

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

UNA ALTERNATIVA DE MANEJO PARA SUELOS CON PROBLEMAS DE DRENAJE.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A

Mercedes Guadalupe Limón Sánchez
Guadalajara, Jalisco, 1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Octubre 24, 1983.

C. PROFESORES

ING. J. JESUS SEMANEA MEJIA, Director.
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, Asesor.
PROFA. LUZ MA. VILLARREAL DE POOL, Asesor.

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

"UNA ALTERNATIVA PARA MANEJO DE SUELOS CON PROBLEMAS DE DRENAJE."

presentado por el PASANTE MERCEDES GUADALUPE LINCH SANCHEZ han sido ustedes designados Director y Asesoras respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hig.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Octubre 24, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA,

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

MERCEDES GUADALUPE LIMON SANCHEZ

titulada,

"UNA ALTERNATIVA PARA MANEJO DE SUELOS CON PROBLEMAS DE DRENAJE."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. J. JESUS SEPULVEDA MEJIA.

ASESOR

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

ASESOR

PROFA. LUZ MA. VILLARREAL DE PUGA.

El hombre no valora su existencia,
hasta no darse cuenta de lo mara-
villosa de la naturaleza,
y de la Mano del Creador puesta
en ella.

B E B A



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Hoy se ven logrados tus esfuerzos.

Hoy quiero que te sientas orgullosa de ello.

Por eso, este trabajo lo ofrezco:

A la mujer que más admiro en la tierra,

A la mujer que se ha robado todo mi cariño;

A la mujer más brillante del mundo.

A la más humana, cariñosa y buena.

A mi linda Mamá.



PREAMBULO.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Este trabajo nació de la inquietud que el Ingeniero Jesús Sepúlveda sembró en mí, por la preocupación de adaptar los cultivos de acuerdo a las condiciones naturales de cada tipo de suelos, viéndolo desde el punto ecológico y sin romper los lazos con las condiciones y medio que lo rodea, así es como ahora se ve madurada y cosechada la idea, que una vez fue semilla y que ahora ofrezco a un buen maestro y a un gran amigo.

Muchos de mis maestros y compañeros me han servido de ejemplo y me brindaron su amistad, agradezco a una gran mujer y maestra Luz María Villarreal de Puga, por quien siento un gran cariño y admiración, por el apoyo y comprensión que me ha brindado en la carrera y quien me dio ánimos para hacer este trabajo, así como al Ing. Luis Puga, por sus valiosas aportaciones para este trabajo.

Deseo mostrar a mi muy querida Universidad de Guadalajara mi reconocimiento y gratitud, pues me ha dado bases para el desarrollo de mi vida profesional.

Pasé cinco años en mi querida Escuela de Agricultura donde hubo momentos inolvidables y donde viví experiencias que marcaron mi destino y que siempre vivirán en mis recuerdos.

Muchas personas me han llevado de la mano por la vida, e! Opues Dei siempre tendrá mi más profundo agradecimiento y cariño.

Muchas veces mi ánimo decayó y siempre encontré una mano amiga a mi lado, a Su por acompañarme con alegría, paciencia y afecto en mi camino.

Por último, pero siempre en primer lugar en mi corazón, a mi familia, en especial a mi queridísimo hermano - Tom por su paciencia, a mi ejemplar hermano Fernando por su preocupación, y a mi buena abuelita por su comprensión, a mis tíos Sánchez Durón por su ejemplo y cariño.

Existen personas que se han tenido que ir, pero que siguen presentes en mi vida, a mi gran abuelo, y a mi hermana Mague, a quien le hubiera gustado verme llegar hasta aquí.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I N D I C E

	Pag.
PREAMBULO	
I INTRODUCCION.	1
Objetivos.	
Antecedentes.	
II DESCRIPCION DE LA ZONA	9
III DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	14
IV USO DEL SUELO Y AGUA.	34
V SITUACION ACTUAL.	53
VI RESUMEN Y CONCLUSIONES	54
VII ALTERNATIVAS DE SOLUCION	62
VIII BIBLIOGRAFIA	64

1.2. INTRODUCCION.

El suelo y el agua constituyen los fundamentos de las actividades agropecuarias y forestales del país; pero esos dos recursos (debido a las presiones del crecimiento de la población y a la falta de una mejor técnica para manejarlos) se vienen deteriorando.

El suelo constituye el factor básico de la producción de alimentos, siendo escaso el recurso, es imperativo prestarle atención para preservarlo y aumentar su productividad.

La creciente destrucción de grandes extensiones de tierra, debe detenerse y contrastarse, pues de otra manera se seguirán aumentando las áreas dañadas que a la fecha cubren más del 50% del territorio nacional teóricamente aprovechables.

José R. ...
La importancia de este trabajo no es sólo demostrar el manejo inadecuado del suelo, lo que ocasiona tener problemas de drenaje, contaminación con sales tóxicas y elevación de manto freático, lo que nos preocupa, es la explotación del suelo sin tomar en cuenta el ecodesarrollo.

Al perder de vista la ecología y el desarrollo económico en una decisión agrícola, nos ha llevado a la si-

tuación actual que sufren las áreas agrícolas y que dentro de pocos años de continuar la tendencia actual los suelos - se degradarán.

Permitiéndome ir más allá de suelos con problemas de drenaje, y pensando en soluciones que en cualquier área de la agronomía se toman a diario, sin tomar en cuenta los factores ecológicos, conducen a la inadecuada explotación - de los recursos y los millones de pesos que se invierten en infraestructura para modificar las condiciones ecológicas, en lugar de utilizar precisamente éstas para el incremento de la productividad de la zona que se trate.

Siguiendo este criterio se pretende establecer -- algunas alternativas para la explotación más eficiente del área de riego de Jamay, Jalisco.

OBJETIVOS.

Este trabajo persigue cambiar la mentalidad del agrónomo al buscar las alternativas de solución tomando en cuenta la ecología y las condiciones naturales del suelo -- para su desarrollo, siendo ésto un imperativo para su conservación y manejo.

Hay que considerar los gastos de infraestructura, así como los altos insumos que origina su explotación, cuando lo anterior no es tomado en cuenta.

Buscar soluciones óptimas en la crisis económica y de recursos que vive nuestro país, es nuestro deber.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

ANTECEDENTES.

Las consecuencias del deficiente drenaje superficial (M. Rojas, 1976) se pueden apreciar principalmente en daños a los cultivos (merma de cosechas); problemas de mecanización (preparación terreno, labores culturales; problemas fitosanitarios, plagas y enfermedades); daños a la infraestructura (canales y caminos), sanidad animal y humana (enfermedades infecciosas) y otras como diversificación de cultivos; inseguridad en la producción y en el mercado.

Los daños a la producción dependen de la clase o tipo de cultivo, duración del efecto de la inundación y el estado de desarrollo de la planta, cultivos como el arroz y algunos pastos (Alemán Pará) son tolerantes al mal drenaje, en cambio otros como frijol y hortalizas son susceptibles al exceso de humedad.

El efecto del mal drenaje sobre las plantas se refleja en que reduce notablemente y llega a anular la aereación del suelo en la zona radicular, la cual es indispensable (Ortiz Villanueva, 1977), para proveer de oxígeno atmosférico a las raíces que lo necesitan para respirar y de esa manera producir energía necesaria para su desarrollo y expeler CO_2 que se concentra en la mencionada zona radicular al no poder regresar a la atmósfera que por estar ocupados los poros del suelo con agua, por efecto del mal drenaje, está

impedida de realizar un buen intercambio gaseoso. En condiciones de pobre aereación la planta puede llegar a morir -- por asfixia, además, la energía derivada de la respiración dentro de la raíz, se usa en parte en el proceso de absorción de nutrientes, por lo cual, las plantas desarrolladas en suelos deficientemente drenados no pueden hacer uso eficiente de los fertilizantes.

Según Kostyakov, 1960, citado por Palacios Vélez, 1977, los excesos de humedad en la superficie y en la capa arable deben ser evacuados en un plazo no mayor de:

a) Para cereales de 5 - 12 horas.

b) Hortalizas 4 - 6 horas.

Pastizales 18 horas.

Cultivos de ensilado 1 a 1.5 días.

Salamfn, 1961, citado por M. Rojas, investigó sobre los daños sufridos por las plantas en caso de diferentes tiempos de sumersión ocasionados por mal drenaje superficial. Palacios Vélez, 1977, opina que el drenaje de los suelos, natural o artificial debe asegurar un régimen de aereación adecuado de la zona radicular de los terrenos de cultivo, favoreciendo la evacuación rápida y oportuna de los excesos de humedad.

En la mayoría de los casos esto no sucede en forma natural, sobre todo en las zonas húmedas donde los pro--

blemas de arenaje superficial son causados principalmente - por el exceso de lluvias, suelo poco permeable y superficie desigual.

Estos suelos con infiltración muy lenta cuando húmedos, consiste en suelos arcillosos con alto potencial de expansión; suelos con nivel freático alto permanente; suelo con infiltración lenta debido a las sales tienen una transición de agua lenta.

Los estudios de elevaciones de manto freático nos dice, que los rendimientos van a estar relacionados directamente con el oxígeno y el crecimiento del sistema radicular, ésto limitará el crecimiento de raíces por falta de oxígeno.

Un manejo adecuado para el cultivo, será el de aplicar técnicas de drenaje para abatir el manto freático, - la limitante serían los suelos, los arcillosos en donde el movimiento vertical y horizontal del agua van a ser lentos, en cambio en los suelos arenosos sería lo contrario, pues a medida que el manto freático se mantenga bajo, el rendimiento de los cultivos aumentará, claro que la duración de la - inundación tendrá mucho que ver con los rendimientos y el - cultivo de que se trate.

Cada cultivo tendrá un límite de tolerancia, presentando una disminución en los rendimientos cada vez que -

sobrepase este límite.

La experimentación nos dice que las hortalizas -- son resistentes al exceso de agua por pocas horas; los cereales y otros cultivos de ciclo corto pueden permitir inundaciones de 24 horas, los pastos permiten una condición de inundación de tres días o más, y el arroz prefiere una lámina de agua constante.

Otros cultivos sensibles a la inundación son el sorgo en donde se observa mayor daño en menor tiempo cuando está en presencia de una elevada concentración de CO_2 .

La posición del manto freático en el perfil del suelo, tanto en tiempo como en duración, ya que en dicho perfil se desarrolla el sistema radicular de las plantas, está íntimamente relacionado con el régimen de humedad y a reacción resultante.

Una zona al convertirse en zona de riego, en la que la frecuencia e intensidad de las aplicaciones del agua cambian el régimen de humedad a causa de que la magnitud de los volúmenes aportados es mayor que la de los consumidos.

Por otra parte, aún en proyectos que han sido diseñados, construidos y operados cuidadosamente es difícil lograr eficiencias mayores del 60%, lo que significa que --

casi la mitad del agua de riego no sea utilizada por las -- plantas, se infiltre y ocasione que en los estratos transmisores que no sean lo suficientemente capaces para desalojar la con la rapidez necesaria, se provoque un aumento de carga y en consecuencia, una elevación del manto freático, y -- si el agua presenta fuertes contenidos de sales, también se elevan y causan problemas salinos.

C A P I T U L O . II.

2.1. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL LAGO DE CHAPALA.

Tiene una ribera de 300 Kms. goza de benigno clima, el lago de Chapala se encuentra a 1,500 metros sobre el nivel del mar, tiene una extensión superficial de 1,750 kilómetros cuadrados, su capacidad de embalse es de más de -- 8,000 millones de metros cúbicos.

Sabemos que en tiempos arcaicos, en el territorio que hoy forma México, hubo un zócalo que fue hundiéndose -- hasta quedar totalmente cubierto por las aguas y sobre la -- cual se fueron depositando sedimentos hasta formarse una capa con un espesor de 10 kilómetros.

En el período terciario, una vez consolidada la -- costa continental, el terreno emergió en aquella inhóspita atmósfera y se formaron las sierras Madre Oriental y Occi-- dental.

La primera resistió la presión de los gases y el fuego procedente del interior incandescente del planeta; en cambio la segunda se abrió y quebró, formándose fallas, corrientes continuas de lava, rocas de gran tenejale, arena y cenizas cubriendo la superficie de esta región.

La actividad volcánica generalizada del terciario fue sustituida en el período cuaternario por los glaciares que extendieron los hielos perpetuos del polo hasta cubrir el actual territorio de los Estados Unidos.

En el suelo que hoy es México se precipitaron repetidos diluvios que dieron lugar a una nueva configuración del terreno, enormes masas de rocas lavíticas sueltas, arrastradas por el agua se pusieron en camino para rellenar valles y hondonadas, barrer las protuberantes eminencias volcánicas y arrasar con todo lo que estuviera mal acomodado.

Así nacieron los cursos de agua y las cuencas de los grandes ríos.

La Geología nos dice que Chapala es una fosa volcánica con fallas y desniveles en el norte y en el sur del lago, como el Salto de Juanacatlán y el arrecife que sobresale del agua y que se conoce como la angostura.

El cerro de San Miguel, en la población de Chapala, viene a ser el borde elevado de una de las fallas.

El remoto antecedente volcánico de la zona se manifiesta todavía en el elevado porcentaje de ácido carbónico y cal que contienen las aguas termales de Jocotepec, San

Juan Cosalá y Chapala, en la existencia de minerales pobres de oro, plomo, zinc a corta distancia de Ajijic y en los pequeños volcanes de lodo caliente, agua y gas conocido como los negritos, que se encuentran en el platanar al suroeste de la Palma.

Al decrecer la actividad volcánica, sin los bruscos desniveles y abismos del terreno y más o menos empezó la vida vegetal desarrollada y una asombrosa vida animal.

Las rocas de la región de Chapala son formaciones sedimentarias o ígneas agregándose a éstas algunas huellas de masas metamórficas. Los sedimentos son en su mayor parte de la edad cretácea.

Las arcillas esquistosas del cenomaniano y las calizas del turoniano no han sido identificadas definitivamente en el área ocupada por Chapala.

Los depósitos elevados, lacustres y de ciénega -- que llamamos "Mantos del Chapala" por estar a sus alrededores, tienen una composición algo floja o ligeramente consolidada de arcilla tenuemente agrisada, más bien blanca, con margas y arena fina y algunos mantos de arenisca de grano grueso como de grano fino y al fin de asperón y aún de conglomerado.

Tienen también capas extensas de una tierra blan-

ca de diatomeas de agua dulce y otra delgadas de piedra pómez.

A causa de la erosión y su poca consistencia de estos mantos y lo fino del material y su color blanco toma el aspecto de leche diluida, ésto es la causa de que el lago tome el aspecto lechoso, estos depósitos son una marga caliza impropriadamente, llamada caliche en las cercanías de Tizapán, Las Cañeras y La Palma.

Existe otro tipo de rocas el basalto cuarzoso o dácita, la erosión de esta roca proporciona los límpidos -- granos de cuarzo que forma la playa arenosa de Chapala.

En su máxima capacidad ha alcanzado la cota 99.38 lo que equivale a un embalse de 12'000,000 doce millones de metros cúbicos aproximadamente.

A su capacidad normal cota 97.80 guarda cerca de 8'000,000 millones de metros cúbicos.

Y cuando se reduce a su capacidad se encuentra en la cota 94.60 que es la mínima de escurrimiento por gravedad y se verifica en las compuertas de Ocotlán en la Boca del Santiago.

Entonces se puede afirmar que el almacén lacustre contiene cuatro mil setecientos millones de metros cúbicos.

El almacenamiento infimo en toda su historia fue de 800 millones de metros cúbicos - año de 1955 - en que se abatió - hasta la cota 90.80.

Las cotas son convencionales y se relacionan con un punto dado, establecido en el Puente Cuitzeo, fijándose la cota 100.

Cota 97.80 = 1'524,60 M - S.N.M.

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIOS.

Jamay se encuentra sobre la carretera Guadalajara-La Barca en el kilómetro 90, con una población de aproximadamente 12,000 habitantes en su cabecera. Con temperatura promedio de 23°C anual ASN. del mar: 1590 Mts.

Cuenta con servicio de correos, telégrafos, teléfono local y larga distancia, una gasolinera, hotel, tres restaurantes, y por encontrarse en el Corredor Industrial tiene todos los lugares de atractivo turístico como la antigua Vastaguera, La Charaliza.

Jamay quiere decir en lengua Náhuatl "Lugar donde se hacen ladrillos", formando parte del que fuera señorío de Cuitzeo que dominaba estos extensos valles junto con los de Coína. Estos dos señoríos se habían aliado para defenderse del enemigo común que entonces lo eran los Tarascos, --- quienes constantemente los atacaba a través de los ríos Lerma, Santiago y Zula.

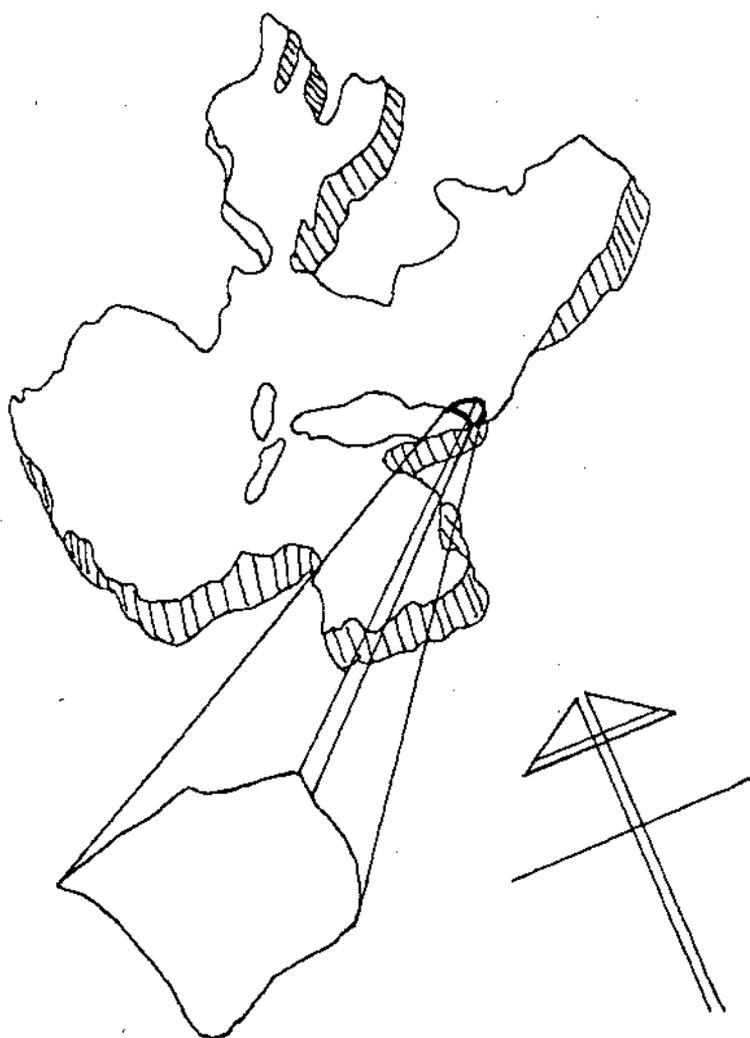
El gran cacique de Cuitzeo había mandado desde -- tiempo inmemorial un pequeño grupo de familias para que fundara este pueblo con el fin de que desde allí vigilaran las incursiones de los Tarascos y fueron adiestrados para ello, para que los detuvieran dando aviso inmediatamente a su -- entonces capital para prepararse convenientemente ante los

Invasores.

Así nació Jamay, como un punto estratégico militar, y así fundado, en el cual los mismos españoles que venían de La Barca.

Es municipio desde el 14 de Abril de 1914 por Decreto del Congreso del Estado Número 87-13, siendo su primer presidente municipal don Demetrio Jiménez.

LOCALIZACION GRAFICA DE LA ZONA



SUELOS.

Los suelos de la región Chapala donde se encuentra ubicado Jamay se desarrollan en las rocas calcáneas secundarias, con un abastecimiento y segregación de carbonatos (concreciones), en estos suelos predomina el material montmorillonítico.

Las rocas de la región Chapala son formaciones sedimentarias o ígneas, agregándose a éstas algunas huellas de masas metamórficas.

Los sedimentos son en su mayor parte de la edad cretácica. Las arcillas esquistosas del Cenomaniano y las calizas del Turoniano.

Los datos sobre estas formaciones se toman del sur, su composición es de capas de arcillas intercaladas entre areniscas y conglomerados tocando en algunos lugares un espesor no menos de 30,000 pies.

En la base de esta gruesa serie hay un manto delgado de depósitos marinos, y en su parte superior se termina con una gruesa capa de yeso y anhidrita.

La caliza del Turoniano es de color gris o azul gris y en ciertos lugares tiene un marcado olor fétido y de

petróleo.

Los depósitos elevados, lacustres y de ciénega -- que llamamos "Mantos de Chapala" por estar en sus alrededores con amplio desarrollo y que los encontramos cerca de -- Jiquilpan y Tizapán descansando sobre basalto, tienen una -- composición algo floja o ligeramente consolidada de arcilla tenuemente agrisada, más bien blanca, con margas y arena -- fina y algunos mantos de arenisca de grano grueso como de -- grano fino.

Tiene también capas extensas de tierra blanca de diatomeas de agua dulce y otras delgadas de piedra pómez.

A causa de su poca consistencia la erosión cunde rápidamente por lo fino del material y el color blanco toma el aspecto de leche diluida, esta es la causa de que el lago tome un aspecto lechoso, en el extremo poniente, Tizapán, La Calera y Las Palmas que son depósitos de marga caliza.

Existe otro tipo de roca que forma el cerro de -- San Miguel, es un basalto cuarzoso, la erosión de esta roca proporciona los granos de cuarzo que se encuentran en esos suelos.

La estructura geológica de la región Chapala es -- sencilla; consiste en un ancho y bajo anticlinal.

En Jamay los suelos son vertisoles, cuando están húmedos son pegajosos y plásticos, muestran una fuerte dilatación y contracción con los cambios de humedad y producen grietas, el microrrelieve típico de estos suelos es el GIL-GAI, que representa hoyos poco profundos y montículos o levantamientos que de otra manera serían planos, el carbonato de calcio se halla presente en los horizontes más profundos, están muy saturados de bases principalmente de cationes de calcio y magnesio, su reacción es de neutra a ligeramente alcalina.

El color oscuro de estos suelos no se debe a su elevado contenido de materia orgánica, en algunos casos puede deberse a la presencia de compuestos de magnetita y/o complejos de arcilla y humus.

Son ricos en contenido de arcilla que se mantiene uniforme en todo el perfil, las arcillas pertenecen al grupo montmorillonítico.

Estas arcillas están unidas con una pequeña cantidad de humus polimerizado, según (SINGH, 1954) presentando un color negro. La formación de esta arcilla está en relación con dos factores:

- 1.- Las acentuadas alternancias del edafoclima: una fase hidromorfa sucede a una fase seca.
- 2.- La riqueza de cationes de Ca y Mg.

La hidromorfia de los vertisales es una hidromorfia de superficie causada por un proceso de inhibición capilar de los poros finos de los horizontes superficiales, por lo tanto, no existe capa de agua, excepto en algunos tipos de transición. Estos suelos están vinculados a estaciones particulares como depresiones mal drenadas, rocas madres ricas en bases (magras, basaltos) que favorecen la formación de la montmorillonita. En estos suelos vertisoles la fracción de materia orgánica es pequeña y sólo existe en la superficie, a menudo desaparece y se vuelve a constituir cada año. La materia orgánica establece es fijada por las arcillas hinchables.

Además la incorporación profunda de los compuestos húmicos estabilizados (de color oscuro) es de origen mecánico: se debe a los movimientos vérticos ligados a su vez a la alternancia de los fenómenos de hinchamiento y retracción de la montmorillonita.

La formación de estos suelos está marcada por un drenaje mediocre que favorece contraste edafoclimáticos de lo cual aparecen caracteres especiales: como conservación de arcillas 2:1, estructura particular y movimientos vérticos e intensa maduración de la fracción estable del Humus.

Se hizo el muestreo en 6 pozos, y se muestreó 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm., como se indicó antes, estos -

suelos tienen sales debido a las deficiencias de drenaje, - la C. E. en las capas superiores es mayor de 4 mil /c. y es baja en las capas inferiores.

Estos suelos se consideran salinos pero se pueden recuperar, con un manejo y uso adecuado de cultivos.

En cuanto a PSI presenta porcentajes de sodios mayores de 15% y lo que trae como consecuencia que la cantidad de Na^{++} sea mayor sobre la de los demás cationes del -- suelo y ésto provoque una baja CIC.

La D a varía de 1.21 a 1.30 gr/cc lo que está en relación con el tipo de Textura.

La Textura que predomina es Arcillosa sólo en algunas partes sería Arcillo-Limoso.

El contenido de M.O. va de medianamente pobre a - medianamente rico variando de 1.23 a 2.96% de M.O.

A continuación presento un cuadro sobre las características físicas y químicas de Jamay.

ANALISIS QUIMICOS DE SUELO Y AGUA
UNIDAD DE RIEGO "JAMAY".

Descripción de muestra	CE	PST	CATIONES				ANIONES				PH	
			Calcio	Magnesio	Sodio	Potasio	Bicarbonato	Carbonato	Cloruros	Sulfatos		
Suelo												
POZO No. 1	0.30											
PROF. 0-30	6.8	36.60	2.00	3.00	63.00	-0-	7.0	Nitrógeno total	3.0	26.3	29.5	9.9
" 30-60	5.0	24.62	3.00	4.00	43.00	-0-	8.0		3.0	21.4	27.4	9.85
" 60-90	2.35	21.11	1.20	1.20	21.10	-0-	2.8	0.070	1.20	10.50	12.17	9.7
POZO No. 2												
PROF. 0-30	7.00	34.77	3.00	3.00	64.00	-0-	7.0		4.0	26.3	30.3	9.9
" 30-60	2.00	13.01	3.00	1.00	16.00	-0-	4.00		4.0	15.25	21.25	9.3
" 60-90	1.05	4.43	4.00	2.00	4.50	-0-	3.0	0.077	3.0	9.99	14.96	9.0
POZO No. 3												
PROF. 0-30	1.40	10.72	0.80	2.40	10.80	-0-	1.60		1.20	4.62	6.02	9.1
" 30-60	2.00	20.18	1.40	0.60	18.00	-0-	1.0		0.2	20.18	2.98	9.6
" 60-90	1.70	10.72	2.4	1.60	13.00	-0-	0.8	0.112	0.4	6.62	6.12	9.4
POZO No. 4												
PROF. 0-30	4.50	11.88	8.0	8.0	29.00	-0-	6.0		0.5	20.51	22.91	9.3
" 30-60	4.35	18.26	5.00	4.00	34.50	-0-	5.0		1.0	22.35	32.70	9.3
" 60-90	1.40	5.10	2.80	3.20	8.00	-0-	2.4	0.116	0.2	9.46	10.66	8.9
POZO No. 5												
PROF. 0-30	5.10	27.04	3.20	2.80	45.00	-0-	2.0		0.8	11.99	9.69	8.9
" 30-60	5.00	28.59	2.00	3.20	44.80	-0-	2.0		0.4	15.78	13.18	9.2
" 60-90	4.15	25.45	2.40	2.40	36.70	-0-	0.8	0.105	0.4	14.20	11.25	9.0
POZO No. 6												
PROF. 0-30	2.20	15.19	2.00	2.00	18.00	-0-	0.6		1.2	6.83	6.43	8.7
" 30-60	3.20	22.02	2.40	1.60	28.00	-0-	2.0		0.8	4.41	4.01	8.6
" 30-90	3.50	24.62	1.60	2.00	31.40	-0-	1.2	0.168	0.8	9.25	7.75	8.6

ANALISIS FISICOS DE SUELOS

Descripción de Muestra	TEXTURA			CARACTERISTICAS DE RETENCION DE HUMEDAD						
	% Arena	% Limo	% Arcilla	Da	Clasificación	% de Saturación	Capacidad de Campo	P.M.P.	HUMEDAD APROVECHABLE	M.O.
POZO No. 1										
PROF. 0-30	13.63	40.56	45.81	1.31	Arcilloso RL	90.0	67.66	36.77	30.89	
" 30-60	11.63	40.56	47.81	1.30	" RL	100.0	59.39	32.28	27.11	1.23
" 60-90	33.63	16.56	49.81	1.25	" R	160.0	68.57	37.27	31.30	
POZO No. 2										
PROF. 0-30	15.63	46.56	37.81	1.30	" R	67.5	50.78	27.60	23.18	
" 30-60	13.63	22.56	63.81	1.26	" R	125.0	66.41	36.09	30.32	1.36
" 60-90	11.64	28.50	59.81	1.28	" R	100.0	65.67	35.69	29.98	
POZO No. 3										
PROF. 0-30	17.63	18.56	63.81	1.26	" R	175.0	64.60	35.11	29.49	
" 30-60	13.63	14.56	71.81	1.21	" R	137.5	59.84	32.52	27.32	1.98
" 60-90	15.63	16.56	67.81	1.24	" R	150.0	56.4	30.51	34.63	
POZO No. 4										
PROF. 0-30	9.63	16.56	73.81	1.29	" R	130.0	49.51	26.96	22.65	
" 30-60	13.13	14.56	71.81	1.28	" R	160.0	48.40	26.30	22.10	2.04
" 30-90	15.63	14.56	71.81	1.26	" R	150.0	47.15	25.63	21.52	
POZO No. 5										
PROF. 0-30	9.63	16.56	73.81	1.25	" R	187.5	46.21	25.11	21.10	
" 30-60	11.63	14.56	73.81	1.26	" R	170.0	44.18	24.01	20.17	1.85
" 60-90	13.63	12.56	73.81	1.26	" R	175.0	41.29	22.44	18.85	
POZO No. 6										
PROF. 0-30	11.63	18.56	69.81	1.24	" R	110.0	43.15	23.45	19.70	
" 30-60	11.63	16.56	71.81	1.28	" R	135.0	40.60	22.07	18.53	2.96
" 60-90	13.63	14.56	71.81	1.27	" R	130.0	41.21	22.39	18.82	

CLIMATOLOGIA.

PRECIPITACION.

El clima de la zona, según la clasificación de --
Koopen modificado por García (1964) es Cwa. Provincia de cli
ma húmedo, con invierno benigno, con lluvias en verano, y la
temperatura media del mes más cálido es mayor de 22°C.

La precipitación media anual es de 956.3 mm. presen
tándose la mayor frecuencia en el mes de Junio, Julio, Agus
to, Septiembre, siendo la media de 26 años:

MES	Mm.
Enero	7.9
Febrero	4.4
Marzo	4.4
Abril	7.1
Mayo	32.9
Junio	177.5
Julio	257.7
Agosto	194.6
Septiembre	163.1
Octubre	45.5
Noviembre	13.3
Diciembre	11.9

Presentándose la máxima precipitación de 1,365.0
mm. en el año de 1976 y la mínima en el año de 1979.

TEMPERATURAS.

La temperatura de Jamay es de 23°C, presentando las máximas temperaturas en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto, y las mínimas en los meses de Diciembre, Enero y Febrero.

La máxima temperatura promedio que se presentó en un período de 1 a 3 años fue de 34°C. en los meses de Mayo y Junio del año de 1974.

La mínima temperatura promedio que se presentó en este mismo período fue de 2.5 en el mes de Enero de 1976.

Mes	°C
Enero	15.5
Febrero	16.5
Marzo	19.3
Abril	21.5
Mayo	22.9
Junio	22.6
Julio	21.2
Agosto	21.0
Septiembre	21.1
Octubre	29.6
Noviembre	17.9
Diciembre	16.0

EVAPORACION.

La máxima evaporación mensual, que se ha registrado en un período de 13 años fue de 276.3 en el mes de Mayo - de 1964.

La evaporación mínima que se presentó en el mismo período fue de 72.0 en el mes de Diciembre de 1970.

La evaporación media mensual fue de:

Mes	Mm.
Enero	113.24
Febrero	144.01
Marzo	201.64
Abril	231.71
Mayo	248.72
Junio	199.48
Junio	164.31
Agosto	149.51
Septiembre	136.76
Octubre	134.14
Noviembre	114.31
Diciembre	95.51

VEGETACION.

- La vegetación de esta zona es el Matorral, las --
 especies que predominan en Jamay son:
- Sorghum halepense* - Gramínea (zacate Johnson).
 - Cyperus hermafroditus* - Cyperaceae.
 - Cyperus esculentus* - Cyperaceae.
 - Cyperus* sp. - Cyperaceae.
 - Leonotis ruderai* - Labiata.
 - Baccharis glutinosa* - Compositae (jara).
 - Asclepia curassavica* - Asclepiadaceae (venenillo).
 - Pithecellobium dulce* - Leguminoceae (Guamúchil).
 - Acacia farnesiana* - Leguminoceae.
 - Amaranthus espinulosus* - Amarantaceae (Quelite).
 - Solanum torvum* - Solanacea.
 - Ricinus communis* - Euphorbiacea (higuerilla).
 - Dyssodia papposa* - Compositae.
 - Parthenium hysterophorus* - Compositae (amargosilla).
 - Casuarina equisetifolia* - Casuarinacea.
 - Ipomea alba* - Convolvulaceae.
 - Chenopodium ambrosioides* - Chenopodiaceae (epasote)
 - Chenopodium album* - Chenopodiaceas.
 - Abutilon abutiloides* - Malvaceae.
 - Sida rhombifolia* - Malvaceae.
 - Glinus radiatus* - Aizoaceae.
 - Brickellia adenocarpa* - Compositae.
 - Cyperus amabilis* - Cyperaceae.

Argemone ochroleuca - Papaveraceae (Chicalote).

Sporobolus airoides - Gramínea (zacatón alcalino).

Muchas de estas plantas me están indicando el problema del mal drenaje y la salinidad, por ejemplo el Zacatón Alcalino (*Sporobolus airoides*) que se presenta en Jamay es - característico de zonas donde gran parte del año está húmeda, y se adapta a un amplio rango de salinidad, es un pasto muy tolerable al sodio intercambiable y se adapta a tal condición así como a mantos freáticos elevados. El epasote (*Chenopodium amrosioides*), (*Chenopodium album*), (*Argemone ochroleuca*), (*Amaranthus espinulosus*) son plantas indicadoras de sales.

Las Cyperaceae siempre se van a encontrar donde exista humedad, donse se tengan problemas de drenaje.

Existen en esta zona plantas introducidas y ruderales, pues esta zona está alterada totalmente en cuanto a la vegetación.

INFRAESTRUCTURA.

Bordos de Contención.

Existe un bordo de contención de las aguas del lago de Chapala, así como del río Lerma que se inicia en la población de Jamay, hasta el poblado de las Gaviotas, teniendo un desarrollo de Kms.; la cota de protección es la 98.00 por lo que mientras el lago no rebasa ésta, el riesgo de inundación por aguas del lago es mínima.

Equipos de Bombeo.

Se cuenta con 2 estaciones de bombeo que son: IBARRA designado así por encontrarse frente al poblado del mismo nombre, esta estación consta de 3 equipos de bombeo -- tipo pozo profundo con motores eléctricos de 125 H.P. c/u y una capacidad de 4,000 l.p.s. en conjunto, la cota mínima de bombeo es la 94.60, por lo que cuando el lago baje de ésta -- no podrá irrigarse; la zona dispone de un dispositivo que -- permite bombear tanto del dren principal Jamay a la red de -- canales como al lago directamente por lo que son de doble -- propósito (RIEGO-DRENAJE).

BECERRA esta estación consta de 3 equipos de bombeo tipo pozo profundo equipada con motores eléctricos de 125 H.P. c/u, su capacidad total es de 3,000 l.p.s., dispone de un dispositivo que permite bombear tanto del dren principal Jamay a la red de canales como al lago directamente, por lo que son de doble propósito (RIEGO-DRENAJE).

CANALES.

Canal principal. Tiene una longitud de 13.825 kms. inicia en la población de Jamay y termina en la Planta de -- bombeo de Jamay. Empleza en el kilómetro 3 en la represa --- Carcaño de descarga con desfogue al río y termina en el dren principal con 2 compuertas deslizantes de 1.20 Mts. Este canal se usa para riego y puede desfogar en el lago.

Canales Secundarios. Tienen un desarrollo de ---- 21.475 Kms. Cuenta con 5 canales secundarios, canal lateral K0T600 de una longitud de 9.600 Kms. canal lateral K9T100 -- con una longitud de 3.950 Kms., canal lateral K9+830 con una longitud de 2.825 Kms. y cuenta con 2 canales sublaterales, el sublateral K3+933 con una longitud de 1.500 Kms. y el --- K0+250 con una longitud de 2.000 Kms.

DRENES.

Existe un dren Principal el cual va junto al bordo de contención y llega a la planta Jamay, o sea, por el otro lado de la unidad, rodeando así la unidad, por un lado - el canal principal por el norte y oeste y el dren por este y el sur. El dren principal tiene una longitud de 13.140 Kms. cuenta con 5 drenes secundarios el dren La Reserva, con una longitud de 1.500 Kms. y el dren Lindero con una longitud de 5.700 Kms., el dren Las Agujas con una longitud de 5.500 Kms. Dren Las Carpas y Dren La Becerra con una longitud de 2.500

y 1.100 Kms. respectivamente. Los Pericos y Las Culebras por el lado del borde de contención, el lindero que desfoga en el dren principal por el lado sur de la unidad de riego y el dren las X Carpas que desfoga en el principal a la Abayito - de Maltraña.

CAMINOS.

- 1) Bordo Dren Principal tiene una longitud de 13.140 Kms. su tipo: revestido, corona 6.00 metros y es transitable todo el tiempo.
- 2) Planta Jamay y las Gaviotas, este camino tiene una longitud de 7.000 Kms., es transitable sólo en estiaje y es -- una terracería. Corona: 5.00 metros.
- 3) Bordo canal principal, su longitud es de 13.820 Kms., es de terracería, transitable sólo en estiaje. Una corona de 4.50 metros.
- 4) Bordo lateral K0+600, este camino tiene 8.600 Kms. de longitud, es de terracería, es transitable sólo en estiaje y tiene una corona de 4.00 metros.
- 5) Bordo lateral Ka+100, este camino es transitable también sólo en estiaje, tiene una longitud de 3.600 Kms. con una corona de 3.00 Mts. y es una terracería.
- 6) Bordo Dren Las Agujas, es terracería con una longitud de 5.500 Kms. transitable en estiaje con una corona de 3.00 Mts.

EDIFICIOS.

Se cuenta con 2 casetas de bomberos y dos casetas de bombeo, se encuentran ubicadas en la planta de bombeo de Jamay.

No cuenta con red telefónica ni radio.



ESTADO GENERAL DE LAS OBRAS.

Bueno _____ Kms.
 Prales. 13.1 Kms. Regular 13.1 Kms.
 Malo _____

Drenes 32.4 Kms. 0.9 Km/100 Ha.
 Bueno _____
 Secund. 19.3 Kms. Regular 19.3 Kms.
 Malo _____

TIPO TRANSITABILIDAD EDO. GRAL.

Camino 57.4 Kms. 1.4 K/100 Ha.

Pavim _____ Kms. _____		
Revest. <u>20.1</u> Kms. todo el año	Bueno	
Terrac. <u>37.3</u> Kms. sólo en estiaje	Regular	
	Concreto	<u>15 Pzas.</u>
Canales 62 Pzas.	Mamposterfa	<u>45 Pzas.</u>
	Madera	<u>2 Pzas.</u>
	Concreto	<u> Pzas.</u>
Estruc. <u>73</u> Pzas. <u>2.0</u> P/100/H 8 Pzas.	Mamposterfa	<u>8 Pzas.</u>
Drenes	Madera	<u> Pzas.</u>
	Concreto	<u>1 Pzas.</u>
Camino 3 Pzas.	Mamposterfa	<u>2 Pzas.</u>
	Madera	<u> Pzas.</u>

Unidad de Riego de JAMAY

Area total 3,583 Has.
 Area Dominada 3,583 Has. Peq.Prop. 756 Has. 21.10 %
 Area Regada 3,504 Has. Ejidal 2,826 Has. 78.90 %

Parcela Promedio Peq.Prop. 26.07 Has.
 Ejidal 3.30 Has.

Número de Usuarios 886 Peq.Prop. 29 Has.
 Ejidal 857 Has.

$Q = 5.7 \text{ M}^3/\text{Seg.}$ Capacidad anual 50'068,800 M^3 .
 Eq. Bombeo 2 $Q \times \text{hora} = 20,520 \text{ M}^3$ Volumen Nec. 35'713,800 M^3 .
 $Q \times \text{dfa} = 164,160 \text{ M}^3$ Cap.no Apro. 14'355,000 M^3 .

Revest. concreto _____ Kms.

Prales. 13.8 K. Revest. piedra _____ Kms.

Sin revestir 13.8 Kms.

Canales 36.5 Kms. 1.0 Km/100Ha.

Revest. concreto _____ Kms.

Lat. 22.7 K. Revest. piedra _____ Kms.

Sin revestir 22.7 Kms.

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.

C U L T I V O	SUPERFICIE SEBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIM. TON/HA.	PRODUCCION
<u>INVIERNO</u>				
Trigo	2,445	2,445	4.8	11,791.5
Avena	75	75	12.4	928.0
Alpiste	28	28	1.5	43.0
Hortaliza	36	36	12.3	442.8
Cártamo	543	543	1.7	933.1
Maíz	2	2	2.6	5.2
Garbanzo (H)	250	250	0.6	155.0
Cártamo (H)	36	36	1.4	50.4
SUB-TOTAL	3,415	3,415	4.2	14,349.0

1977 - 1978

P R I M A V E R A

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIM. TON/HA.	PRODUCCION
Maiz	41	41	2.9	118.9
Sorgo	25	25	5.3	132.5
Hortaliza	23	23	14.0	322.0
Sub-total	89	89	6.4	573.4

1977 - 1978

VERANO Y PERENNES

C U L T I V O	SUPERFICIE SEBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIM. TON/HA.	PRODUCCION
Maiz	20	20	3.5	68.0
Sorgo	352	352	6.1	2,147.2
Hortaliza	2	2	14.5	29.0
Camote	12	12	8.0	96.0
Frutales	2	0	-0-	-0-
Pastos	2	2	27.0	54.0
Sub-total	390	388	6.2	2,394.2

1977 - 1978

T E M P O R A L

C U L T I V O	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIM. TON/HA.	PRODUCCION
Mafz	10	10	2.3	23.0
Sorgo	614	614	5.2	3,192.8
Mafz (Ax)	18	18	2.9	52.2
Sorgo (Ax)	224	224	5.6	1,254.4
Sub-total	866	866	5.2	4,522.4

1977 - 1978

SEGUNDOS CULTIVOS

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIM. TON/HA.	PRODUCCION
Mafz	40	40	3.6	144.0
Sorgo	1,157	1,157	6.1	7,057.7
Sub-total	1.197	1,197	6.0	7,201.7

1977 - 1978

SUPERFICIES SEMBRADAS CON VARIEDADES CRIOLLAS Y CON VARIEDADES MEJORADAS

EN LOS CULTIVOS DE VERANO DEL CICLO AGRICOLA

1977 - 1978

Cultivos (a)	R.M.R.	Variet. Criollas		Variet. Mej.		Superficie Total Sem.		Superficie total de cada -- cultivo. Ha. (i)
	H. o T. (b)	Nombre (c)	Ha. (d)	Nombre (e)	Ha. (f)	V. Criollas Ha. (g)	V. Mejoradas Ha. (h)	
Maíz				H-666		13		20
Maíz				H-366		7		
Sorgo				GRAIN 8	150			352
Sorgo				GRANADA	100			
Sorgo				PION.815	60			
Sorgo				Exc.H-808	42			
Hortaliza				GOLD.ST.	2			2
Lechuga								
CAMOTE		MORADO	12					12
Frutales		LIMOS	1					2
Frutales		NARANJA	1					
PASTOS						2		2
TOTAL			14		356	20		390

SUPERFICIES SEMBRADAS CON VARIEDADES CRIOLLAS Y CON VARIEDADES MEJORADAS EN
 LOS CULTIVOS DE PRIMAVERA DEL CICLO AGRICOLA
 1977 - 1978

Cultivos (a)	R.M.R. H. o T. (b)	Variet. Criollas		Variet. Mej.		Superficie Total Sem.		Superficie total de cada cultivo. Ha. (i)
	Nombre (c)	Ha. (d)	Nombre (e)	Ha. (f)	V. Criollas Ha. (g)	V. Mejoradas Ha. (h)		
MAIZ				H-352	41		41	41
SORGO				F-61	25		25	25
HORTALIZA								
CEBOLLA		Cojumatlán	23			23		23
<hr/>								
<hr/>								
TOTAL CULTIVOS DE			23		66	23	66	89

SUPERFICIES SEMBRADAS CON VARIEDADES CRIOLLAS Y CON VARIEDADES MEJORADAS

EN LOS CULTIVOS DE INVIERNO DEL CICLO AGRICOLA

1977 - 1978

Cultivos (a)	R.M.R.	Variedad Criollas		Variedad Mejora.		Superficie Total Sem.		Superficie total de cada cultivo. Ha. (i)
	H. o T. (b)	Nombre (c)	Ha. (d)	Nombre (e)	Ha. (f)	V. Criollas Ha. (g)	V. Mejoradas Ha. (h)	
TRIGO	R			TOLUCA	1,209			
TRIGO	R			SALAMANCA	927			
TRIGO	R			PENJAMO	20			
TRIGO	R			POTAN	230			
TRIGO	R			DELICIAS	45			
TRIGO	R			CAJEME	14			
					2,445		2,445	2,445
AVENA	R			CHIHUAHUA	30			
AVENA	R			PERLA	45			
					75		75	75
ALPISTE	R			MOTITA	28		28	28
HORTALIZA:	R							
JITOMATE	R			ROMA	12			
CEBOLLA	R			COJUMATLAN	9			
APIO	R			HUTA 5270-R	2			
LECHUGA	R			407 ROMANA	7			
CALABAZA	R			CASERTA	6			
					36		36	36
MAIZ	R			H-366	2		2	2
CARTAMO	R			GILA	543		543	543
GARBANZO	H	NEGRO	250			250		250
CARTAMO	H			GILA	36		36	36
TOTAL CULT. R Y N			250		3,165	250	3,165	3,415

I N V I E R N O

SIEMBRA	SUP. FISICA	HA. RIEGO	V.N.	V.B.	I.N.	L.B.	No. RIEGO
Trigo	2,445	9.083	12,968.2	20,269.0	53.0	82.9	3.7
Garbanzo	2	9	9.9	15.5	49.5	77.5	4.5
Maíz	2	9	9.9	15.5	49.5	77.5	4.5
Sorgo							
Cebada							
Avena	75	193	285.2	446.2	38.0	59.4	2.6
Alpiste	28	100	142.2	222.6	50.8	79.5	3.6
Hortaliza	36	104	150.9	236.2	41.9	65.6	2.9
Melón							
Tomate							
Chile							
Frijol							
Cártamo	543	631	952.8	1,487.8	17.5	27.4	1.2
Papa							
Subl-total	3,129	10,120	14,509.2	22,677.3	46.4	72.5	3.2

1977- 1978

PRIMAVERA

SIEMBRA	SUP. FISICA	HA. RIEGO	V.N.	V.B.	L.N.	L.B.	No. RIEGO
Maíz	41	91	142.6	226.3	34.8	55.2	2.2
Sorgo	25	78	128.8	204.2	51.5	81.7	3.1
Hortaliza	23	90	128.6	204.0	55.9	88.7	3.9
Chile							
Frijol							
Tomate							
Melón							
Sub-total	89	259	400.0	634.5	44.9	71.3	2.9

1977- 1978

VERANO

SIEMBRA	SUP. FISICA	HA. RIEGO	V.N.	V.B.	L.N.	L.B.	No. RIEGO
Maíz	20	24	40.2	64.0	20.1	32.0	1.2
Sorgo	352	718	1,252.6	1,995.8	35.6	56.7	2.0
Hortaliza	2	3	4.5	7.1	22.5	35.7	1.5
Arroz							
Frijol							
Camote	12	12	23.6	41.8	19.7	34.8	1.0
Sub-total	386	757	1,320.9	2,108.7	34.2	54.6	2.0

1977 - 1978

P E R E N N E S

SIEMBRA	SUP. FISICA	HA. RIEGO	V.N.	V.B.	L.N.	L.B.	No. RIEGO
Alfalfa							
Caña							
Frutales	2	4	5.3	8.3	26.5	41.5	2.0
Fresas							
Pastos	2	7	10.0	15.6	50.0	78.2	3.5
Sub-total	4	11	15.3	23.9	38.3	59.8	2.8



2os. CULTIVOS

SIEMBRA	SUP. FISICA	HA. RIEGO	V.N.	V.B.	L.N.	L.B.	No. RIEGO
Maíz	40	40	62.4	99.2	15.6	24.8	1.0
Sorgo	1,157	1,157	1,719.9	2,742.1	14.9	23.7	1.0
Hortaliza							
Sub-tot.	1,197	1,197	1,782.3	2,841.3	14.9	23.7	1.0

1977 - 1978

PRODUCCION GANADERA

CONCEPTO	NUMERO DE CABEZAS	PROD. ANUAL DE LECHE POR CABEZA LTS.	PRODUCCION ANUAL TOTAL LITROS	PRECIO POR LITRO	VALOR DE LA PRODUCCION
BOVINOS					
Vacas en Producción	4,650	1,657	7'705,050	-----	-----
Leche para consumo directo	1,395	1,657	2'311,515	7.50	17'336,362.50
Leche para industrializar	3,255	-----	5'393,535	5.60	30'203,796.00
CAPRINOS					
Cabras en Producción	1,570	168	263,760	5.60	1'477,065.00
Leche para consumo directo	-----	-----			
Leche para industrializar	-----	-----	263,760		

1977 - 1978

GANADO PARA CARNE

Porcinos:

NUMERO DE CABEZAS ENGORDADAS	1,300
PESO VIVO MEDIO AL EMPEZAR LA ENGORDA KGS.	35
PESO VIVO MEDIO AL TERMINAR LA ENGORDA KGS.	110
AUMENTO DE PESO POR CABEZA KGS.	75
PRECIO MEDIO POR KG. DE PESO DE AUMENTO	28.00
VALOR TOTAL DEL AUMENTO DE PESO OBTENIDO	2'730,000.00

1977 - 1978

GANADO DE TRABAJO

CONCEPTO	NUMERO DE CABEZAS	VALOR MEDIO POR CABEZA	VALOR TOTAL
Caballos	285	4,000	1'140,000.00
Mulas	55	4,500	247,500.00
Burros	45	950	42,750.00

1977 - 1978

A P I C U L T U R A

Producto	Número de Colonias	Rendimiento medio Kg./Colonia	Producción Kg.	Precio Medio \$/Kg.	Valor Total \$
Colonias en cajones modernos	340				
Miel		19.0	6,460	27.00	174,420.00
Cera		0.250	85	105.00	8,925.00
Colonias en cajones rústicos					
Miel					
Cera					

NOTA: Se observan rendimientos bajos, tanto en la Miel como en la Cera, debido al mal Temp. de lluvias (o sea, no hubo floración).

1977 - 1978

SITUACION ACTUAL.

La unidad de riego de Jamay actualmente penetra -
una problemática variada y variable como:

Afectación de suelo por sales.

Afectación de suelo por sodio.

- Obras de infraestructura insuficientes y en mal estado.
- Equipos de bombeo en mal estado e insuficientes para riego y muy especialmente para drenaje.
 - 1) Red de canales insuficientes y en mal estado.
 - 2) Red de drenaje de poca densidad, poca profundidad y muy mala conservación.
 - 3) Altos niveles freáticos en verano y saturación total y permanente en lapsos de tiempo prolongados
- Bajos rendimientos y en algunos casos pérdida total de los cultivos de verano por excesos de humedad.
- Disminución de los rendimientos en un área importante en los cultivos en invierno por la presencia de sales y sodio en el suelo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

El estudio de Isobatas e Isohipsas nos demuestra que el problema se genera por las elevaciones del manto freático, ésto aunado al suelo arcilloso, más la salinización y sodificación que ésto ha traído como consecuencia, dando como resultado la situación actual, a ésto agregaríamos las -- decisiones equivocadas de las autoridades responsables, nos llevan a pensar en la pérdida de una zona de agricultura de riego, de importancia vital para el estado de Jalisco, te--- niendo ésto en cuenta, por el aumento de población y la degradación acelerada de nuestros sueños.

El estudio de Drenaje se precisó con un plano de niveles freáticos (Isobatas) del cual sacamos los siguientes aspectos:

- 1) Localización de zonas con diferentes niveles freáticos.
- 2) Superficies mensuales con diferentes profundidades de nivel freático.
- 3) Magnitud total de la superficie donde el manto freático - se encuentra a menos de 2 metros de profundidad.
- 4) Las áreas que presentan espesores de suelo saturado a menos de 2.00 metros de profundidad.
- 5) Localización de áreas con problemas de drenaje.
- 6) Aumento o disminución de las áreas problema con respecto al tiempo.

Se hizo el estudio del nivel freático en toda la unidad en 30 pozos, se utilizó el sistema de Cuadrícula para su ubicación en la zona.

El estudio fue en el periodo Septiembre de 1976 a Abril de 1977 para ver su comportamiento con los aspectos -- que anteriormente se plantearon.

Fueron en estos meses, pues en temporal el nivel del manto freático está al nivel del terreno. En el mes de -- Septiembre, Octubre y Noviembre el comportamiento del nivel freático estuvo a menos de 50 cms. de la superficie en el -- 80% de la superficie total de la unidad.

En Octubre el comportamiento del nivel estuvo abajo de los 51 cms., de la superficie el 90% de la superficie.

En Enero varió debido a que en este mes se empiezan a dar los primeros riegos del ciclo otoño-invierno el -- 60% de la superficie tenía el manto freático arriba de 50 -- cms.

En Febrero 60% de la superficie toma el nivel abajo de 50 cms. y 100 y 40% de la superficie arriba de los 50 cms. y el otro 10% estaba abajo de 1:00.

En el mes de Marzo y Abril el comportamiento fue

similar 70% de la superficie tenía el nivel abajo de 50 cms.

En general los suelos de la zona están bien nivelados, sólo en algunas partes donde el nivel del terreno hasta casi el nivel del dren tienen inundaciones por éste y se pierde la cosecha. Esto sucede por el dren principal a la altura del canal de Ballesteros.

Esta misma situación de nivelación nos trae como consecuencia el problema del mal drenaje superficial, siendo éste menos agudo que el del pésimo o nulo drenaje interno.

A su vez, el estudio de áreas tiempo nos detectó:

- a) La variación mensual de cada grupo, los meses donde se --
presentan mayores áreas con niveles freáticos más cerca--
nos a la superficie del suelo y su duración.
- b) Los meses donde se presentan las áreas con niveles freá--
ticos más profundas y su duración.
- c) La interacción de los niveles freáticos altos con los me--
ses de mayor extracción del agua para riego, o sea, con --
los volúmenes mensuales extraídos de la fuente de abaste--
cimiento.
- d) Influencia en la variación del manto freático de las pre--
cipitaciones pluviales y su duración.
- e) Fuentes principales de alimentación (riegos o lluvias).
- f) La influencia de los bombeos en los abastecimientos de --
los niveles freáticos en los meses de mayor y menor ex---

tracción.

En este caso el bombeo no tiene la capacidad suficiente para abatir el nivel freático alto y la infraestructura en cuanto a drenes es insuficiente por la textura.

El sistema de drenes tendría que ir cada 50 metros o 100 metros, lo que haría incosteable la obra, aparte del problemático manejo por la distancia tan corta entre dren y dren, lo que nos llevaría a parcelar más la zona pudiendo quedar más drenes que superficie cultivable, esto basado en la conducción hidráulica baja del plano de Isohypsas detectó las profundidades o cotas más bajas del nivel freático, así como las zonas de diferentes valores de gradientes hidráulicas, posibles zonas de aportación y la duración de la corriente de aguas freáticas, esto porque el suelo es homogéneo.

Las conductividades hidráulicas fueron:

POZO	ETAPA I		ETAPA II	
	ERNEST VAN BABEL		ERNEST VAN BABEL	
1	0.239	0.278	0.261	0.472
2	0.431	1.187	0.670	1.187
3	1.76	1.96	2.35	3.66

Debido a esta baja conductividad hidráulica y la

topografía del terreno se concluyó que la separación ideal - entre dren y dren tenía que ser reducida.

La lluvia, los riegos, las filtraciones, el suelo, la topografía, la falta de gradiente hidráulico, el estar el nivel de lago de Chapala, la baja conductividad hidráulica - hacen de esta zona una zona problema y donde el proyecto de drenaje ha fracasado y ésto es basándonos en los datos anteriores, así como en los rendimientos/Ha. de los cultivos.

Cabe aclarar que en este momento al estar al nivel del lago tan bajo, el problema de drenaje es fuerte en verano, pero en invierno se ha controlado hasta cierto punto obteniéndose buenas cosechas en trigo del promedio de 5 Ton/ha., pero dejándose a un lado el problema de salinización y sodificación sin pensar en los daños futuros que ésto trae - en cuanto a degradación de suelo.

En verano la concentración de sales es menor, que en invierno pues al disminuir el contenido de agua en el suelo aumenta la concentración relativa de sales aumentando la presión Osmótica, "La presión que ejerce que es definida - como":

El soluto si se suprimiera el solvente y quedará la sustancia disuelta en el espacio actuando como un gas ideal, y ésto unido a la tensión se le llama esfuerzo de tensión de humedad y representa la fuerza total que tiene que -

vencer las plantas para absorber el agua del suelo, con ésto concluimos el por qué de los bajos rendimientos en cosechas debido al esfuerzo de tensión de humedad.

PLANO DE ISOBATAS E ISOHIPSAS

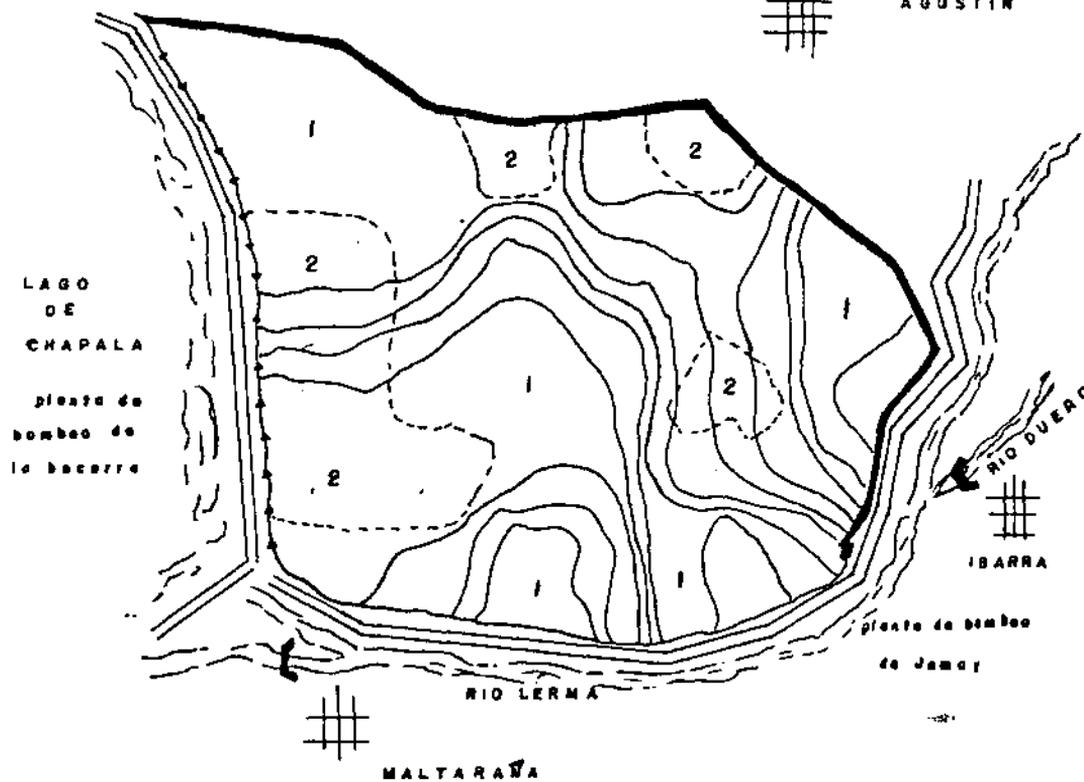


JAMAY



SAN

AGUSTIN



ISOBATAS

(1) 0 - 50

ISOHIPSAS

(2) 54 - 100

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

CAUSAS:

- Aportaciones de agua al freático causados por los altos -- niveles de la laguna cuando éstos se presentan.
- Aportaciones a la red de drenaje por escurrimientos de zonas fuera de la unidad de riego.
- Baja capacidad de bombeo de los equipos ya instalados.
- Baja capacidad de drenaje natural por suelos extremadamente arcillosos.
- Baja capacidad de aereación de los suelos (aumentar).
- Establecimiento de cultivos poco adaptados a las condiciones anteriores.

ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Se estima que la zona de Jamay cuenta con los recursos necesarios hombre-suelo-agua para establecer una agricultura de riego porque reúne condiciones favorables para -- una segura producción, cosa que hasta la fecha no se ha logrado en Jamay.

El proyecto de mejoramiento de suelos está basado en el uso y manejo adecuado de suelo y agua indispensables -- para preservar y aprovechar al máximo por lo que proponen -- las siguientes alternativas de solución:

- 1) La incorporación intensiva de Materia Orgánica para contrarrestar las características desfavorables de las arcillas.
- 2) Modificación de la infraestructura existente:
 - Incremento de la capacidad de bombeo.
 - Conservación de la red de canales.
 - Incremento en densidad y profundidad de la red de drenaje.
- 3) Disminución en la anchura de melgas de los cultivos de -- trigo en invierno (trigo para aumentar eficiencia de riego y disminución de las aportaciones a los freáticos).
- 4) Cambio de patrón de cultivos tratando que éstos se adapten a las condiciones actuales, para tratar de que las -- alteraciones a las condiciones naturales sean mínimas y -- como consecuencia obtener una productividad mayor.

- 5) Según las condiciones edafológicas, climatológicas e hidrológicas de la zona, se propone el cultivo del arroz en verano en sustitución de los cultivos de maíz y hortalizas para lo que es necesario establecer o iniciar pruebas de adaptación de este cultivo, así como realizar los estudios de mercado correspondientes.

BIBLIOGRAFIA.

- Personal del Laboratorio de Salinidad de los EDA.
Rehabilitación de Suelos Sódicos y Salinos.
- Francois Manuel.
Arroz.
Editorial Científico-Técnica.
Habana, Cuba, 1975.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Arroz de Temporal.
México, 1982.
- Luthin N. James.
Drenaje de Tierras Agrícolas.
México, 1967.
- P. Duchanfour.
Manual de Edafología.
Toray - Masson, 1978.
- P. Dichaufor.
Atlas ecológico de los Suelos del Mundo.
Toray - Masson, 1976.
- Soil Taxonomy.
Departamento de Suelos EUA.
EUA, 1982.
- Sepúlveda Mejía J. Jesús.
Proyecto de Drenaje Parcelario.
El Grullo, Jalisco.
- Coeficiente de Drenaje.
Manual de S.A.R.H., 1978.
- Metodología Establecida para la determinación y Solución
de los Problemas de Drenaje en los Distritos de Riego de
la República Mexicana.
- Memorándum Técnico No. 341.
S.A.R.H., 1975.
- Palacios V. Oscar.
Apuntes sobre algunos problemas de Drenaje y Ensalitramien
to de Terrenos Agrícolas.
1979.

- Departamento de Agricultores.
Servicios de Conservación de suelos.
ENDA,
Chapingo, México, 1982.
- Tauhane, R.V.
Suelos: Su Química y Fertilidad en Zonas Tropicales.
Diada, 1979.
- Díaz Severo Presbítero.
El Suelo de Jalisco.
La Sociedad de Geografía y Estadística.
Editorial Jaime.
1933.
- Lect y Judson.
Fundamentos Geología Física.
Limusa, 1980.
- Villagrama Néstor Ing.
Apuntes de Génesis Morfología y Clasificación de Suelos.
1981.
- Augene P. Odum.
Ecología.
C.E.C.S.A. 1975.
- Zuno José Guadalupe.
La Muerte del Lago.
Fascimular 1968.
- Germán Behn.
El Lago de Chapala y su Cuenca.
México, 1986.
- Boletín Junta Auxiliar Jalisciense de la Soc. Mexicana de
Geografía y Estadística.
Tesis Jalisco sobre el Problema de la
Desecación del Lago de Chapala.
Tomo X Número 3.
1959.