  $\text{M}^3$  = \$ 244.20

\$ 843.14

### 1.1.6.- COSTO POR $\text{M}^3$ CONSIDERANDO UN SOBRECARRICO PROMEDIO DE 5 KM.

Pepena y junta \$ 191.70

carga y acarreo \$ 280.43

Sobre acarreo \$ 80.98

Excavación \$ 45.83

Acomodo de piedra \$ 244.20

TOTAL: \$ 843.14

Costo/ $\text{M}^3$  \$ 843.14

## CAMION DE VOLTEO DINA

## DATOS GENERALES

|                            |  |                 |
|----------------------------|--|-----------------|
| Precio de adquisición      |  | \$ 1'500,000.00 |
| Equipo adicional           |  | \$              |
| Precio de llantas =        |  | \$ 140,000.00   |
| Valor inicial (Va) =       |  | \$ 1'360,000.00 |
| Valor de rescate (Vr) =    |  | \$ 272,000.00   |
| Tasa de interés (i) =      |  | 38%             |
| Prima seguros (s) =        |  | 3%              |
| Fecha de cotización.       |  | Abril 1982      |
| Capacidad del carter       |  | 6 litros        |
| Vida económica (Ve)        |  | 8 años          |
| Horas por año (Ha)         |  | 2000            |
| Motor Diesel de            |  | 155 Hp          |
| Factor de operación        |  | 0.75            |
| Coefficiente de almac. (k) |  | 0.01            |
| Factor mantenimiento (C)   |  | 0.96            |

## I.- CARGOS FIJOS

a) depreciación =

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{1'360,000.00 - 272,000.00}{16,000} = 68.00$$

b) inversión =

$$I = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} \quad i = \frac{1'360,000.00 + 272,000.00}{4,000} \times i = 155.04$$

c) seguros =

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} \quad s = \frac{1'360,000.00 + 272,000.00}{4,000} \times s = 12.24$$

d) mantenimiento

$$M = Q.D. = 68.00 \times 096 = \underline{65.28}$$

Suma cargos fijos por hora 300.56

## II.- CONSUMOS

a) combustible E = e.pc

$$\text{Diesel } E = 0.20 \times 116 \text{ HP } \circ P = \$ 14.00 \text{ Lt.} = 325.00$$

b) otras fuentes de energía

c) lubricantes: L = C. Pa.

capacidad carter: c = 6 litros

cambios de aceite: T = 200 hora

$$a = \frac{c}{T} + 00035$$

$$0.0030 \times 116 \text{ Hp. Op} = 0.142 \text{ lt/hora}$$

$$L = 0.142 \text{ lt/hora} \times \$ 170 \text{ lt.} = 24.18$$

$$d) \text{ Llantas : LI} = \frac{\text{VLL}}{\text{Vr}} = \frac{\text{Valor llanta}}{\text{Vida económica}}$$

Vida económica Vr = 2,500 hora.

$$\text{LI} = \frac{140,000.00}{2,500.00} = \$ \quad \underline{56.0}$$

Suma consumos por hora \$ 405.17

### III.- OPERACION

$$\text{Salarios} = \text{ST} \quad 550 \times 1.83 \times 1,499.00$$

$$\text{Operador} = \$ 1,508.70$$

Sal./turno/prom. (H)

$$H = 8 \text{ horas} \times 0.83 \text{ (factor rendimiento)} = 6.64 \text{ horas.}$$

$$\text{Operación} = \quad \underline{227.22}$$

Costo directo hora/máquina (H.M.D.) \$ 932.96