

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



" DISEÑO DE OBRA PARA LA PRESERVACION DE
RECURSOS NATURALES, Y SU EXPLOTACION
RACIONAL EN ZONAS ARIDAS ".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION SUELOS

P R E S E N T A

HUMBERTO PALOMARES

D E L G A D I L L O

GUADALAJARA, JAL.

1983

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 7 de Febrero de 1983

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
HUMBERTO PALOMARES DELGADILLO TITULADA:

" DISEÑO DE OBRAS PARA LA PRESERVACION DE RECURSOS NATURALES Y SU EXPLOTACION
RACIONAL EN ZONAS ARIDAS ."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la --
misma.

DIRECTOR



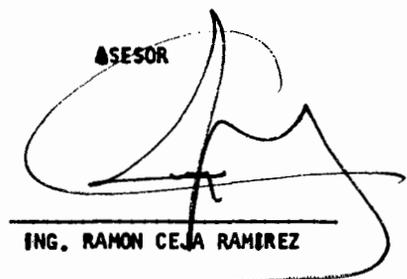
ING. ERNESTO MIRAMONTES LAU

ASESOR



ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ

ASESOR



ING. RAMON CEJA RAMIREZ

DEDICATORIA :

A MIS PADRES:

LUIS PALOMARES A.

MA. DE JESUS DE PALOMARES

POR SU ESFUERZO Y APOYO EN MI FORMACION
PROFESIONAL.

A MI ESPOSA: " LIVIA "

POR SU CONSTANTE MOTIVACION A LA SUPE-
RACION DE MIS IDEALES.

A MIS HERMANOS:

PATRICIA PALOMARES

Y

VICTOR CASTELINO VIGO.

A MIS AMIGOS :

CAMILO RAZO ESPARZA.

GUILLERMO ACUÑA C.

VICTOR RAMIREZ.

ENRIQUE ALFARO.

ANTONIO TORRES V.

·AGRADECIMIENTO: A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

"ESCUELA DE AGRICULTURA"

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS :

ING. ERNESTO ALONSO MIRAMONTES LAU.

ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ.

ING. RAMON CEJA RAMIREZ.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO.

I.- INTRODUCCION

ANTECEDENTES

OBJETIVOS

II.- MATERIAL Y METODOS

III.- DESARROLLO

1.- LOCALIZACION DEL AREA.

- 1.1.- Situación Geográfica.
- 1.2.- Situación Política.
- 1.3.- Superficie estudiada y límites.
- 1.4.- Vías de acceso.

2.- PROMOCION SOCIAL.

- 2.1.- Se tomó contacto con la comunidad, realizando visitas periódicas a ésta, con el objeto de difundir las obras de Conservación del Suelo y Agua.
- 2.2.- Detección de necesidades reales y sentidas.
- 2.3.- Sensibilización y concientización de la población sobre el empobrecimiento del suelo y la pérdida parcial y total del agua.
- 2.4.- Búsqueda de alternativas.

3.- ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.

- 3.1.- Demografía.
 - 3.1.1.- Población total por grupos de edad y sexo.
 - 3.1.2.- Fuerza de trabajo.
 - 3.1.3.- Población económicamente activa.
 - 3.1.4.- Movimientos migratorios.
 - 3.1.5.- Número de familias.
 - 3.1.6.- Proyecciones de población.
- 3.2.- Niveles de vida y bienestar.
 - 3.2.1.- Alimentación.

- 3.2.2.- Vivienda.
- 3.2.3.- Distribución del ingreso.
- 3.3.- Infraestructura.
- 3.3.1.- Educación.
- 3.3.2.- Salubridad.
- 3.3.3.- Vías de comunicación.
- 3.3.4.- Energía eléctrica.
- 3.3.5.- Infraestructura hidráulica.
- 3.3.6.- Agua potable y Alcantarillado.
- 3.4.- Sectores económicos.
- 3.4.1.- Sector agropecuario y forestal.
- 3.4.2.- Sector industrial.
- 3.4.3.- Sector comercio y servicios.

4.- CLIMATOLOGIA.

- 4.1.- Generalidades.

5.- FISIOGRAFIA.

- 5.1.- Geología superficial.
- 5.1.1.- Rocas predominantes.
- 5.2.- Geomorfología.
- 5.3.- Topografía.
- 5.4.- Hidrología.
- 5.4.1.- Corrientes y depósitos superficiales.
- 5.4.2.- Aguas subterráneas.
- 5.5.- Vegetación.
- 5.5.1.- Tipos de vegetación.
- 5.5.2.- Relación suelo - vegetación.

6.- SUELOS.

- 6.1.- Descripción general.
- 6.2.- Descripción de series.

- 6.2.1.- Datos generales.
- 6.2.2.- Superficie y distribución.
- 6.3.- Uso actual.

7.- USO POTENCIAL.

- 7.1.- Clasificación de tierras por su capacidad de uso.

8.- PLANO DE DISEÑO DE OBRA DE CONSERVACION.

- 8.1.- Obtención del plano de diseño de obra.
- 8.2.- Diseño y cálculos de las obras.
 - 8.2.1.- Terrazas de base angosta.
 - 8.2.1.1.- Diseño.
 - 8.2.1.2.- Cálculos.
 - 8.2.2.- Bordos de almacenamiento de agua.
 - 8.2.3.- Presas filtrantes.
 - 8.2.3.1.- Presas de piedra acomodada.
 - 8.2.4.- Introducción de especies forrajeras de temporal para corte.

9.- PRESUPUESTACION.

- 9.1.- Terrazas de base angosta.
- 9.2.- Formación del canal y bordos aguas abajo y - aguas arriba.
 - 9.2.1.- Costo de hectáreas.
 - 9.2.2.- Costo total.
- 9.3.- Presas filtrantes.
 - 9.3.1.- Pepena y junta.
 - 9.3.2.- Carga y acarreo por primer kilómetro.
 - 9.3.3.- Acarreo en kilómetros subsiguientes.
 - 9.3.4.- Excavación para empotramiento.
 - 9.3.5.- Acomodo de la piedra.
 - 9.3.6.- Rendimiento 5 M³/jornal.

9.3.7.- Costo por M³ considerando un sobre acarreo promedio de 5 Kms.

9.3.8.- Costo total.

9.4.- Subsoleo.

9.5.- Rastra pesada.

9.6.- Bordos de almacenamiento de agua.

9.7.- Introducción de especies forrajeras para corte.

9.7.1.- Fertilización.

9.7.2.- Costo de siembra y fertilización con drilla.

9.7.3.- Resumen de costos.

10.- CONCLUSIONES.

11.- RECOMENDACIONES.

12.- BIBLIOGRAFIA.

INFORMACION CARTOGRAFICA.

A P E N D I C E	1
A P E N D I C E	2
A P E N D I C E	3
A P E N D I C E	4
A P E N D I C E	5

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

La península de Baja California se encuentra -
ubicada dentro de los climas desérticos y semi-desérticos,
en donde la precipitación es escasa y errática, con una -
vegetación raquílica y en donde la agricultura solo puede-
llevarse a cabo con riego.

Es importante hacer notar que el presente tra -
bajo tiende a racionalizar el uso de los recursos natura -
les, debe tender también a la optimización del empleo de -
los ecosistemas y basarse en los principios filosóficos -
que plantean una adecuada relación hombre-naturaleza, evi -
tando los efectos destructores de la biota. El desierto es
y se lo reintegra una biota crítica de lenta recuperación.

Los errores que se cometen, tardarán a veces -
más de un siglo en recuperarse, ecológicamente hablando;-
lo que implica la necesidad de tomar extremas precaucio -
nes en la planificación de la política agropecuaria.

Es por ello que reducir y amortiguar la erosión, como el agua factible de indicarse por cualquier medio, no debe traducirse exclusivamente como equivalente de más cabeza de ganado vacuno o más ingresos económicos en general.

Puede que el mayor beneficio sea la optimización "Ecológica", a pesar de la importancia que han adquirido las zonas áridas, se encuentran tropiezos por la alarmante carencia de información juntamente con la despoblación de las mismas, y ello implica insuficiente cantidad de centros que capten datos básicos para cualquier planificación que pretenda racionalizarse. El uso que se les podría dar a estas áreas.

Es de importancia comentar en ésta breve descripción, que de el 100% de agua que recibe la República Mexicana por deshielo o lluvia, un 45% se pierde en el Golfo de México, un 40% en el Océano Pacífico, un 10% se resume evaporación, etc., y solo entre el 3 y 5% se aprovecha, lo cual es insignificante de acuerdo al esquema de necesidades que el País tiene.

Este trabajo tiende a preservar y explotar racionalmente los recursos naturales, en Zonas Áridas pretende reducir aunque en una mínima parte, el problema de desaprovechamiento de éste vital elemento.

En base a lo anteriormente dicho, la zona en estudio presenta problemas productivo-ecológico, lo cual a propiciado un bajo ingreso económico tomándose en consideración todos los factores mencionados anteriormente, y como un apoyo a la comunidad rural.

En el presente estudio se pretende realizar esfuerzos para Conservación del Suelo y Agua, en virtud de las necesidades prioritarias que presenta la comunidad ejidal de Santa Rosa, de mejorar en calidad y cantidad la productividad por unidad de superficie, la realización de obras tendientes a mejorar la calidad y manejo de los suelos y el aprovechamiento óptimo de las aguas de precipitación, darán por resultado una mejora en los aspectos socio-económicos de la comunidad.

A N T E C E D E N T E S .

En el Estado de Baja California, hasta el momento -
las obras que tienden a proteger y conservar el suelo y el -
agua, no han sido conocidas por los campesinos, a pesar de -
que el productor a lo largo de su carrera productiva, ha visu-
to mermer la productividad de su tierra por el constante de-
sasolve de la misma, no cambiando su manera tradicional de -
preparar la tierra.

O B J E T I V O S .

1.- El presente estudio pretende realizar una captación tecnológica en áreas temporales, tendiente a desarrollar un mejor aprovechamiento de los recursos suelo y agua.

La creación de áreas demostrativas en las cuales se pueden cuantificar los alcances de las prácticas del manejo del recurso suelo y agua para una mejor visualización por parte del sector productivo.

El incorporamiento del sector productivo a las nuevas perspectivas que se abren con tecnología amplia y creativa a la conservación, explotación y racionalización de los recursos naturales.

- 2.- Demostrar una nueva tecnología de manejo de suelos.
- 3.- Optimizar las áreas agrícolas para la captación de agua in-situ.
- 4.- Reducir y amortiguar la erosión.
- 5.- Concientizar sobre la necesidad de aumentar las áreas de almacenamiento de las aguas de escorrentía.
- 6.- Efectuar una explotación racional de los recursos naturales.

- 7.- Elevar y mejorar el contenido alimenticio de los productos por superficie.
- 8.- Aumentar una mayor superficie de exportación radicular aunado con una mayor infiltración del agua de precipitación mediante la práctica de subsoleo.
- 9.- Disminuir el escurrimiento al mínimo permisible, mediante la construcción de terrazas.
- 10.- Detener los azolves hacia las áreas de captación.
- 11.- Crear nuevos y mejores ecosistemas, con los volúmenes capturados.
- 12.- Desarrollar una explotación óptima en las aguas almacenadas.
- 13.- Mejorar y aumentar las condiciones socio-económicas de la población rural existente en la comunidad.

II.- MATERIAL Y METODOS.

En la realización del estudio se utilizó un plano de deslinde del Ejido, un levantamiento con plancheta, estadal agrológico, cámara fotográfica, brújula, cinta métrica, pala, pico, bolsas de polietileno, navaja, ácido clorhídrico al 10%.

La metodología a seguir fue la siguiente:

- 1.- Consulta bibliográfica.
- 2.- Recorrido y reconocimiento del área de estudio.
- 3.- Localización y apertura de pozos agrológicos.
- 4.- Descripción de perfiles de suelos.
- 5.- Delimitación de serie de suelos.
- 6.- Obtención de datos estadísticos y de campo.
- 7.- Trabajos de gabinete.
- 8.- Elaboración de planos de uso actual, fases, clases y diseño de obra.
- 9.- Conclusiones y recomendaciones.

III.- DESARROLLO.

1.- LOCALIZACION DEL AREA.

1.1.- Situación Geográfica.- El área de estudio se encuentra ubicada al Noroeste del Estado de Baja California-Norte y pertenece a la Unidad III del Distrito de Temporal - No. 1.

Sus coordenadas geográficas son:

Latitud N $32^{\circ} 01'$ Longitud WG $116^{\circ} 42'$

Latitud N $32^{\circ} 04'$ Longitud WG $116^{\circ} 46'$

Altitud 280 M.S.N.M.

1.2.- Situación Política.- El área de estudio se encuentra en el Municipio de Ensenada, Estado de Baja California Norte.

1.3.- Superficie estudiada y límites.- La superficie estudiada fue de 3,002-80-00 Has., siendo los límites al Norte con Rancho Viejo, al Sur con una pequeña propiedad, al Este con otra pequeña propiedad y al Oeste con la Carretera Transpeninsular.

1.4.- Vías de acceso.- El acceso al área se hace por la carretera Federal Tijuana-Ensenada No. 1, en el kilómetro 31, se toma un camino de terracería rumbo Este de 3 Kms. de longitud que lleva al ejido.

2.- PROMOCION SOCIAL.

Para la realización se efectuarán los pasos siguientes:

- 2.1.- Se tomó contacto con la comunidad, realizando visitas periódicas a éstas con el objeto de difundir las Obras de Conservación y los beneficios que éstas aportan como el cambio en la metodología tradicional de laboreo. Las pláticas sostenidas se efectuarán con el comisariado y diferentes ejidatarios.
- 2.2.- Detección de necesidades reales y sentidas.- Se recopilaron datos informativos necesarios para la realización del estudio socio-económico y la obtención de inquietudes primordiales para el funcionamiento-productivo.
- 2.3.- Sensibilización y concientización de la población sobre el empobrecimiento del suelo y la pérdida parcial y total de agua.- Mediante pláticas con la comunidad se logró concientización el grave problema que implica la pérdida del suelo vegetal, así como el desperdicio de las aguas de precipitación, ocasionados ambos en gran medida por el mal uso de los recursos existentes.

2.4.- Búsqueda de alternativas.- En las pláticas sostenidas con la comunidad, se le planteó un estudio tendiente a determinar y valorar con precisión el fenómeno erosión, el cual ha ocasionado una pérdida considerable de la capa agrogénica y la posibilidad de realizar obras de Conservación del Suelo y Agua.

Es importante mencionar que no se aseguró la realización de algún proyecto de obra, sino que de el estudio, podría resultar una necesidad primordial por atacar, pero sin ser algo seguro, ya que prometer, podría surgir una desconfianza a futuro, por el incumplimiento de la promesa.

3.- ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.

Los datos de este estudio fueron recabados en el propio ejido.

3.1.- Demografía.- La delegación del Sauzal de Rodríguez a la cual pertenece el ejido Santa Rosa, cuenta con 17,000 habitantes, siendo la población Ejidal de 109 habitantes, de los cuales 16 son Ejidatarios.

3.1.1.- Población total por grupos de edad y sexo.

RANGO DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%	ACUMULADO
0 a 5 años.	8	11	19	17.43	17.43
6 a 14 años.	9	11	20	18.34	35.77
15 a 25 años.	8	14	22	11.00	46.77
26 a 35 años.	9	8	17	15.59	62.54
36 a 45 años.	9	6	15	13.79	76.33
46 a 55 años.	5	4	9	8.25	84.58
56 a 65 años.	2	4	6	5.50	90.08
66 en adelante.	6	5	11	10.10	100.00

Fuente: RECABACION DIRECTA.

3.1.2.- Fuerza de trabajo.- Como podemos observar en el cuadro anterior, la fuerza de trabajo disponible en el ejido, (cuya edad fluctúa entre 14 y 66 años, para fines de este estudio) está constituida por 59 personas, cifra que representa el 54.13% de la población total de la comunidad del ejido.

3.1.3.- Población económicamente activa.- De la población total del ejido el 54.13% corresponde a la población económicamente activa, el resto que es el 45.87%, se dedica a las actividades primarias.

3.1.4.- Movimientos migratorios.- Debido a la falta de fuentes de trabajo en el ejido, los pobladores de la comunidad se ven en la imperiosa necesidad de efectuar estos movimientos, ya sea a las ciudades de Ensenada, Tijuana, Mexicali ó bien a los Estados Unidos de Norteamérica.

3.1.5.- Número de familias.- En lo que se observó en el ejido, se cuenta con un total de 27 familias que se encuentran constituidas por un promedio de 4 miembros, siendo el padre quien aporta el gasto familiar.

3.1.6.- Proyecciones de población.- El ejido en el censo de población y vivienda de 1970, observó una población de 6- habitantes en la actualidad el ejido cuenta con 109 habitantes, tomando en cuenta su proyección de población- que es de 5 a 6 habitantes por año, tendremos una pobla- ción hacia el año 2000 de 250 a 300 habitantes.

3.2.- Niveles de vida y bienestar.

3.2.1.- Alimentación.- Tomando en cuenta los índices producto - de los estudios socio-económicos en nuestra zona, nos - atrevemos a afirmar que el nivel de vida que lleven los ejidatarios es de tipo medio, ya que cuentan con un ingreso promedio de: \$75,000.00 anuales, la dieta alimenticia se basa principalmente en el consumo de pastas, - azúcar, frijol, arroz, huevos, leche y carne, la cual - consumen 2 ó 3 veces por semana.

3.2.2.- Vivienda.- El tipo de vivienda que predomina es de adobe emplastado, techo de madera y piso de cemento. En menor escala tenemos las viviendas de láminas de cartón, - asbesto con madera y piso de tierra; los números de -- cuartos con que consta cada vivienda es en promedio 2 a 3.

El total de las viviendas carece totalmente de agua potable y alcantarillado.

3.2.3.- Distribución del ingreso.- La distribución del ingreso observa una relación paralela con el egreso, el cual es de \$76,650.00 anuales, siendo el salario en el área rural de \$210.00 diarios.

DISTRIBUCION DEL INGRESO	PORCENTAJE
Alimentación	30%
Vestido	22
Transporte	10
Educación	5
Vivienda	6
Asistencia Médica	3
Ventas, créditos y diversos	20
Enceres y ahorro	4

Fuente: RECABACION DIRECTA.

3.3.- Infraestructura.

3.3.1.- Educación.- El ejido cuenta con un almacén semi-destruido que en ocasiones lo usan como escuela,

pero debido a la falta de maestros asignados por la Secretaría de Educación Pública, ésta se encuentra cerrada, usándose esporádicamente para celebrar asambleas, mientras que la población estudiantil al no contar con un centro educacional, se ve en la necesidad de trasladarse a la Delegación del Sauzal de Rodríguez ó a la Ciudad de Ensenada Baja California Norte, distantes a 18 Kms. respectivamente ante esta problemática que les acarrea desequilibrios económicos y bajos aprovechamientos escolares, tanto la Sociedad de padres de familia como las autoridades ejidales están pugnando ante la Secretaría de Educación Pública, a fin de que se les proporcione los maestros necesarios para cubrir su institución primaria completa.

3.3.2.- Salubridad.- Los habitantes de la comunidad se tienen que trasladar a la Ciudad de Ensenada, la cual cuenta con 6 -- hospitales de gobierno y 10 particulares, cuando les son necesarios los servicios del Centro de Salud u Hospitalarios, ya que la comunidad carece totalmente de estos servicios.

3.3.3.- Vías de comunicación.- El ejido se encuentra sobre la -
carretera libre Ensenada-Tijuana, a la altura del kiló-
metro 31, a 3 kms. hacia el Noroeste, concluimos que -
cuentan con la infraestructura necesaria que permite la
comunicación del ejido con el resto del Estado.

Carece totalmente de Vías Férreas, pistas de aterrizaje
y de infraestructura portuaria. Para tener acceso a los
medios de comunicación más necesaria, tales como: Telé-
fono, telégrafo, correo y radio transmisor, acuden a la
delegación del Sauzal de Rodríguez ó a la Ciudad de En-
senada, los únicos medios de comunicación usados por -
los ejidatarios, es el Servicio Público Federal de Trans-
porte y vehículos particulares.

3.3.4.- Energía eléctrica.- El ejido carece totalmente de este-
servicio, sin embargo, los ejidatarios están solicitando
este servicio, el cual se encuentra en proceso de -
construcción por parte de la Comisión Federal de Electri-
cidad, una línea de alta tensión que pasará de 1.5 Kms.
de la zona urbana, teniéndose la oportunidad de conec -
tarse a ella.

3.3.5.- Infraestructura hidráulica.- Las obras hidráulicas existentes son un pozo profundo para uso doméstico y abrevadero construido por la anterior Secretaría de Agricultura y Ganadería, con una profundidad de 33.22 mts., cuyo equipo de bombeo está construido por quimbaleta para 1 - Lts/Seg. que es accionado por un motor de combustión interna diesel, 3 galerías filtrantes con su respectivo abrevadero, una noria que cuenta con un nivel estático a 1.00 metros de ademe de 1.5, cuyo gest hace posible el cultivo de 15-00-00 Has., se hace incapie que existían 4 norias que quedaron azolvadas en Enero de 1978 y hasta la fecha no ha sido posible su rehabilitación.

3.3.6.- Agua potable y alcantarillado.- La anterior Secretaría de Agricultura y Ganadería, construyó en el ejido una obra, para uso doméstico, de la cual se abastecen los habitantes del poblado, sin embargo; por cuestiones de distancia hay quienes se abastecen de norias cercanas a sus hogares; con lo que respecta al alcantarillado; éste no existe en la comunidad, utilizando letrinas de tipo pozo ciego.

3.4.- Sectores económicos.-

3.4.1.- Sector agropecuario y forestal.- El área agrícola del ejido es de temporal en su mayoría, sembrándose un solo monocultivo que es la cebada, existe también una superficie bajo riego, sembrándose de la siguiente manera: - 10-00-00 Has. de papa, 3-00-00 Has. de chile, 2-00-00 Has de tomate de piso, haciéndose hincapié, que ésta área bajo riego la utilizan individualmente 3 ejidatarios, cuyas utilidades son para ellos mismos. Con lo que respecta a la tecnificación y mecanización, el grado que existe de éstas en el sector agropecuario es de carácter moderno. El Banco de Crédito Rural del Noroeste, S.A. es la Institución que les ha estado otorgando préstamos tanto de avío como refaccionarios, para la explotación agrícola y ganadera, según manifestaron los ejidatarios, los créditos han sido buenos, aunque algunas veces no han sido oportunos. Referente a la comercialización no tienen problemas con ésta, sus productos dado a la existencia de la Carretera Libre Ensenada-Tijuana, y su buena posición geográfica que les permite -

un rápido desplazamiento a las ciudades de Ensenada, Tijuana, Tecate, principales mercados consumidores con que cuenta el ejido.

Ganadería.- Esta fuente de producción es la que más posibilidades ofrece para una explotación racional, si es aunada a la superficie de cultivo, tomando en consideración lo siguiente del total de las 3,002-80-00 Has., dotadas, son susceptibles de agostadero 2,200-00-00 Has.,- actualmente los ejidatarios cuentan con 250 cabezas de ganado vacuno, los costos de producción no se calcularon debido a que el ganado y el mantenimiento de éste, es en los agostaderos del ejido, solo consideramos los precios unitarios.

Con lo que respecta a la Piscicultura y Silvicultura, estas explotaciones no se llevan a cabo así mismo están por entregarles una granja Porcícola, la cual contará con 100 vientres, ésto indudablemente solventará un poco la economía tan precaria que atraviezan los habitantes de la comunidad.

LOCALIDAD	GANADO MAYOR	VALOR/CABEZA	TOTAL
Ej. Sta. Rosa	250	\$14,500.00	3'625,000.00

Fuente: Recopilación, Bando de Crédito Rural del Noroeste, S.A.
Sucursal "A", Ensenada, B. Cfa.

3.4.2.- Sector Industrial.- En la localidad no se observa ningún tipo de actividad industrial.

3.4.3.- Sector Comercio y Servicios.- Estos se consideran inexistentes, para obtenerlos se tienen que trasladar a la Delegación de El Sauzal de Rodríguez o a la ciudad de Ensenada.

4.- CLIMATOLOGIA AGRICOLA.

4.1.- Generalidades.- La zona de estudio presenta la particularidad de estar expuesta a la inversión de temperatura ocasionada por la corriente marina, además sujeta a los vientos del Oeste en el invierno y se encuentra bajo la influencia de la faja sub-tropical de altas presiones en el verano.

Por otra parte, la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es muy grande, pues se conserva entre 7° y 14°C . por su latitud, la marcha anual de la temperatura muestra un solo máximo y un solo mínimo, ya que sus valores de temperatura dependen en parte del relieve y en parte de la influencia de la corriente californiana.

Por lo anteriormente expuesto, la clasificación del clima se realizará por las dos mejores clasificaciones conocidas la de Wladimir Koppen y modificada por la Dra. E. García, basándose la clasificación en la temperatura y precipitación media anual y mensual, siendo la vegetación la expresión más sig-

nificativa del efecto general del clima.

La segunda es la clasificación de Thornthwaite (1931-1948), el primer trabajo titulado (Los climas de Norteamérica de acuerdo a la nueva clasificación). La planta es considerada en - cierto sentido como una medida de todos los elementos integrados del clima.

En 1948 el Dr. Thornthwaite en su trabajo sobre el - mismo tema con el título de AN APPROACH A RATIONAL CLASIFICATION OF CLIMATES, en el cual pone de manifiesto que no solamente conociendo la precipitación se puede determinar si un clima es húmedo o seco, dándose cuenta que existen un factor climático, la - evaporación introduciendo así el concepto evapotranspiración potencial.

Esta clasificación es más particular con los fenóme - nos climáticos relacionados con el consumo potencial hídrico de las plantas (Evapotranspiración potencial) se puede considerar - esta clasificación el mejor método para representar la problemática de la considerada un suelo medio con una capacidad de recuperación mensual de 10 cms.

Clasificación Köppen modificada por E. García (1964).

El área estudiada está denominada por el grupo climático BS cuya descripción es de la siguiente manera: -- Templado con verano cálido, precipitación media anual entre 100 y 280 mm. época de lluvia en invierno (diciembre a marzo), temperatura media anual entre 12 y 18°C. y oscilación-isotermal extremosa, donde la temperatura del mes más frío alcanza -3°C, y la del mes más caliente mayor de 18°C. En la totalidad del área de estudio se concentra un solo subgrupo de este grupo climático que a continuación se presenta:

BSKs (e)

Simbología:

- BS - semiárido o estepario.
- K - temperatura media anual menor de 18°C.
- S - régimen de lluvias de invierno (por lo menos 3 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad fría del año que en año seco).
- (e) - extremo, oscilación entre 7°C y 14°C.

CLASIFICACION DE THORNTHWAITE:

Para la clasificación de la zona de estudio por éste método, se analizó la estación Boquilla de Santa Rosa, por considerar que ésta domina toda el área de influencia de la zona estudiada, tiene representación de los fenómenos

meteorológicos que se presentan en el área de estudio. La estación se encuentra comprendida en la isoyeta de 250 mm.

ANÁLISIS DE LOS FENÓMENOS MÁS IMPORTANTES.

Precipitación: El extremo Norte tiene su máximo de lluvias en los meses más fríos, por lo que el régimen de lluvias es netamente mediterráneo, ya que las precipitaciones estacionales son casi nulas.

En efecto el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 35% de la total cuantía anual, cifra que ha sido considerada como indicadora de un régimen de lluvias de invierno, que en el sistema de clasificación climática de Köppen modificada por E. García, se representa con el símbolo (s). Este régimen de lluvias se manifiesta solamente en la porción de la península comprendida entre el parteaguas hasta la Costa 700 y el Litoral Occidental, desde la Frontera con los E.U. hasta la latitud de 26° Norte.

Los valores obtenidos de la estación de la Boquilla de Santa Rosa son los siguientes:

MESES	P.P.MEDIA ANUAL.
ENERO	5.2
FEBRERO	4.9
MARZO	2.9
ABRIL	1.8
MAYO	0.3
JUNIO	0.0
JULIO	0.007
AGOSTO	0.2
SEPTIEMBRE	0.6
OCTUBRE	0.5
NOVIEMBRE	2.3
DICIEMBRE	3.5
	<hr/>
	22.21

Temperatura: El régimen isotermal en lo que corresponde a la Costa Occidental de la Península, se ha observado con respecto a la marcha anual de la temperatura, un retraso marcado en la ocurrencia del máximo sobre la vertiente Norte del Pacífico Peninsular, respecto a la fecha en que ocurre el propio máximo anual sobre la Costa del Golfo de Cortés.

En la parte Noroeste de la Península y en las costas orientales, el mes más caliente es julio, en el Noroeste es en Agosto y en el Suroeste es mucho mayor en las Costas Occidentales.

El origen del aire frío está ligado a la existencia de la corriente marina fría de California, la cual reconoce - como causa por lo que respecta a su dinámica, la acción del - viento sobre la superficie del Océano, y en cuanto a la temperatura, la influencia que ejercen sobre ella las surgencias o afloramientos de agua procedentes de los fondos oceánicos frente a las Costas Occidentales de Norteamérica.

La oscilación en la Costa Occidental de la Península es del orden de 10°C desde el Norte hasta el Sur, contrastando notablemente con lo que ocurre en el Valle Bajo del Río Colorado, en donde es mayor a los 20°C . La temperatura de verano en la Costa Occidental de la Península aumenta en la altitud en proporción de 1°C por cada 100 metros de aumento en altura. La temperatura media anual obtenida fue de 15.16°C , con una variación de 10.77°C para la más baja y de 20.32°C para la más alta.

La temperatura máxima media anual fue de 29.01°C , - con una variación de 25.46°C para la más baja y de 33.74°C para la más alta.

La temperatura mínima media anual fué de 4.89°C con una variación de -3°C para la mas baja, y de 8°C para la mas alta.

Invierno.- Es obvio que al paso sobre la región en estudio - de las configuraciones isobéricas superiores, originen durante la época fría del año, frecuentes cambios en la dirección del viento. Estos movimientos son originados dentro del mazo peninsular, ya que indudablemente acompañen a las vaguadas polares de la altura media de la atmósfera a un paso sobre la región, producen un fuerte mezclamiento y agitación superficial que torna más o menos homogéneas las propiedades del aire.

Esto responde a la predominancia de la mayor parte del año, de vientos del Noroeste debido al área de alta presión, es decir, el anticiclón del Pacífico ubicado al Oeste de la Península. Sin embargo durante el verano la circulación opuesta, es decir, vientos del Este y Sureste, la dirección de estos vientos se dejan sentir especialmente cuando un ciclón tropical amenaza penetrar en la península, ---

circunstancia que pone de manifiesto la influencia, aunque sea marginal del anticiclón Bermudas Azores.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL:

La principal causa que origina este fenómeno, - es la temperatura, ya que directamente proporcional a ésta así como la posición geográfica en que se encuentra la estación, esto representa una alteración a este fenómeno, la evapotranspiración potencial es la suma del agua que transpira la cubierta vegetal mas la que se evapora de la misma superficie del suelo, para fines de clasificación no se puede particularizar con el consumo hídrico de cada cultivo, este método optó por generalizar la evapotranspiración tomando como base y definición; el aporte de agua de la superficie terrestre a la atmósfera, bajo condiciones de disponibilidad de agua suficiente en una superficie con cubierta vegetal.

En este sistema la evapotranspiración potencial se obtiene a partir de la temperatura media y de la radiación solar, ésta última representada por la duración del día luz.

ESTACION BOQUILLA DE SANTA ROSA:

La evapotranspiración de la zona estudiada, disminuye en comparación con estaciones ubicadas al Sur de la Península, por la misma zona de la costa, es debido a la ubicación geográfica en que se encuentra la estación, ya que la temperatura desciende por la cercanía a la Costa y por la diferencia de subclimas, que se presentan a distancia corta, la necesidad de demasías es un factor limitante para el desarrollo del cultivo, las deficiencias se establecen de Mayo a Noviembre, esto establece la necesidad de sembrar en terrenos de temporal en seco, para lograr cosecha.

ESTACION SANTA ROSA.

<u>MES</u>	<u>EVAPORACION</u>	<u>DEMASIAS</u>
ENERO	30.0	0.0
FEBRERO	34.0	0.0
MARZO	62.0	0.0
ABRIL	46.3	0.0
MAYO	62.0	0.0
JUNIO	80.0	0.0
JULIO	100.4	0.0
AGOSTO	105.0	0.0
SEPTIEMBRE	82.4	0.0
OCTUBRE	61.1	0.0
NOVIEMBRE	39.2	0.0
DICIEMBRE	31.0	0.0
	<hr/>	<hr/>
	734.1 mm.	0.0 mm.

5.- FISIOGRAFIA.

5.1.1.- Rocas predominantes.- Su influencia en las características de los suelos.

Los suelos de la zona de estudio tienen una influencia en su origen, dado por andesita de cretacio inferior; ígneas extrusivas ácido del cretácico superior, y en menor proporción riolita y toba riolítica del terciario, así como basaltos del cuaternario. Estos tipos de rocas constituyen el macizo montañoso central, formado por la Sierra de Juárez y las estrivaciones que se desprenden hacia la Costa, y siendo ésta la formación de mayor importancia en la región. Los plegamientos que dieron origen a estos macizos montañosos que datan de la época de la revolución laramítica. El material depositado que dio origen a los suelos, data del cretácico medio, estando representado por arcillas, limos y gravas. Derivados del intemperismo de las rocas antes mencionadas.

5.2.- Geomorfología.- El relieve de la zona es una estrivación desprendida de la Sierra de Juárez, este desprendimiento forma la Sierra del Descanso, en donde se encuentra enclavado el ejido. La intensa erosión, así como la naturaleza de los materiales geológicos, han originado la geofoma de la zona, siendo -

Ésta de una estructura dómica.

La acción de los escurrimientos y la gravedad han formado los valles aluviales de Matajonal y las cañadas de San Felipe.

5.3.- Topografía.

5.3.1.- Descripción.- La topografía dominante de la zona estudiada corresponde al área cerril, con una pendiente mayor del 15% que corresponde al 93.34% del total del área estudiada, la superficie cultivada con una pendiente del 2 al 8% corresponde a un 7.16% del área estudiada.

5.4.- Hidrología.-

5.4.1.- Corrientes y depósitos superficiales.- La Hidrología de la zona estudiada, está constiuida por un sistema de arroyos y torrenteras que bajan unos de la cordillera central y otras de sus estrivaciones; y así todas llegan a formar la vertiente del Pacífico Península; la característica principal es que llevan agua (arroyos anuales) durante la época de lluvia y su cauce permanece seco en el resto del año, sin embargo algunas (arroyos perennes) logran mantener algún raquítico caudal que es utilizado para regar pequeñas áreas, o --

bien para consumo humano o animal. No existen ningunas obras de captación en todos sus cauces.

5.4.2.- Aguas subterráneas:

Las aguas subterráneas se encuentran profundas, y por ser zona de veda nacional, carecen de importancia para la agricultura.

5.5.- Vegetacion.

5.5.1.- Tipos de vegetación.- Este tipo de vegetación se localiza en la porción Noroeste del Estado, dentro de los límites del territorio Nacional, se inicia en la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica, en el Municipio de Tijuana y se extiende hacia el Sur hasta aproximadamente a la zona conocida como el Socorro, situada a 35 Kms. del Valle Agrícola de San Quintín, en una costera de 335 Km de longitud y de 25 a 30 Kms. de ancho, aproximadamente sus límites son: al Norte; la frontera con los E.U.A., al Sur; el Matorral Bajo Sarcófilo; al Este el Matorral Alto Esclerófilo hasta la costa de 700 mts. y al Oeste; el Océano Pacífico; comprende el Municipio de Tijuana y parte de los municipios de Tecate y Ensenada.

Esta comunidad vegetal se caracteriza por ser una asociación de arbustos medianos y bajos, de alturas de 0.5 a 2.0 metros, sin tomar en cuenta el vástago o "Quijote", y algunos árboles, localizados principalmente a orillas de arroyos, con alturas mayores de 4.0 mts. las hierbas y gramíneas se hacen presentes durante la época de lluvias, siendo anuales en su mayoría. Están presentes en este tipo de vegetación, varias especies que componen el matorral alto esclerófilo, pero se diferencian en la textura de sus hojas, ya que es menor coriáceas y los arbustos menos leñosos, ésta circunstancia puede atribuirse a la lenta humedad relativa que prevalece en ésta área, siendo mayor en los meses de Diciembre y Abril.

NOMBRE COMUN:NOMBRE CIENTIFICO:

Encino.	<i>Quercus agrifolia</i> Q. <i>chrysolepis</i> .
Aliso.	<i>Platanus racemosa</i> .
Crucecilla.	<i>Fraxinus trifoliata</i> .
Lentisco.	<i>Rhus laurina</i> .
Saladito.	<i>R. integrifolia</i> .
Pino.	<i>Famarix petandra</i> .
Sauce.	<i>Sambucus mexicana</i> .
Tabaquillo.	<i>Nicotiana glauca</i> .
Grosella.	<i>Ribes speciosum</i> o <i>Greseularia speciosa</i> .
Hierba lechosa.	<i>Euphorbia micara</i> .
Valeriana.	<i>Eriogonum fasciculatum</i> .
Moatacilla.(h.a.)	<i>Brassica Geneculata</i> .
Diente de león (h.a.)	<i>Taraxacum effcicisale</i> .
Casa de indio.	<i>Lotus scoparius</i> .
Salvia orejona.	<i>Salvia apiana</i> .
Manzanilla (h.a.)	<i>Matricaria matricarioides</i> .
Margarita del monte.	<i>Encelia californica</i> .
Margarita anual.	<i>E. farinosa</i> .
Flor amarilla anual.	<i>Francaria chanapodifolia</i> .
Escoba amarga.	<i>Bacharis sarathoides</i> .
Romerillo.	<i>Hymenocleamnogyra</i> .

Frijolillo anual.	Lupinus Sp.
Garbancillo anual.	Astragalus s.p.
Voladora.	Salsosa kalivar tenuifolia.
Cabezuela anual.	Cantaurea melitensis.
Pepinillo anual.	Merah macrocarpus.
Salvis.	Hyptis emeryi.
Falsa menta.	Marrimum vulgero.
Cola de zorra.	Bromus rubens y B. Rigidus.
Avena bronca.	Avena fatua.
Cebada silvestre.	Hodeum hystrix, H.leporinum, H. jubatum.
Zacate moteado.	Stipa sp.
Cuscuta.	Cuscuta sp.
Nopal.	Opuntia sp.
Choya.	Opuntia sp.
Viznaga.	Ferocectus sp.
Cactus aterciopelado.	Bergerocactus amoryi.
Viznaguita.	Mamillaria dioica.

5.5.2.- Relación suelo-vegetación.- Mediante el análisis de las especies encontradas en la zona de estudio y observaciones realizadas, demostraron características indicadores de suelos superficiales y suelos medianamente profundos, existiendo una relación suelo-vegetación muy marcada.

6.- SUELOS.

6.1.- Descripción general.- El material de origen de los suelos está representado por sedimentos de rocas ígneas extrusivas de origen (magmático), que han dado lugar a suelos secundarios, presentando una topografía medianamente inclinada con lomeríos y pendientes moderadas, son suelo medianamente profundos y las texturas son finas. Tienen su origen en el intemperismo de las rocas existentes, predominando las rocas extrusivas ácidas, así como de tobas andesíticas y riolíticas. Los suelos del área de estudio reportan diferentes grados de erosión, dominando la de tipo A, cuando se ha perdido menos del 25% de la capa del suelo superficial, pero que admite un 10% de superficie total como grado de erosión B ó C. según la clasificación F.A.O.

Las cárcavas presentan forma de "u" con una profundidad promedio de 0.70 mts. y 1.50 mts. de anchura promedio.

La extensión de las cárcavas en conjunto suman un total de 1,200 mts. en los cuales se pretende poner aproximadamente 130 Presas Filtrantes para el control de azolves, --

dando un total de piedra por acomodar de 300 M³.

6.2.- Descripción de series.

6.2.1.- Datos generales.- Dentro del ejido se han localizado 2 series de suelos que se les ha denominado Matajonal, y San Miguel.

6.2.2.- Superficie y distribución.- La superficie que comprende la serie San Miguel es de 350-92-16 Has. correspondiente al 11.66% del total del área estudiada, presentando fase erosionada, la superficie de la serie Matajonal es de 2,651-87-84 Has. correspondiendo al 88.34% de la superficie estudiada, presentando fases erosionadas pedregosas y grabos.

6.3.- Uso actual.- El uso actual en las parte cerriles y agostaderos es el siguiente; Tipo matorral mediano esclerófilo, - las plantas predominantes son: lentisco, saladito, encino, cola de zorra y avena bronca. La distribución del área se especifica en el siguiente cuadro:

C O N C E P T O	SUPERFICIE HAS.	%
Superficie total.	3,002-80-00	100.00
Superficie cultivada.	215-00-00	7.16
Superficie cerril.	2,802-80-00	93.34
Superficie zona urbana.	10-00-00	.33
Superficie barranca.	300-00-00	9.99

C O N C E P T O	LONGITUD EN KMS.
Carretera federal.	37
Terracería.	3

DISTRIBUCION DEL AREA CULTIVADA.

C U L T I V O	SUPERFICIE HAS.	%
Trigo	30-00-00	
Avena	20-00-00	
Cebada	100-00-00	
De riego.		1 0 0
Papa	10-00-00	
Chile.	3-00-00	
Tomate.	2-00-00	
T O T A L :	165-00-00	

Topografía.- La topografía del área de estudio muestra relieve con pequeños lomeríos, cuyas pendientes van del 2 al 8%. La pendiente es regular, y ligeramente inclinada.

Drenaje superficial.- Los suelos de las dos series no presentan este problema, para desalojar los excedentes de agua debido a las pendientes que en ellos predominan.

CARACTERISTICAS DE LAS SERIES:

Génesis.- El origen de los suelos data del cretácico medio y se han venido transformando a partir del intemperismo de las rocas que predominan en la zona. El modo de formación para las dos series es Insitu en las zonas con pendiente y Coluvial en las zonas planas, el grado de desarrollo es asemi-maduro de zonas desérticas.

Serie San Miguel: Las características que presenta ésta serie, se detallan a continuación, conforme a su grado de importancia a modo de incurrencia:

- a).- Textura de migajón.- arcilloso, no presenta grava a través de los horizontes.
- b).- Son alcalinos.
- c).- La coloración va de pardo a rojizo oscuro.
- d).- Son suelos de profundidad media, con respecto al espesor o diferenciación de los horizontes. En esta zona poco es lo que se ha logrado para definirlos, ya que poca es la información que se posee, siendo tan bajas estas referencias, que no proporcionan ninguna ayuda que nos pueda servir para el fin de caracterizarla.

Variación del perfil:

Profundidad en cms:

Ap 0 - 15 cm.

R 15 - 1 metro.

Drenaje interno.- En base a la textura predominante y observaciones realizadas en época de lluvias, se puede constatar, que el drenaje interno es lento.

Manto freático.- Es considerado por los estudios realizados por personal de geohidrología como profundo.

Salinidad y/o sodicidad.- En base a las características generales del terreno, aunado con análisis Físico-Químicos que se obtuvieron de los suelos, arrojaron resultados negativos al problema.

Serie Matajonal.- Las características más sobresalientes son las siguientes:

- a).- Textura de migajón, arcilloso, con pequeño contenido de grava a travéz de sus horizontes.
- b).- Son suelos neutros.
- c).- La coloración es de amarillo rojizo a gris parduzco obscuro.
- d).- Los suelos son medianamente profundos.

Drenaje interno.- Por la textura que predomina en la zona y observaciones realizadas por medio de excavaciones, se puede decir que el drenaje es lento.

Manto freático.- Por estudios realizados por el personal de Geohidrología, se determinó que son medianamente profundos (15 a 30 mts.)

Salinidad y/o sodicidad.- Por los estudios y resultados obtenidos en el laboratorio, como observaciones realizadas en el campo, los problemas relativos a salinidad y/o sodicidad, son inexistentes a través de todas las áreas.

Interpretación de los análisis Físico-Químicos.

Serie San Miguel:

Densidad aparente.- Nos presenta un valor de 1.56-gms/cm³.

Capacidad de campo.- Los valores encontrados son de 21.5 a través de los horizontes encontrados a lo largo del perfil, por lo tanto, se consideran estos suelos buenos en retención de humedad.

Punto de marchitamiento permanente.- Este parámetro nos marca el punto hasta el cual las plantas pueden disponer de humedad aprovechable, para estos suelos se considera buena por su textura.

Materia orgánica.- El contenido de este importante material para los horizontes encontrados a través del perfil-

que fueron de 2.76 respectivamente. La clasificación de suelos nos indica que el contenido de materia orgánica es pobre.

Fósforo aprovechable.- El contenido de estos elementos, para los suelos de la zona se consideran pobres.

Calcio.- Por los resultados de los análisis obtenidos en el laboratorio, estos suelos son ricos en este elemento.

Magnesio y Potasio.- El contenido de estos 2 elementos es considerado para los suelos de la zona estudiada como bajos.

Potencial de hidrógeno.- Los suelos presentan un potencial de hidrógeno de 8.3 que es considerado alcalino.

Sodio.- El contenido de sodio intercambiable y la conductividad eléctrica en el estrato de saturación, tomando como base la clasificación de suelos, se consideran inafectados.

SERIE MATAJONAL.-

Densidad aparente.- Presenta un valor de 1.2gms/cm^3 .

Capacidad de campo.- Es considerado en estos suelos, el valor presentado de 21.5% como buenos en retención de humedad.

Punto de marchitamiento aparente.- El valor que se nos dá para los suelos de esta serie, es de 21.5%, se puede considerar como aceptable para la zona.

Materia orgánica.- El contenido de materia orgánica en los horizontes se considera pobre por su bajo contenido.

Fósforo aprovechable.- Este elemento fué detectado a través de los horizontes como bajo.

Calcio.- Los valores calculados de éste elemento nos determinan que es un suelo rico.

Magnesio y Potasio.- Estos suelos se pueden considerar, con un contenido de estos dos elementos para presentar valores de 5 y 50 kgm/ha., respectivamente.

Potencial de hidrógeno.- Para estos suelos es normal (p.H. 7.5).

Sodio.- El contenido de sodio intercambiable y -
conductividad eléctrica demostraron que son suelos normales.

7.- USO POTENCIAL.

7.1.- Clasificación de tierras por su capacidad de uso.-

Para la clasificación de tierras por su capacidad de uso, se emplea el sistema de edificación de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGGTENAL), simplificada por la Dirección Gral. de Conservación del Suelo y Agua, para un uso específico y modificado el parámetro erosión, para el cual se emplea la clasificación F.A.D. Siguiendo el procedimiento descrito en el apéndice 1, se cuantificaron dentro de la zona estudiada los factores limitantes que se nombran en orden de importancia; Deficiencia de agua (c), erosión, grado de pendientes (t), profundidad del suelo (S_1), profundidad del manto freático (S_2) y pedregosidad (S_3). El más crítico de todos los factores mencionados, es la diferencia de agua (c), quedando ubicada en la clase VII. El factor erosión, mediante avanzado ha sido acelerado por el hombre y su uso irracional de los recursos naturales, ha proporcionado una pérdida parcial y en partes total del recurso suelo.

En ésta zona de estudio, considerada como una biota crítica es de primordial importancia, concientizar a los productores de la importancia de los trabajos de Conservación del Suelo y Agua, que se practican en beneficio de los recursos naturales como la máxima aprovechabilidad de estos, sin llegar a los puntos críticos de alteración y/o descomposición del equilibrio en que se encuentra la crítica biota.

La información obtenida, se virtió a un plano de dealinde donado por el ejido en estudio, en una escala de 1:10,000 ubicando en los factores y en el grado de afectación.

En el plano No. 1 del apéndice II, se presenta el plano de capacidad de uso y erosión de la zona en proyecto y la explicación de la nomenclatura de clasificación empleada.

8.- PLANO DE DISEÑO DE OBRA DE CONSERVACION.-

8.1.- Obtención del plano de diseño de obra.- Con la información en el estudio a realizar, una cuantificación de las posibilidades de emplear una técnica agrícola adecuada, así como de las áreas destinadas a otro uso. Se consideraron todas las características de emplear indicadas que prevalecen en la zona de estudio, con la perspectiva de utilizar la mejor técnica, en virtud de realizar la mejor obra y las más recomendables en la realización de las prácticas, se tomó como base todos los aspectos estudiados como Económico-Ecológico-Social y de Eficiencia, en el plano No. 2 del apéndice II se señala la ubicación de las obras. A continuación se analizan las prácticas que pueden realizarse:

1.- SUBSOLEO Y RASTRA.- Esta práctica se considera primordial. En este renglón del País, los implementos de labranza se supeditan al empleo de una rastra liviana, no causando ni estragos ni beneficios en cuanto a su poder de penetración, la profundidad de trabajo de este implemento oscila entre los 10 y 15 cms., ya que estos suelos se encuen -

tran en un grado de compactación duro, es por esta causa que la explotación radicular es raquítica, supeditándose a los - ya desgastados 10 ó 15 cms. con la implementación de los tra - bajos de subsoleo, se abrirá un horizonte mas amplio a la - explotación radicular, dando por consecuencia un mayor apro - vechamiento por unidad de superficie. El barbecho colaborará con el desmoronamiento de los agregados que sobrepasan el - tamaño ideal de los requeridos, para una mejor germinación - de la semilla por aplicar.

2.- TERRAZAS DE BASE ANGOSTA.- Se encuentra en el grupo de - obra de bajo costo, adaptándose a las condiciones climáticas de la zona, para su alineamiento se proyectó su construcción en forma paralela y de curvas suaves, con el objeto de ha - cerlas favorables en toda su longitud. Con este diseño de te - rrazas, se pretende amortiguar los movimientos desendientes - de las particular del suelo e incrementar el infiltramiento - in-situ del agua de precipitación.

La construcción de las terrazas de base angosta, - permitirán abrir nuevos horizontes en materia educativa a -- los campesinos, puesto que, les normará una metodología más-

técnica en preparación de los suelos agrícolas.

3.- PRACTICAS ADICIONALES.- Estas constituyen un apoyo en la conservación o complementos de las anteriores, (a) Presas - Filtrantes, (b) Bordos de Almacenamiento de Agua, la descripción de estas prácticas se encuentran en el apéndice III.

4.- INTRODUCCION DE ESPECIES FORRAJERAS.- El ejido cuenta - con 250 cabezas de ganado vacuno que se alimentan en 2,200 - 00-00 has. de agostadero, que es de 36-00-00 has. por unidad animal, dato proporcionado por CO.TE.CO.CA., proporcionando alimentación para 61 cabezas de ganado; además 150-00-00 has de área agrícola que son utilizados los esquilmos como fo - rraje ya terminada la trilla, con un margen de agostadero de 32-00-00 has por unidad animal, dando alimento a 5 cabezas - de ganado, dando un total de 66 unidades animales. Por con - se cuencia del exceso de pastoreo, está ocasionando una de - beatación alarmante de la cobertura vegetación y la pérdida - parcial y en partes total del suelo vegetal.

Por tal consecuencia se plantea la perspectiva - de introducir especies forrajeras para corte, que logran --

que logran en gran medida en las épocas de estío, y así -
solventar la escases de forraje en los agostaderos.

Otra de las medidas, es implementar un programa de repastización de áreas de agostadero, introduciendo especies que se adapten a las condiciones silvestres y -
den un abrigo protector a la superficie del terreno, en -
substitución de los pastos nativos que ya tan esporádica-
mente existen en la zona.

Esta reforestación es realizable mediante la -
aspersión de semilla por avión con posibilidades de redu-
cir superficie por unidad animal.

8.2.- Diseño y cálculo de las obras.

8.2.1.- Terrazas de base angosta.

8.2.1.1.- Diseño.- Para determinar el dise-
ño de las terrazas de base angosta, se consideran la pen-
diente del terreno, la lluvia máxima en 24 horas con fre-
cuencia de 10 años, y el tipo de suelo, de acuerdo a la -
ecuación que a continuación se indica:

$I.V. = ap + b$ donde:

a = Variables que están 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 de sus prácticas de manejo.

$I.V.$ = Intervalo vertical.

1.- Para conocer el valor de "a" es necesario ubicar el área de trabajo en el plano denominado coeficiente de "a", para el cálculo de espaciamiento entre terrazas y mediante interpolación, se determina dicho valor (el plano se presenta en el apéndice IV del Manual de Conservación del Suelo y Agua del Colegio de Postgraduados de Chapingo).

2.- El valor de "b" es obtenido del cuadro No. 1 del apéndice IV, al que se considera el drenaje del suelo y la cubierta vegetal. Una vez conocidos los valores de "a" y "b" y empleando la pendiente media del terreno, se calcula $I.V.$

Obteniendo $I.V.$, se procede a calcular el intervalo horizontal ($I.H.$), cuyo cálculo se considera como la distancia sobre el terreno entre una terraza y otra a

través de la siguiente expresión:

$$I.H. = \frac{I.V. \times 100}{P} \quad \text{donde: } I.H. = \text{Intervalo horizontal.}$$

I.V. = Intervalo vertical.

P = Pendiente media del terreno.

Conociendo el espaciamiento entre terrazas (I.H.) su valor se ajusta al ancho de la maquinaria por utilizar en la operación y manejo en función del ancho del apero de la branza a utilizar con el fin de que permitan dar un número de vueltas completas, para que no queden fajas de terreno sin trabajar.

1.- Pendientes del terreno.

2.- Espaciamiento entre terrazas.

3.- Lluvia máxima en 24 horas para un período de retorno dado de 25 años.

4.- COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO.- Para determinar el coeficiente de escurrimiento (fe) se considera la lluvia máxima en 24 horas (1) para un período de retorno de 25 años (como se señala en el plano 1 del apéndice III del Manual de C.S.A del Colegio de Postgraduados de Chapingo), y el coeficiente de escurrimiento (c) que depende de los tipos de cobertura -

pendiente y suelo localizado en el cuadro 3 del apéndice IV - del manual de C.S.A.

Para calcular la capacidad de almacenamiento en litros por metro lineal, se utilizó la siguiente expresión:

$$A = E \times Fe \times 10 \quad \text{donde:}$$

A = Volúmen de almacenamiento de la terraza (l/ml).

Fe = Factor de escurrimiento.

E = Espaciamiento entre terraza (m).

10 = Factor de ajuste de unidades.

A partir de este valor de la capacidad de almacenamiento, se determinan las dimensiones del bordo y canal que se deban utilizar en su construcción, de tal forma que se evite su desbordamiento y ruptura. Estos valores se determinan tal como se presentan en los cuadros 4, 5 y 6 del apéndice 4 del Manual de C.S.A. del Colegio de Postgraduados de Chapingo.

B.2.1.2.- Cálculos.- Siguiendo el procedimiento anteriormente expuesto, se procedió a realizar los cálculos para cuatro terrazas cuya diferencia está en la pendiente.

A continuación se detallan los diseños:

Diseño No. 1

donde:

$$I.V. = ap + b$$

$$a = 0.21$$

$$I.V. = 0.21 \times 2 + .30$$

$$p = 2\%$$

$$I.V. = 0.72 \text{ m.}$$

$$b = 0.30$$

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

donde:

I.V. = Intervalo vertical.

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

p = Pendiente.

$$I.H. = 36 \text{ m.}$$

I.Haj = 36.00 m. que equivale a 8 vueltas con implemento de 4.50 m. de ancho.

I.Haj = Intervalo horizontal ajustado a un múltiplo del ancho de la maquinaria agrícola por emplear.

Metros lineales de terrazas por hectárea M.L.T./Ha.

$$M.L.T/ha = \frac{100 \times 100}{I.Haj.}$$

$$M.L.T/ha = \frac{100 \times 100}{36}$$

$$M.L.T = 277.77$$

Capacidad de almacenamiento del bordo de la terraza.

$$A = E \times Fe \times 10$$

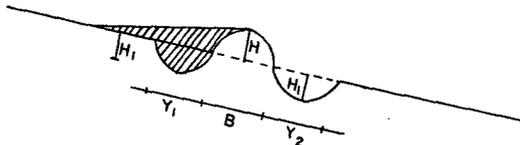
$$A = 36 \times 0.50 \times 8.7 \times 10$$

$$A = 1,566.00 \text{ Lts/mi.}$$

Para una "A" 3000 Lts/ml.

C.A. = 3000 Lt/ml. superior a los 1,566.00 L/ml. esperados.

Diseño de bordo:



H = Altura del bordo (cm).

B = Base del bordo (cm). (agua arriba).

Y_1 = Longitud de corte (cm)
(agua arriba)

Y_2 = Longitud de corte (cm)
(agua abajo)

H_1 = Profundidad de corte
(agua arriba)

H_2 = Profundidad de corte
(agua abajo)

H = .45

B = 2.15

Y_1 = .76

Y_2 = .76

H_1 = .20

H_2 = .20

Diseño No. 2

$$I.V. + ep + b$$

$$I.V. = 0.21 \times 4 + .30 \quad \text{donde;}$$

$$I.V. = 1.14 \text{ m.} \quad a = 0.21$$

$$I.L.T. = \frac{I.V. \times 100}{p} \quad p = 4\%$$

$$I.H. = \frac{1.14 \times 100}{4} \quad b = 0.30$$

$$I.H. = 28.50$$

$I.Haj^{\ddagger} = 27.00$ equivale a 6 vueltas con una maquinaria de 4.5 de ancho Metros Lineales de Terraza por hectárea (M.L.T./HA).

$$M.L.T./Ha. = \frac{100 \times 100}{1 Haj.}$$

$$M.L.T./Ha = \frac{100 \times 100}{27}$$

$$M.L.T./Ha. = 370.37 \text{ Mts.}$$

Capacidad de almacenamiento del bordo de la terraza.

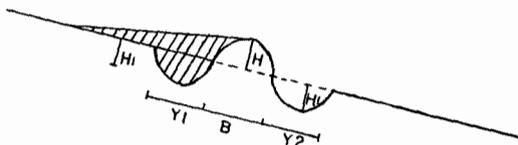
$$A = E \times Fe \times 10$$

$$A = 27 \times 0.50 \times 8.7 \times 10$$

$$A = 1,174.5 \text{ Lt/ml. para una "A" = 2,880 Lt/ml.}$$

$$C.A. = 2,880 \text{ Lt/ml. superior a los 1,174.5}$$

DIMENSIONES DEL BORDO :



$$H = .45 \text{ m.}$$

$$B = 2.15 \text{ m.}$$

$$Y_1 = .75 \text{ m.}$$

$$H_1 = .20 \text{ m.}$$

$$Y_2 = .76 \text{ m.}$$

$$H_2 = .20 \text{ m.}$$

DISEÑO No. 3

$$I.V. = ap + b$$

donde:

$$I.V. = 0.21 \times 6 + 0.30$$

$$a = 0.21$$

$$I.V. = 1.56$$

$$p = 6\%$$

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

$$b = 0.30$$

$$I.H. = \frac{1.56 \times 100}{6}$$

$$I.H. = 26.00 \text{ m}$$

I. Haj⁺ = 27.00 m que equivale a 6 vueltas con un implemento de 4.5 m. Metros lineales de terraza por hectárea (M.L.T./Ha).

$$M.L.T./Ha = \frac{100 \times 100}{1. \text{ Haj.}}$$

$$M.L.T./Ha = \frac{1000}{27}$$

$$M.L.T./Ha = 370.37 \text{ m.}$$

Capacidad de almacenamiento del bordo de la terraza.

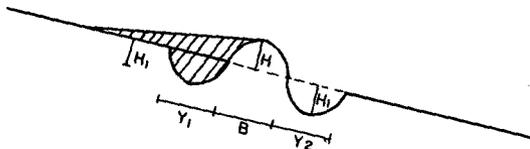
$$A = E \times Fe \times 10$$

$$A = 27 \times 0.50 \times 8.7 \times 10$$

$$A = 1,174.50 \text{ Lts/ml.} \quad \text{Para una } A = 1,810 \text{ Lts/ml.}$$

$$\text{C.A.} = \text{Capacidad de almacenamiento} = 1,810 \text{ Lts/ml.}$$

DISEÑO DEL BORDO:



$$H = .45 \text{ m}$$

$$B = 2.15 \text{ m.}$$

$$Y_1 = .76 \text{ m.}$$

$$H_1 = .20 \text{ m.}$$

$$Y_2 = .76 \text{ m.}$$

$$H_2 = .20 \text{ m.}$$

DISEÑO No. 4

$$I.V. = ap + b$$

$$I.V. = 0.21 \times 8 + .30$$

$$I.V. = 1.98$$

donde:

$$a = 0.21$$

$$p = 8\%$$

$$b = 0.30$$

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

$$I.H. = \frac{1.98 \times 100}{8}$$

$$I.H. = 24.75$$

$I.Haj \pm = 27.00$ equivale a 6 vueltas con 4.5 de ancho de maquinaria. Metros lineales de terraza por hectárea (M.L.T./HA).

$$M.L.T./Ha = \frac{100 \times 100}{1 Haj.}$$

$$M.L.T./Ha = \frac{10,000}{27}$$

$$M.L.T./Ha = 370.37 \text{ m.}$$

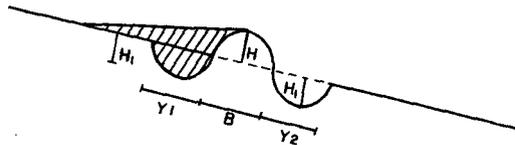
Capacidad de almacenamiento del bordo de la terraza (A).

$$A = e \times Fe \times 10$$

$$A = 27 \times 0.50 \times 8.7 \times 10$$

$$A = 1,174.50 \quad \text{Para una } A = 1,520 \text{ Lts/ml.}$$

$$C.A. = \text{Capacidad de almacenamiento} = 1,520 \text{ Lts/ml.}$$



$$H = .45$$

$$B = 2.15$$

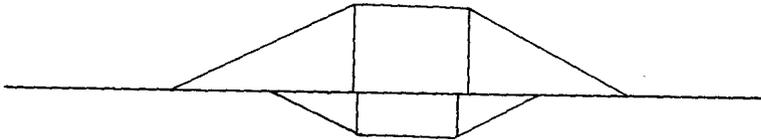
$$Y_1 = .75$$

$$H_1 = .20$$

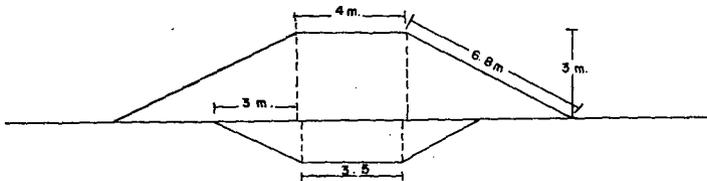
$$Y_2 = .76$$

$$H_2 = .20$$

8.2.2.- Bordos de almacenamiento de agua.- La sección tipo de esta obra es la siguiente:



Los taludes del bordo deben ser 2.1 para ambos parámetros. La excavación del desplante debe hacerse a una profundidad mínima de 1.50 mts. y un ancho de 3.50 mts.



$$AT = A + A$$

$$A = \frac{(b + 4)3}{2}$$

$$A = \frac{(16 + b)h}{2}$$

$$A = 30 \text{ M}^2$$

$$A = \frac{(9.5 + 3.5)1.5}{2}$$

$$A = 9.75 \text{ M}^2$$

$$AT = 20. + 9.75$$

$$AT = 39.75 \text{ M}^2$$

El volúmen de tierra a mover es de: $V = 39.75 \text{ M}^3/\text{m.l.}$

Se plantean dos bordos con una longitud de 40 y 25 mts.

distribuidos en las áreas en donde se marcó esta obra (ver -
apéndice III).

PLANO:

$$VT = 39.75 \times 40 = 1,590.00 \text{ M}^3$$

$$VT_2 = 39.75 \times 25 = 993.25 \text{ M}^3$$

$$VT = 2,583.25 \text{ M}^3$$

8.2.3.- Presas filtrantes.

8.2.3.1. A=Presas de piedra acomodada.- La práctica quedará integrada en las superficies en donde la erosión a -
ocasionado socavaciones perjudiciales al terreno por la pér-
dida y profundidad socabada, tanto en terrenos agrícolas, -
como en terrenos de agostadero, la forma y dimensión irá de-
acuerdo a la pendiente y a las condiciones del cuerpo de la-
cárcava, el criterio de espaciamiento (fórmula 31 del Manual
de Conservación del Suelo y Agua).

E = Espaciamiento entre terrazas.

H = Altura efectiva.

PC = Pendiente de la cárcava (%)

PS = Pendiente del sedimento (%)

8.2.4.- Introducción de especies forrajeras de temporal para corte.- La crítica situación por la que atravieza el ganado vacuno en la época de sequía, por la carencia de pastos en los agostaderos de la zona, se estima que es necesario la -- introducción de especies forrajeras para corte.

A continuación haremos mención de algunas alter -
nativas para aliviar esta crisis forrajera.

1.- Los resultados obtenidos en el campo experimental (INIA), de un programa iniciado por el Gobierno del Estado en 1973, tendiente a probar adptaciones de especies forrajeras, - que pueden superar la crisis ganadera, se ha llegado a encontrar un rendimiento óptimo para la zona, tanto de forraje como de proteína, la especie vicia (Vicia desycarpa), la que a nivel experimental (con lotes ubicados en el ejido) se ha llegado a obtener $1,279 \text{ Kg/m}^2$ con un tratamiento de fertilizante 80-40-00 has., a nivel comercial se contempla una siembra de 60-00-00 has., de vicia (Vicia desycarpa), asociada con avena (Avena sativa) esperando una producción de 1.0 kg/m^2 equivalente a 500,000 kg/corte, que diariamente alimenta a 250 cabezas de ganado, con un promedio de 20 kg/unidad animal, du -

rante un período de 4 meses, siendo los meses más críticos del año para la ganadería de la zona.

La introducción de pastos de temporal para corte dará la oportunidad de recuperar en cierta medida los agostaderos, así como tratar de introducir especies al mismo agostadero.

9.- PRESUPUESTACION.-

Los costos que se presentan de las obras que se pretenden realizar, son costos correspondientes a la zona de estudio (Zona económica No. 1). El salario mínimo correspondiente es de 364.00 (TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS -- 00/100 M.N.) diarios, se utilizan salarios reales y considerando un posible aumento de un 30% el incremento de vida para el próximo año.

9.1.- Terrazas de base angosta.- El costo de los diferentes diseños varían debido al cambio en el intervalo horizontal, por lo cual varían los metros trabajados.

DISEÑO No. 1	$\frac{10,000}{36.00} =$	277.77 M.L.T./HA.
DISEÑO No. 2	$\frac{10,000}{27.00} =$	370.37 M.L.T./HA.
DISEÑO No. 3	$\frac{10,000}{27.00} =$	370.37 M.L.T./HA.
DISEÑO No. 4	$\frac{10,000}{27.00} =$	370.37 M.L.T./HA.

9.2.- Formación del canal y bordos aguas abajo y aguas arriba.-

Utilizando una bordeadora ampcó Modelo T33 jalada,-
por un tractor JOHN DEERE 8650.

Costo/hora máquina = \$1,855.43

Rendimiento = 486.10 M.L.T./hora.

Costo/metro L. = 1,855.43 3.81

* I.C. = 30% = 381 x 30% = 4.95

9.2.1.- Costo de hectárea.-

*Considerando un incremento en el costo de 30% para 1963.

DISEÑO No. 1 = 4.95 x 277.77 = \$ 1,374.96

DISEÑO No. 2 = 4.95 x 370.37 = 1,833.33

DISEÑO No. 3 = 4.95 x 370.37 = 1,833.33

DISEÑO No. 4 = 4.95 x 370.37 = 1,833.33

9.2.2.- Costo total:

DISEÑO No. 1 = 30-00-00 has. x 1,374.96 = 41,248.80

DISEÑO No. 2 = 80-00-00 has. x 1,833.33 = 91,666.50

DISEÑO No. 3 = 20-00-00 has. x 1,833.33 = 36,666.50

DISEÑO No. 4 = 50-00-00 has. x 1,833.33 = 91,666.50

COSTO TOTAL: \$ 261,248.40

9.3.- Presas Filtrantes.- Camión de volteo Dina 7 M³ (en el-
apéndice nú. 5 se presenta el formato de análisis de costos).

Costo horario operador \$ 530.39

Costo horario sin operar 402.15

9.3.1.- Pepena y junta.-

10 peones = 10 x 1.00 x 1.547 x 364 = 5,631.08

1/4 cabo = .25 x 1.83 x 1.499 x 364 = $\frac{249.62}{5,880.70}$

Rendimiento 30 m/jornal

costo por M³ = $\frac{5,880.70}{30}$ = 196.02

9.3.2.- Carga y acarreo por primer kilómetro.-

Rendimiento carga 32 M³/jornal.

8 peones = 8 x 1.00 x 1.547 x 364 = 4,504.86

1/4 cabo = .25 x 1.83 x 1.499 x 364 = $\frac{249.62}{4,754.48}$

Costos por metros³ = $\frac{4,754.48}{32}$ = 148.57

Costo camión parado:

Tipo de carga $\frac{32 \text{ M}^3}{7 \text{ hrs.}}$ = 4.57 M³/hora

Suponiendo que del camión a la estructura, el material se reduce un 20%.

$$7 \text{ M}^3 \times 0.8 = 5.60 \text{ M}^3$$

$$\frac{60 \text{ min.} \times 5.60 \text{ M}^3}{4.58 \text{ m}^3/\text{hora.}} = 73.52 \text{ min.}$$

Costo del camión parado:

$$\frac{402.15/\text{hr.} \times 73.52 \text{ min.}}{60 \text{ min.} \times 5.60 \text{ M}^3/\text{hora.}} = 87.52 \text{ M}^3$$

Acarreo y descarga:

Tiempo de ciclo:

ida (20 Km/hr.)

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

$$\text{Regreso (30 Km/hr).} \quad \frac{60 \text{ min.} \times 1 \text{ Km.}}{20 \text{ Km/hora.}} = 2 \text{ min./Km.}$$

Descarga y maniobra 2 min.

total: - - - - - 7 min.

Costo del camión operando:

$$\frac{530.39 \times 7 \text{ min.}}{60 \text{ min.} \times 560} = 11.04$$

Acarreo del primer kilómetro:

Carga - - - - -	\$ 148.57
Camión parado - - -	87.52
Acarreo y descarga- -	11.04
T O T A L :	<u>\$ 247.13</u>

9.3.3.- Acarreo en kms. subsecuentes:

Ciclo de acarreo Km. 1.

Ida (15 km/hr).

$$\frac{60 \text{ min.} \times 1 \text{ Km.}}{15 \text{ Kms./hora.}} = 4.0 \text{ min.}$$

Regreso (30 km/hora).

$$\frac{60 \text{ min.} \times 1 \text{ km.}}{30 \text{ km/hora.}} = 2 \text{ min.}$$

$$\text{Total ;} = 6 \text{ min.}$$

$$\frac{530.39/H \times 6.0 \text{ min.}}{60 \text{ min.} \times 5.60 \text{ M}^3} = 9.47$$

Por cada kilómetro adicional al primero, se pagará \$ 9.47,

se considera que sean 15 kms. adicionales.

$$9.47 \times 5 = \underline{\underline{47.35}}$$

9.3.4.- Excavación para empotramiento:

$$1 \text{ peón} = 563.10$$

$$\text{Rendimiento} = 3 \text{ M}^3/\text{jornal.}$$

$$\text{Costo M}^3 = \frac{583.10}{3} = 187.70$$

Considerando una excavación de 0.25 m por m de piedra acomodada. Costo/M³ = 187.70 x 0.25 = 46.92

9.3.5.- Acomodo de la piedra:

$$1 \text{ ayudante de albañil} = 665.67$$

$$1 \text{ peón} = \frac{563.10}{1,228.77}$$

9.3.6.- Rendimiento 5 M³/jornal.

$$\text{Costo/M}^3 \quad \frac{1,228.77}{5} = 245.75$$

9.3.7.- Costo por M³ considerando un sobre acarreo promedio de 5 Kms.

Pepena y junta	196.02
Carga y acarreo	247.13
Sobre acarreo	47.35
Excavación	46.92
Acomoda de piedra	245.75
	<hr/>
	\$ 783.17

$$\text{I.C. de 30\%} = 783.17 \times 30\% = 1,018.12$$

9.3.8.- Costo total:

$$1,018.12 \times 300 \text{ M}^3 = 305,435.30$$

$$\text{T O T A L :} \quad \$ 305,435.30$$

9.4.- SUBSOLEO.- Tractor Jhon Deere 8650 con un subsuelo de 5 sancos con una penetración hasta una profundidad de 0.50 mts. y con un intervalo entre zancos de 0.60 mts.

$$\text{Costo/hr. máquina} = \$ 1,889.45$$

$$\text{Rendimiento} = 1.25 \text{ Has/hora.}$$

$$\text{Costo/Ha.} = 1,889.45/1.25 = 1,511.56$$

$$\text{I.C. de 30\%} = 1,511.56 \times 30\% = 1,965.03$$

$$1,965.03 \times 150 = \underline{\underline{294,754.20}}$$

9.5.- Rastra pesada.-

Tractor Jhon Deere 6650

Costo/Hr. = \$ 1,949.13

Rendimiento = 1.6Ha/hr.

Costo/ha. = $1,949.13/1.6 = 1,218.21$ I.C. de 30% = $1,218.21 \times 30\% = 1,583.67$ $1,583.67 \times 150 = 237,550.95$

9.6.- Bordos de almacenamiento de agua:

Formación de bordos con tractor D-7

Costo/hora. = 2,701.69

Rendimiento = $68 \text{ M}^3/\text{hora.}$ Costo/ M^3 = $\frac{2,701.64}{68} = 39.73$ Costo/M.L. = $39.73 \times 39.75 = 1,579.27$ I.C. de 30% = $1,579.27 \times 30\% = 2,053.05$ Costo total = $2,053.05 \times 65 = \underline{\underline{133,448.25}}$

Volúmen a mover:

 $V = 39.75 \text{ M}^3/\text{m.l.}$

9.7.- Introducción de especies forrajeras para corte.- Siembra de 60-00-00 has. de vicia (*Vicia deaycarpa*) con avena forrajera (*Avena sativa*) como madrina, con un tratamiento de fertilización 80-40-00 has., con una densidad de 50 kg/ha. de vicia y 70 kg/ha., de avena forrajera. La siembra realizada con un tractor HH-886 de 123 H.P. y drila Jhon Deere 8300.

CANTIDAD	COSTO/KG	COSTO/HA	COSTO TOTAL
50 Kg. (vicia)	227.50	11,375.00	\$ 682,500.00
70 Kg. (avena)	15.00	1,050.00	63,000.00
T O T A L :			\$ 745,500.00

9.7.1.- Fertilización.-

CANTIDAD	COSTO/KG	COSTO/HA	COSTO TOTAL
200 Kg(nitrato	3.21	642.00	\$ 38,520.00
86 Kg(super fos- fato).	4.45	382.70	22,962.00
T O T A L :			\$ 61,482.00

9.7.2.- Costo de siembra y fertilización con Drilla.

Costo/hr. máquina	=	1,066.79	
Rendimiento	=	3-00-00/hr.	
Costo/ha.	=	355.59	
Costo total	=	355.59 x 60-00-00	\$ 21,355.40

9.7.3. Resumen de Costos.

61

T i p o de O b r a	Unidad	Costo Unitario	Superficie Has.	Costo Total por Diseño	Costo Total con indirectos
Terraza de Base Angosta Diseño 1	ha	1,374.96	30-00-00	41,248.80	59,579.77
Terraza de Base Angosta Diseño 2	ha	1,833.33	50-00-00	91,666.50	132,403.09
Terraza de Base Angosta Diseño 3	ha	1,833.33	20-00-00	36,666.60	52,961.23
Terraza de Base Angosta Diseño 4	ha	1,833.33	50-00-00	91,666.50	132,403.09
Presas Filtrantes	m ³	1,018.12	300 m ³	305,436.30	441,172.19
Bordos de Almacenamiento de Agua	m.l.	2,053.05	65	133,448.25	192,752.65
Pasto para Corte	ha	13,805.29	60-00-00	828,317.40	1'196,421.70
Subsoleo	ha	1,965.30	150-00-00	294,754.20	425,742.97
Rastra Pesada	ha	1,583.67	150-00-00	237,550.95	343,118.59
			T O T A L	\$ 2'060,755.50	2'976,555.30

10.- CONCLUSIONES.

1.- Existe una imperiosa necesidad de mejorar la tecnología existente, actualmente en el campo, puesto que la actual a través de los años de continua práctica no se ha llegado a un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

2.- Las prácticas de Conservación del Suelo y Agua en el Estado puedan llegar a transformar y enriquecer la metodología actual en la región, llegando paulatinamente a transformar, mejorar y elevar los rendimientos.

3.- Las terrazas de base angosta que se pretenden establecer, logran en gran medida la disminución del movimiento descendiente de los suelos hacia los planos y su acarreo al mar, el agua captada por las terrazas brindará a los cultivos una mayor perspectiva de desarrollo. Aunados estos 2 factores suelo-agua, permitirán una mejor aprovechabilidad de los recursos existentes en la zona.

4.- Una de las mayores inquietudes existentes, no solamente regional sino estatal, es la carga animal, que actualmente soporta una de las zonas ecológicas.

Esta carga animal a ocasionado la denudación de los terrenos con todas sus consecuencias, como a continuación se mencionan:

Erosión, compactación en predios agrícolas, pérdida parcial ó total de los pastos. Por lo tanto podríamos tomar en cuenta los resultados obtenidos por el campo experimental - - - (INIA), sobre experimentación realizada con pastos, avena forrajera (avena sativa), alpistillo (*Phalaris minor*), vicia (*Vicia-desycarpa*) y ballico (*Colium subulatum*). Podría llegar a obtener un coeficiente de 3.3 hectáreas por unidad animal en el año siempre y cuando las condiciones climáticas que prevalecieron durante el experimento fueron las mismas. Esto dará por resultado un incremento notable en la producción animal en el área de estudio.

11.- RECOMENDACIONES.-

1.- Es de primordial interés, realizar una promoción y capacitación de obra a productores, con el fin de concientizar sobre el beneficio que les aporta la realización de las obras en las parcelas de producción; así como la concientización para el cuidado y mantenimiento de las obras.

2.- Promover bordos indicadores de agua, en virtud de la poca disponibilidad de este recurso (agua), mediante los cuales se hará más y mejor el aprovechamiento de las zonas de agostadero, dando en las zonas zoríticas de bieta una creación de ecosistemas nuevos.

3.- Los cultivos recomendables por su mejor adaptabilidad en la zona y la experimentación realizada por el personal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas son: Avena forrajera (Avena Sativa), Vicia (Vicia dasycarpa) y Cebada.

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

- 1.- MANUAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA, COLEGIO DE POST-GRADUADOS 1977, CHAPINGO, MEXICO.
- 2.- D.G.G.T.E.N.A.L., 1978. INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACION DE LA CARTA DE USO POTENCIAL.
- 3.- TRUEBA CARRANZA, 1981. EVALUACION DE LA EFICIENCIA-DE CUATRO PRACTICAS PARA REDUCIR LA EROSION HIDRICA EN TERRENOS AGRICOLAS DE TEMPORAL: DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, MEXICO, D.F.
- 4.- ORTIZ VILLANUEVA, A. ORTIZ SOLORIO. 1980. EDAFOLOGIA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO, MEXICO, D.F.
- 5.- ESCUELA DE BIOLOGIA, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, APUNTES DE ESTUDIO BOTANICO EN EL EJIDO SANTA ROSA Y LA MISION, SIN PUBLICAR.

- 6.- F.J. GONZALEZ, 1980. ADAPTACION Y PRODUCCION DE NUEVE ESPECIES FORRAJERAS BAJO CONDICIONES EN LA REGION NORDESTE DE LA COSTA DEL PACIFICO DE BAJA CALIFORNIA, TESIS UNIVERSIDAD DE SONORA.
- 7.- ALBERTO NAVARRO, 1977. PROGRAMA DE MEJDRAMIENTO DEL AGOSTADERO MEDIANTE LA INTRODUCCION DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y ARBUSTOS FORRAJEROS EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA NORTE, TESIS SIN PUBLICAR.
- 8.- LA CIENCIA DEL SUELO.- DOC. BONET.- EDICION 1968.- PUERTO RICO.

INFORMACION CARTOGRAFICA.-

- 1.- D.G.G.T.E.N.A.L.- Carta Geográfica, Primo Tapia, -
Escala: 1:50,000

- 2.- D.G.G.T.E.N.A.L.- Carta Topográfica, Primo Tapia, -
Escala: 1:50,000

- 3.- D.G.G.T.E.N.A.L.- Carta Climática, Tijuana 115-VII.
Escala: 1:50,000

Apéndice 1.-

Clasificación de tierras por su capacidad de uso empleada por la Dirección General de Conservación del Suelo y Agua. En la sección A de este apéndice, se encuentra el formato para la colección de la información, los rangos de los factores limitantes y de manejo; se encuentran en la sección B, y la clave para la presupuestación cartográfica de la información se presenta en la sección C.

A: FORMATO DE RECÓLECCION DE DATOS PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

FACTORES LIMITANTES (marque con una x)	CLAVE	C L A S I F I C A C I O N							
		1	2	3	4	5	6	7	8
DEFICIENCIA DE AGUA	C								
PROFUNDIDAD DEL SUELO	S ₁								
GRADO DE PENDIENTE	T								
PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	S ₃	¹⁾				²⁾	³⁾		
PROFUNDIDAD MANTO FREATICO	S ₂	¹⁾				²⁾	³⁾		
EXCESO DE AGUA	I	¹⁾		²⁾	³⁾		⁴⁾		
EROSION									
		A	A/B	B	B/C		C		
APTITUD PARA USO AGRICOLA		ADECUADO (A)			LIMITADO (L)		NO APTO (NA)		

FACTORES DE MANEJO	(anote el calificativo correspondiente)	
FORMA de la PENDIENTE _____	REACCION (pH) _____	
TAMAÑO de las PIEDRAS _____	SALINIDAD _____	
TEXTURA _____	SODICIDAD _____	
ESTRUCTURA: _____	PISO DE ARADO: PROF. _____ cm	ESP. _____ cm

OBSERVACIONES: _____

C.- CLAVE DE INTERPRETACION

$\frac{III}{S_1}$ A/B $\frac{L}{S_3}$ (f)

$\frac{III}{S_1}$ 8 clases, de acuerdo a su capacidad de uso representada por números romanos (I a VIII), el numerador indica la clase de terreno y en el denominador se coloca la clave del factor que limita el uso del suelo. Se refiere a los factores C, S_1 y T.

A/B Indica el grado de erosión del suelo según la clasificación FAO (1954)

$\frac{L}{S_3}$ Tres categorías de acuerdo a la aptitud para la agricultura permanente, representada por las literales A (adecuado), L (limitado) y NA (no apto); en el numerador se coloca la clave de aptitud y en el denominador se indica la clave del factor limitante. Se refiere a los factores I, S_1 y S_3 .

(f) Indica la textura del suelo, agrupándola en 3 grupos: fina o arcillosa - (f), media o franca (m) y gruesa o arenosa (g).

CASOS ESPECIALES:

$\frac{I}{-}$ A $\frac{A}{I_2}$

$\frac{I}{-}$ Cuando ninguno de los factores que tienen 8 clases constituyen una limitante para el uso del suelo, en este caso, se pondrá un 'I' en el numerador y un '-' (guión) en el denominador que indica que no existe problema con ninguno de estos factores.

A· Si existen problemas de inundación dentro de la clase 2, en cuyo caso se tiene un terreno adecuado pero con cierta limitación, se indicará con -- una 'A' en el numerador y un 'I₂' en el denominador.

A/I₂ El caso de la 'A. representa erosión no manifiesta.

$\frac{I}{-}$ A $\frac{A}{-}$

A .- En caso de que ninguno de los factores 1 , S_2 y S_3 presente problemas, se indicará con una 'A' en el numerador y un '-' (guión) en el denominador.

III.k. EROSION: _____

- A Cuando se ha perdido menos del 25% de la capa del suelo superficial pero que admite un 10% de su superficie total con grado de erosión B ó C.

- A/B Cuando se ha perdido menos del 25% de la capa del suelo superficial pero que tiene de un 10 a un 25% de su superficie total con grado de erosión B ó C.

- B Cuando se ha perdido del 25 al 75% de la capa del suelo superficial pero que admite un 10% de su --- superficie total con grado de erosión A ó C.

- B/C Cuando se ha perdido del 25 al 75% de la capa del suelo superficial pero que tiene de un 10 a un 25% de su superficie total con grado de erosión A ó C.

- C Cuando se ha perdido más del 75% de la capa de -- suelo superficial aunque tenga un 25% de su superficie total con grado de erosión A ó B.

III.f. PROFUNDIDAD DEL MANTO FREÁTICO (cm): _____

- 1) Mayor de 100.- Sin problemas para cultivos agrícolas.
- 2) 50-100.- Presentan limitaciones para el desarrollo de algunos cultivos agrícolas.
- 3) Menor de 50.- Presentan serias limitaciones para el desarrollo de la mayoría de los cultivos agrícolas.

III.g. SALINIDAD: _____

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) Sin problemas | 3) Moderadamente afectado |
| 2) Salinidad aparente | 4) Fuertemente afectado |

III.h. SODICIDAD

- | | |
|--------------|-----------|
| 1) No sódico | 2) Sódico |
|--------------|-----------|

Son suelos sódicos cuando aparecen en la superficie del suelo manchones formados por costras de coloraciones pardas, muy frágiles a la presión del pie y sonido característico a manera de tortilla tostada.- Presentan apariencia de humedad aún en época seca.

III.i. PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm): _____

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) Mayor de 100 | 5) 15-25 |
| 2) 50-100 | 6) 10-15 |
| 3) 35-50 | 7) menor de 10 |
| 4) 25-35 | |

III.j. LIMITANTE POR PROFUNDIDAD: _____

- 1) Roca
- 2) Grava, Guijarros, Piedras.
- 3) Toba cementada (tepetate)
- 4) Horizonte petrocálcico (acumulaciones de)
- 5) Piso de arado

Profundidad _____ cm

Espesor _____ cm

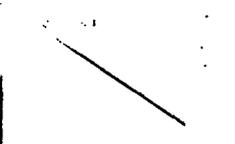
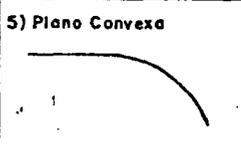
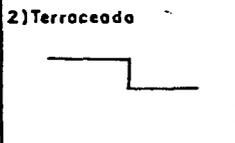
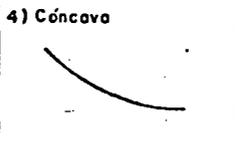
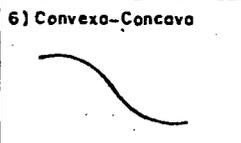
I.b. EXCESOS DE AGUA: _____

PERIODO DE INUNDACION:

- 1) No presentan inundaciones en alguna época del año.
- 2) Permanecen inundados de 1 a 2 meses.
- 3) Permanecen inundados de 2 a 5 meses.
- 4) Permanecen inundados más de 5 meses.

II. TOPOGRAFIA

FORMA DE LA PENDIENTE _____

	3) Convexo 	5) Plano Convexo 
2) Terracedo 	4) Cóncavo 	6) Convexa-Concavo 

II.b. GRADO DE LA PENDIENTE (%): _____

- | | | |
|---------|----------|-----------------|
| 1) 0-2 | 4) 10-15 | 7) 40-100 |
| 2) 2-6 | 5) 15-25 | 8) mayor de 100 |
| 3) 6-10 | 6) 25-40 | |

III. SUELO

III.a. PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL: _____

(% DE COBERTURA)

- 1) Adecuado para mecanización agrícola (0-5 %)
- 2) Limitado para mecanización agrícola (5-10 %)
- 3) No apto para mecanización agrícola (mayor de 10%)

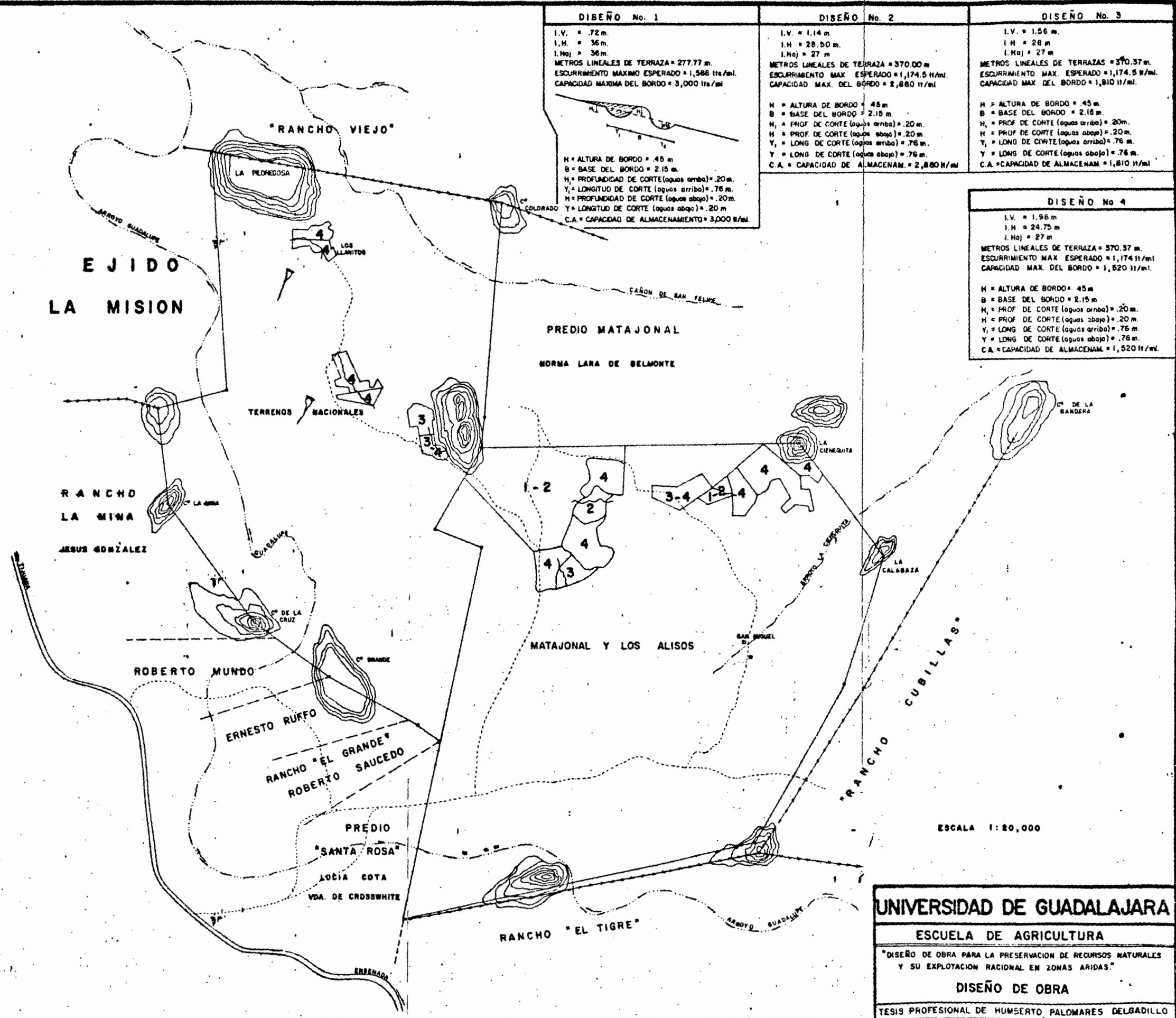
Apéndice 2.-**Planos:**

**Plano 1 = Plano de Clasificación de Suelos
por su Capacidad de uso y erosión.**

**Plano 2 = Plano de Diseño de Obras de Conserv
vación del Suelo y Agua.**



EJIDO
LA MISION



DISEÑO No. 1
I.V. = 72 m
I.H. = 36 m
I.Noj = 36 m
METROS LINEALES DE TERRAZA = 277.77 m
ESCURRIMIENTO MAXIMO ESPERADO = 1,588 lts/mi.
CAPACIDAD MAXIMA DEL BORDO = 3,000 lts/mi
H = ALTURA DE BORDO = 45 m
B = BASE DEL BORDO = 2.15 m
H ₁ = PROFUNDIDAD DE CORTE (aguas arriba) = 20 m
Y = LONGITUD DE CORTE (aguas arriba) = .76 m
H = PROFUNDIDAD DE CORTE (aguas abajo) = 20 m
Y = LONGITUD DE CORTE (aguas abajo) = .20 m
C.A. = CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO = 3,000 lts/mi.

DISEÑO No. 2
I.V. = 114 m
I.H. = 28.50 m
I.Noj = 27 m
METROS LINEALES DE TERRAZA = 370.00 m
ESCURRIMIENTO MAX. ESPERADO = 1,174.5 lts/mi.
CAPACIDAD MAX. DEL BORDO = 2,880 lts/mi
H = ALTURA DE BORDO = 45 m
B = BASE DEL BORDO = 2.15 m
H ₁ = PROF. DE CORTE (aguas arriba) = 20 m
H = PROF. DE CORTE (aguas abajo) = 20 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas arriba) = .76 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas abajo) = .76 m
C.A. = CAPACIDAD DE ALMACENAM. = 2,880 lts/mi

DISEÑO No. 3
I.V. = 156 m
I.H. = 28 m
I.Noj = 27 m
METROS LINEALES DE TERRAZAS = 370.37 m
ESCURRIMIENTO MAX. ESPERADO = 1,174.5 lts/mi.
CAPACIDAD MAX. DEL BORDO = 1,810 lts/mi.
H = ALTURA DE BORDO = 45 m
B = BASE DEL BORDO = 2.15 m
H ₁ = PROF. DE CORTE (aguas arriba) = 20 m
H = PROF. DE CORTE (aguas abajo) = 20 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas arriba) = .76 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas abajo) = .76 m
C.A. = CAPACIDAD DE ALMACENAM. = 1,810 lts/mi

DISEÑO No. 4
I.V. = 196 m
I.H. = 24.75 m
I.Noj = 27 m
METROS LINEALES DE TERRAZA = 370.37 m
ESCURRIMIENTO MAX. ESPERADO = 1,174.5 lts/mi.
CAPACIDAD MAX. DEL BORDO = 1,520 lts/mi.
H = ALTURA DE BORDO = 45 m
B = BASE DEL BORDO = 2.15 m
H ₁ = PROF. DE CORTE (aguas arriba) = 20 m
H = PROF. DE CORTE (aguas abajo) = 20 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas arriba) = .76 m
Y = LONG. DE CORTE (aguas abajo) = .76 m
C.A. = CAPACIDAD DE ALMACENAM. = 1,520 lts/mi.

ESCALA 1:20,000

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

"DISEÑO DE OBRA PARA LA PRESERVACION DE RECURSOS NATURALES Y SU EXPLOTACION RACIONAL EN ZONAS ARIDAS"

DISEÑO DE OBRA

TESIS PROFESIONAL DE HUMBERTO PALOMARES DELBADILLO

Apéndice 3.-

Descripción de las prácticas de Conservación del Suelo y Agua.

1.- Terrazas de base angosta: Consiste en el paso de una bordadora que obtenga material aguas arriba y aguas abajo, hasta obtener un bordo de 70 cm. de altura como mínimo, para que al compactarse, quede éste con .50 cm. de altura como se señala en las especificaciones del diseño.

Trazo.- Consiste en la localización de las curvas de nivel al intervalo horizontal calculando de acuerdo a los factores que involucran su determinación, en este caso se ajustarán a un trazo paralelo.

2.- Presas filtrantes de control de azolves.-

Pepena.- Consiste en la junta y emontonamiento de piedra con un diámetro y peso que pueda cargar un hombre.

Carga y acarreo.- Consiste en la carga y transporte de piedra medida en Km. - M^3 por Km. adicional al primero, medido del centro de gravedad del campo de pepena a la obra y a volúmen de M^3 de obra terminada.

OBRA TERMINADA.-

Excavación para empotramiento: Consiste en la excavación a mano de una zanja para alojar la presa con una profundidad mínima de 0.3 m.

Construcción: Consiste en el acomodo de la piedra haciendo traslapes entre sí, para formar una estructura de forma trapezoide con taludes 1:1.5, aguas arriba y aguas abajo respectivamente, con una altura máxima de 0.60 m. en medida del nivel original del suelo y al vertedor 0.5 m.

3.- SUBSOLEO.- Consiste en la fracturación del suelo, a una profundidad mínima de 0.4 m. para romper el piso arado, este trabajo deberá ejecutarse con tractor de 230 H.P. y con un implemento cuya distancia entre zancos no sea mayor de 0.50-metros.

4.- RASTRA PESADA.- Consiste en el paso del implemento para reducir el tamaño de los terrenos que afloran el paso del subsuelo e incorporación de residuos de cosecha para mejorar

su estructura y capacidad de retención de humedad, se realizará con una rastra Jhon Deere de 14 discos dentados y 14 discos lisos, con un ancho de corte de 4.78 m. se utilizará este implemento o su equivalente.

5.- FORRAJE PARA CORTE.- La introducción de esta variedad de forraje, permitirá dar alimento al ganado en la época de mayor estiaje, los datos proporcionados por el INIA, nos dicen que la *Vicia dasycarpa* se adapta a la zona con buenos rendimientos en forraje, se sembrará con drila en una proporción de 50 Kgs. de vicia y 70 Kgs. de cebada, ésta será en forma intercalada.

6.- BORDOS DE ALMACENAMIENTO.- Se llevará a cabo el levante y compactación del bordo y su compactación con una máquina. La compactación se realizará con un 18% de agua y pasos sobre la superficie del bordo por la máquina, estos darán apoyo a los agostaderos que están sub-explotados por la carencia de agua para abrevadero.

Apéndice 4.-

- Cuadro 1.- Valores del coeficiente "b", para calcular el espaciamiento entre terrazas.
- Cuadro 2.- Valores de "C" para el cálculo de escurrimientos.
- Cuadro 3.- Dimensiones y capacidad de almacenamiento de las terrazas de base angosta cuando el material de préstamo se obtiene de la parte aguas arriba y aguas abajo.

Cuadro 1 Valores del coeficiente "b" para calcular el espaciamiento entre terrazas.

Valor de "b"	Drenaje interno del Suelo	Cubierta vegetal en el período de lluvias intensas
0.30	lento	Escasa
0.45	Rápido	Escasa
	Lento	Abundante
0.60	Rápido	Abundante

Cuadro 2 · Valore de C para el cálculo de escurrimientos.

Topografía		Textura del Suelo*		
V e g e t a c i o n	Gruesa	Media	Fina	
Bosque				
Palon (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40	
Ondulado (6-10% Pendiente)	0.25	0.35	0.50	
Escarpado (11-30% pendiente)	0.30	0.50	0.60	
Pastizales				
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40	
Ondulado (6-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55	
Escarpado (11-30% pendiente)	0.22	0.42	0.60	
Terrenos cultivados				
Plano (0-5% pendiente)	0.30	0.50	0.60	
Ondulado (6-10% pendiente)	0.40	0.60	0.70	
Escarpado (11-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82	

* Ver triángulo de grupos textuales

Cuadro 3 Dimensiones y capacidad de almacenamiento de las terrazas de base angosta, cuando el material de préstamo se obtiene de la parte aguas arriba y aguas abajo.

H = Altura de bordo (cm)

B Base del bordo (cm)

Y1 Longitud de corte (cm)
(aguas arriba)

H1 Profundidad de corte (cm)
(aguas arriba)

Y2 Longitud de corte (cm)
(aguas abajo)

H2 Profundidad de corte (cm)
(aguas abajo)

Pendiente							Capacidad de Almacenamiento
%	H	B	H1	H2	Y1	Y2	l/m lineal
5	40	80	88	10	200	160	1 307
		90	10	10	180	180	1 308
		100	10	10	200	200	1 309
	45	90	10	12	202	169	1 654
		100	12	12	187	187	1 655
		110	12	14	206	177	1 657
	50	100	12	14	208	179	2 042
			14	16	196	172	2 042
		120	14	16	214	187	2 045
10	40	80	8	10	200	160	659
		90	10	12	180	150	660
		100	10	12	200	167	661
	45	90	10	12	202	169	834
		100	12	14	187	161	835
		110	12	14	206	177	837
	50	100	12	14	208	179	1 029
			14	16	196	172	1 031
		120	16	18	187	167	1 032

Continuación cuadro 3

Pendiente		Capacidad de Almacenamiento					
%	H	B	H1	H2	Y1	Y2	l/m lineal
15	45	90	10	12	202	169	560
		100	12	14	187	161	562
		110	14	16	177	155	563
	50	100	12	14	208	179	692
		120	14	16	196	172	693
		130	16	18	187	167	695
	55	110	16	18	189	168	837
		130	18	20	183	165	839
		130	18	20	199	179	841
20	50	100	14	16	179	156	522
		120	14	16	196	172	535
		120	16	18	187	187	526
	55	110	16	18	189	168	633
		130	18	20	183	185	639
		130	18	20	199	179	636
30	50	100	14	16	179	156	254
		120	14	16	195	172	356
		120	16	18	187	167	357
	55	110	16	18	189	168	429
		130	18	20	183	165	420
		130	18	20	199	179	432
	60	120	18	20	200	180	510
		130	20	22	195	177	512
	40	50	100	14	16	179	155
120			14	16	196	172	271
120			16	18	187	167	272
55		110	16	18	189	186	326
		130	18	20	183	185	328
		130	18	20	199	179	330
60		120	18	20	200	180	388
		130	20	22	195	177	390

Apéndice 5.-

Análisis de Costo Directo de la maquinaria que
se utilizará en la obra.

CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA

Máquina: _____ Dr: _____
 Modelo: Jhon. Osora 9300 Cálculo: _____
 Datos Adc: _____ Revisó: _____
 Fecha: _____

OBRA: _____

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 545,000.00
 Equipo adicional: \$ _____
 Precio de llantos: \$ _____
 Valor inicial (Va): \$ 545,000.00
 Valor rescate (Vr): 0 %
 Tasa Interés (I): 28 %
 Prima seguros (S): 3 %

Fecha de colocación: 30 de Junio de 1987
 Capacidad Carter: _____ Lts.
 Vida económica (Ve) 5 años
 Horas por año (Ha): 500 hr/año
 Motor: _____ de _____ HP
 Factor de operación: _____
 Potencia operación: _____ HP cp
 Coeficiente almacenaje (K): 0.01
 Factor mantenimiento (O): 0.80

-CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{545,000.00}{5} = \$ 181.66$
 b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times I \times 28 = \frac{545,000.00}{10,000} \times 28 = 172.58$
 c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times S \times 03 = \frac{545,000.00}{10,000} \times 03 = 18.62$
 d) Almacenaje: $A = KD = 0.01 \times 181.66 = 1.81$
 e) Mantenimiento: $M = OD = 0.80 \times 181.66 = 145.34$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 515.01

-CONSUMOS.

a) Combustible: $E = e P_c$
 Diesel: $E = 0.20 \times \text{HP. op} \times \text{Zil} = \$$
 Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP. op} \times \text{Zil} = \$$

b) Otras fuentes de energía: _____

c) Lubricantes: $L = C Pa$

Capacidad Carter: C = _____ litros

Cambios aceite: T = _____ horas

$a = C/T \times \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} \text{HP. op.} = \text{lit/hr.}$

$L = \text{lit/hr} \times \$ \text{ / lit.}$

d) Llantos: $LI = \frac{Vl}{Hv} \text{ (valor llantos) / (vida económica)}$

Vida económica: $Hv = \text{horas}$

$LI \times \$ \text{ horas}$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ _____

-OPERACION

Salarios = \$
Operador: \$ _____

Sal / turno - promt (H)

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

Operación = $O = \frac{sl}{H} = \text{horas} = \$$

SUMA OPERACION POR HORA

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (H.M.D) \$ _____

CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA

Máquina: John Deere 8550
 Modelo: _____
 Datos Adic.: _____
 Cálculo: _____
 Revisó: _____
 Fecha: _____

OBRA: _____

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 4'528,000.00
 Equipo adicional: \$ _____
 Precio de llantas \$ 208,000.00
 Valor inicial (Va): \$ 4'320,000.00
 Valor rescate (Vr): 10 % \$ _____
 Tasa Interés (i): 38 %
 Prima seguros (S): 3 %

Fecha de cotización: 26 de Mayo de 1982
 Capacidad cortar: _____ Lit.
 Vida económica (Ve) 5 años
 Horas por año (Ha): 2000 hr/año
 Motor: Diesel de 275 HP
 Factor de operación: 0.80
 Potencia operación: 230 HP op
 Coeficiente almacenaje (K): 0.01
 Factor mantenimiento (O): 0.75

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{4'320,000.00 - 432,000.00}{10,000} = 388.8$
 b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \frac{4'320,000.00 + 432,000.00}{4,000} \times 0.38 = 451.44$
 c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \frac{4'320,000.00 + 432,000.00}{4,000} \times 0.03 = 35.64$
 d) Almacenaje: $A = KD = 0.01 \times 388.8 = 3.88$
 e) Mantenimientos: $M = OD = 0.75 \times 388.8 = 291.6$
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 1,171.36

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: $E = e P_e = 115.00$
 Diesel: $E = 0.20 \times 230 \text{ HP. op} = 46 \text{ gal.} = 2.50 \text{ /ll.}$
 Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP. op} = \text{gal.}$
 b) Otras fuentes de energía: _____
 c) Lubrificantes: $L = C P_e$
 Capacidad cortar: $C = 19$ litros
 Cambios aceite: $T = 200$ horas
 $e = \frac{C}{T} = \frac{19}{200} = 0.095$
 $L = 0.095 \times 230 \text{ HP. op.} = 21.85 \text{ ll/hr.} = 49.50$
 $L = 0.9 \text{ ll/hr} \times 55.00 \text{ /ll.}$
 d) Llantas: $Ll = \frac{Vl}{Hv} (\text{valor llantas})$
 Vida económica: $Hv = 250$ horas
 $Ll = \frac{208,000.00}{250} = 832 \text{ /hora}$
SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 83.20
247.7

III.- OPERACION

Salarios al Operador: \$ 8.89
 Sal / turno - prom (H) 0.83
 $H = 8 \text{ horas} \times 0.83 (\text{factor rendimiento}) = 6.64 \text{ horas}$
 $\text{Operación} = O = \frac{889.80}{H} = \frac{889.80}{6.64} = 134.00$
SUMA OPERACION POR HORA

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD) \$ 1,553.06

CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA

Máquina: Camión de volteo de 7 m³
 Modelo: _____ Cálculo: _____
 Datos Adic.: _____ Revisó: _____
 Fecha: _____

OBRA: _____

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 1,373,428.00
 Equipo adicional: \$ _____
 Precio de llantas \$ _____
 Valor inicial (Va): \$ 80,112.00
 Valor rescate (Vr): 20 % = \$ _____
 Tasa Interés (I): 38 %
 Prima seguros (S): 3 %

Fecha de contratación: Junio-82
 Capacidad cortari: 6 Lit.
 Vida económica (Ve): 8 años
 Horas por año (Ha): 2000 hr/año
 Motor: Diésel de 155 HP
 Factor de operación: 0.75
 Potencia operación: 116.25 HP.op.
 Coeficiente almacenaje (K): 0.01
 Factor mantenimiento (O): 0.96

I.-CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{V_o - V_r}{V_e}$ = $\frac{1,293,316 - 258,663.20}{16,000}$ = \$ 64.66
 b) Inversión: $I = \frac{V_o + V_r}{2 Ha}$ = $\frac{1,293,316 + 258,663.20 \times 38}{2(2000)}$ = 147.43
 c) Seguros: $S = \frac{V_o + V_r}{2 Ha}$ = $\frac{1,293,316 + 258,663.20 \times 0.00}{2(2000)}$ = 11.63
 d) Almacenaje: $A = K D$ = 0.01×64.66 = 0.64
 e) Mantenimientos: $M = O D$ = 0.96×64.66 = 62.07

SUMA CARGOS FIJOS POR HCRA \$ 286.43

II.-CONSUMOS.

a) Combustible: $E = e P_c$
 Diesel = $E = 0.20 \times 116.25 \text{ HP.op} \times \$ 2.50 / \text{ll.}$ = \$ 58.125
 Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP.op} \times \$ / \text{ll.}$ = \$ _____

b) Otras fuentes de energía: _____

c) Lubricantes: $L = C P_c$

Capacidad cortari: $C = \frac{6}{100}$ litros

Combos aceite: $T = 100$ horas

$a = \frac{C/T}{0.0030}$ = $\frac{0.0035 \times 116.25}{0.0030}$ HP.op. = 0.47 ll/hr.

$L = 0.47 \text{ ll/hr} \times 55.00 / \text{ll.}$ = 25.67

d) Llantas: $L_l = \frac{V_l \text{ (valor llantas)}}{H_v \text{ (vida económica)}}$

Vida económica: $H_v = \frac{1,800}{44.50}$ horas

$L_l = \frac{80,112.00}{1,800}$ horas 44.50 SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 128.29

III.- OPERACION

Salarios = al Operador: \$ 768.08

Sal / turno - proms (H)

H = 8 horas $\times \frac{0.88}{6.64}$ (factor rendimiento) = 6.64 horas

Operación = $O = \frac{1}{H} = \frac{768.08}{6.64}$ horas = \$ 115.67

SUMA OPERACION POR HORA

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD) \$ 530.29

CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA

Máquina: Bordeadora Ampco modelo J13
 Modelo: _____ Cálculo: _____
 Datos Adc: _____ Revisó: _____
 Fecha: _____

OBRA: _____

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 320,000.00
 Equipo adicional: \$ _____
 Precio de llantos \$ _____
 Valor inicial (Va): \$ 320,000.00
 Valor rescate (Vr): 0 %
 Tasa Interés (I): 38 %
 Prima seguros (S): 3 %

Fecha de colocación: 27-Mayo-82
 Capacidad Carter: _____ Lts.
 Vida económica (Ve) 5 años
 Horas por año (Ha): 600 hr/año
 Motor: _____ de _____ HP.
 Factor de operación: _____
 Potencia operación: _____ HP. op.
 Coeficiente almacenaje (K): 0.01
 Factor mantenimiento (Q): 0.80

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{V_o - V_r}{V_e}$ = $\frac{320,000.00}{3000}$ = \$ 106.666
 b) Inversión: $I = \frac{V_o + V_r}{2 Ha}$ = $\frac{320,000.00 \times .38}{1,200}$ = 101.33
 c) Seguros: $S = \frac{V_o - V_r}{2 Ha}$ = $\frac{320,000.00 \times .03}{1,200}$ = 8.0
 d) Almacenaje: $A = KD$ = 0.01×106.66 = 1.6
 e) Mantenimiento: $M = QD$ = 0.80 = 85.32
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 302.37

II.- CONSUMOS.

a) Combustible: $E = e P_c$
 Diesel: $E = 0.20 \times$ _____ HP. op = \$ _____ /ll.
 Gasolina: $E = 0.24 \times$ _____ HP. op = \$ _____ /ll.
 b) Otras fuentes de energía: _____
 c) Lubricantes: $L = C P_e$
 Capacidad Carter: $C =$ _____ litros
 Cambios aceite: $T =$ _____ horas
 $e = C/T$ = $\frac{0.0035}{0.0030}$ HP. op. = _____ ll/hr.
 $L =$ _____ ll/hr = \$ _____ /ll.
 d) Llantos: $L_l = \frac{V_l}{H_v}$ (valor llantos) / (vida económica)
 Vida económica: $H_v =$ _____ horas
 Lts \$ _____ horas
SUMA CONSUMOS POR HORA = \$ _____

III.- OPERACION

Salarios = al _____
 Operador: \$ _____
 Sal / turno - promt (H)
 $H = 8$ horas = _____ (factor rendimiento) = _____ horas
 Operación = $O = \frac{H}{H}$ = _____ horas = \$ _____
SUMA OPERACION POR HORA

COSTO DIRECTO POR HORA (MMU) \$

CONSERVACION DEL SUELO Y AGUA

Máquina: Discos
 Modelo: _____
 Datos Adic: _____
 Cálculo: _____
 Revisó: _____
 Fecha: _____

OBRA: _____

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 426,666.67
 Equipo adicional: \$ _____
 Precio de llantos: \$ _____
 Valor inicial (Va): \$ 426,666.67
 Valor rescate (Vr): 15 % \$ _____
 Tasa Interés (I): 38 %
 Prima seguros (S): 3 %

Fecha de cotización: _____
 Capacidad Carter: _____ Lts.
 Vida económica (Ve) 5 años
 Horas por año (Ha): 600 hr/año
 Motor: _____ de _____ HP
 Factor de operación: _____
 Potencia operación: _____ HP.cv
 Coeficiente almacenaje (K): 0.01
 Factor mantenimiento (Q): 0.80

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$ = $\frac{426,666.67}{3,000}$ = \$ 142.22
 b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$ = $\frac{426,666.67}{1,200} \times 0.38$ = 135.11
 c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$ = $\frac{426,666.67}{1,200} \times 0.03$ = 10.66
 d) Almacenaje: $A = KD$ = 0.01×142.22 = 1.42
 e) Mantenimiento: $M = QD$ = 0.75×142.22 = 106.66

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 396.07

II.- CONSUMOS.

a) Combustible: $E = e P_c$
 Diesel: $E = 0.20 \times$ _____ HP. op. = \$ _____ /hr.
 Gasolina: $E = 0.24 \times$ _____ HP. op. = \$ _____ /hr.
 b) Otras fuentes de energía: _____
 c) Lubricantes: $L = C Pa$
 Capacidad Carter: C = _____ litros
 Cambios aceite: T = _____ horas
 $e = C/T + \frac{0.0035}{0.0030}$ _____ H.P. op. = _____ l/hr.
 $L =$ _____ l/hr. x \$ _____ /l.
 d) Llantos: $Ll = \frac{VI}{Hv}$ (valor llantos)
 Vida económica: Hv = _____ horas
 $Ll =$ _____ horas

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ _____

III.- OPERACION

Salarios = \$ _____
 Operador: \$ _____
 Sal / turno - promt (H)
 $H = 8$ horas x _____ (factor rendimiento) = _____ horas
 Operación = $O = \frac{sl}{H}$ = _____ horas

SUMA OPERACION POR HORA

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (H.M.D) \$ _____

