

953

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**"Planeación de la Zona de Riego:
Proyecto El Tecolote,
Municipio de Cocula, Jal.**

T E S I S

Que para Obtener el Título de:

**INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION SUELOS**

Presenta:

LUIS ARMANDO VAZQUEZ

A 953

GUADALAJARA, JAL.

1984

CON AGRADECIMIENTO Y CARÍO A MI MADRE

FOR EL APOYO QUE ME BRINDO A LA LARGO DE MIS ESTUDIOS .

CON SINCERO CARÍO A MIS HERMANOS

SARA ELENA Y ENRIQUE.

A MIS AMIGOS.

FOR SU APOYO Y AMISTAD COMPARTIDA EN EL TRANSCURSO DE MI CARRERA.

A MIS MAESTROS:

FOR SU DEDICACION, ESFUERZO Y AMISTAD PARA ALCANZAR LA
META DESEADA.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE
SER PROFESIONISTA.

A LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.

POR LAS FACILIDADES OTORGADAS Y POR EL TIEMPO CONCEDIDO PARA
OBTENER LOS DATOS REQUERIDOS EN LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente
Número

Junio 18, 1983.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____


LUIS ARMANDO VAZQUEZ

titulada,

"PLANEACION DE ZONA DE RIEGO "EL TECOLOTE", MUNICIPIO DE COQUEL, ESTADO DE JALISCO."


Damos nuestra aprobacion para la impresion de la misma.

DIRECTOR.




ING. ADEGATO RUIZ ALCANTAR

ASESOR



ING. J. JESUS SEPULVEDA MEJIA.

ASESOR



ING. EDUARDO RODRIGUEZ ICAZA.

hfg.

LAS AGUAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

ADAPTADO POR EL NRO 129

Al contestar este oficio siempre citar fecha y número

I N D I C E

CAPITULO I

ANTECEDENTES

- 1.1.- Localización
- 1.2.- Generalidades

CAPITULO II

- II.1.- Estudio Socio-Económico (Aspecto Social)
- II.2.- Estudio Socio-Económico (Aspecto Económico)

CAPITULO III

TOPOGRAFIA DE LA ZONA DE RIEGO

- III.1.- Control de Apoyo del Levantamiento
- III.2.- Configuración del terreno
- III.3.- Regimen de tenencia

CAPITULO IV

RESUMEN ESTUDIO AGROLOGICO

- IV.1.- Descripción de los Diferentes Estudios Agrológicos.
- IV.2.- Presente Proyecto Aspectos Fisiográficos
- IV.3.- Climatología
- IV.4.- Suelos
- IV.5.- Conclusiones y Recomendaciones

CAPITULO V.

ESTUDIO HIDROLOGICO PLAN DE CULTIVOS Y DETERMINACION DE LAS DEMANDAS DE RIEGO.

- V.1.- Area de la cuenca
- V.2.- Precipitación media anual en el centro de gravedad de la cuenca
- V.3.- Precipitación media anual en la estación base
- V.4.- Calculo del coeficiente de escurrimiento medio anual
- V.5.- Calculo del valor del coeficiente
- V.6.- Calculo de la evaporación neta.
- V.7.- Calculo del coeficiente de escurrimiento variable
- V.8.- Calculo de escurrimiento
- V.9.- Calculo de derrames
- V.10.- Uso consuntivo y plan de cultivos

- V. 11.- *Calculo de los volúmenes Evaporados*
- V. 12.- *Capacidad total*
- V. 13.- *Capacidad Util*
- V. 14.- *Capacidad de Azolves*
- V. 15.- *Capacidad de la Ley de demandas*
- V. 16.- *Funcionamiento Analítico del vaso*
- V. 17.- *Determinación de la avenida máxima*
- V. 18.- *Determinación de la Avenida por sección pendiente*
- V. 19.- *Regularización de la avenida máxima*
- V. 20.- *Calculo del tiempo de concentración*

CAPITULO VI

PLANEACION DE LA ZONA DE RIEGO

- VI.1.- *CANALES*
- VI.-2- *Estructuras de operación*
- VI.3.- *Padrón de Usuarios*
- VI.4.- *Perfiles y rasantes*
- VI.5.- *Cuadro de tomas, gráfica y resumen de gastos adoptados*

CAPITULO VII.

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

CAPITULO VIII.

ESTABILIDAD DE CANALES

CAPITULO IX.

CANTIDADES ESTIMADAS

CAPITULO X.

GASTOS Y PRESUPUESTOS

CAPITULO XI.

CALCULO Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

- XI.1.- *Toma granja*
- XI.2.- *Sifón*

BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

El crecimiento de la población y el desarrollo del país propiciaron aumento en la demanda de agua para todos los usos.

Debido a estos factores se prevee la necesidad de producir más alimentos y otros satisfactores y servicios que imponen al agua una utilización cada vez más variada y competitiva, como el riego de superficies mayores y el incremento de la actividad industrial, en tanto que su volumen disponible esta limitado por factores climatológicos, geográficos, económicos, etc.

La presente tesis tiene como fin estudiar el Municipio de Cocula, teniendo éste áreas considerables de suelos de buena calidad ----- Agrícola y Ganadera, sin embargo a falta de algún sistema de riego, - su situación económica es precaria ya que la principal fuente de ingresos es la Agricultura y la Ganadería.

Por lo que Comisariado Ejidal y varios firmantes del ejido de Agua Caliente Municipio de Cocula, solicitaron en 1974 la construcción de canales para la zona de riego, así como la rehabilitación -- del bordo, obra solicitada a las autoridades del plan presidencial - Benito Juárez y turnada a la comisión del sur para su realización.

Esta solicitud existe desde 1974, se logran con este proyecto un incremento favorable en la producción agrícola, un ingreso económico razonable y la generación de fuentes de trabajo, evitando el flujo de personas de campo a los centros urbanos más próximos, y aún el bracerismo.

Este proyecto se denomina "El Tecolote" tanto al bordo como a la zona de riego del mismo proyecto.

Anteriormente se hizo una visita de inspección de carácter técnico para poder demostrar la posibilidad a aprovechar los recursos -- Hidráulicos y Agroológicos mediante la ejecución de la obra Hidráulica para riego, la planeación que se hace del mismo y la evaluación económica, social y técnica, reportándose los siguientes datos de dicha visita de inspección.

I.1.- LOCALIZACION:

El sitio de proyecto se encuentra localizado en el Municipio de Cocula, dicho Municipio se encuentra ubicado en la porción sur de la región central del Estado de Jalisco y limita: Al Norte con el Municipio de San Martín Hidalgo, al Sur con Chiquilistlán y Atemajac de Brizuela, al Este con Villa Corona y al Oeste con San Martín Hidalgo y Teccoatlán.

Geográficamente el sitio del proyecto se localiza en las siguientes coordenadas:

Latitud Norte: 20° 29' 34"

Longitud Oeste: 103° 47' 27"

Su altura sobre el nivel del mar es de 1,267 metros.

El acceso a la zona de estudio se efectúa por el siguiente recorrido: Partiendo de Guadalajara por la carretera Guadalajara-Durango de Navidad, hasta el kilómetro 69 donde existe un camino vecinal de tierra denominado "Brecha La Saucedá, Camichines-Agua Caliente" el cual comunica a los dos últimos ejidos ya mencionados, a la altura del kilómetro 14, de aquí al sitio del proyecto hay un kilómetro de distancia.

Las brechas son transitables en toda época del año.

I.2.- GENERALIDADES:

Con el futuro proyecto se pretende beneficiar una superficie de 165.00 has. siendo beneficiadas las localidades de Agua Caliente y Camichines. La capacidad de almacenamiento será de 756,428 M3. con la que se regará las 165.00 has. ya mencionadas, beneficiando así un total de 40 familias, los cuales su actividad dentro de la comunidad -

esta dedicada a la Agricultura.

La comunidad cuenta con los siguientes servicios:

- a).- Escuela primaria rural federal
- b).- Servicio médico prestado por pasantes de medicina quienes acuden a la localidad, solo los fines de semana.
- c).- Servicio de Agua Potable proveniente de manantiales
- d).- Energía eléctrica, instalada por la C.F.E., sub-estación tequila
- e).- Agencia de Correos
- f).- Servicio telefónico

En relación a la propiedad de la tierra o ganado, no existe -- ningún tipo de concentración política o comercial.

Su nivel de vida es el siguiente:

Los ingresos por familia son bajos, el 70% de las casas son de construcción de ladrillo con techos de teja y el otro 30% es de adobe con techo de bóveda; su vestuario está confeccionado con telas de algodón y sintéticas como el drill, mezclilla, dacrón, terlenka y otros; el 85% de la población usa huaraches y el resto calzado.

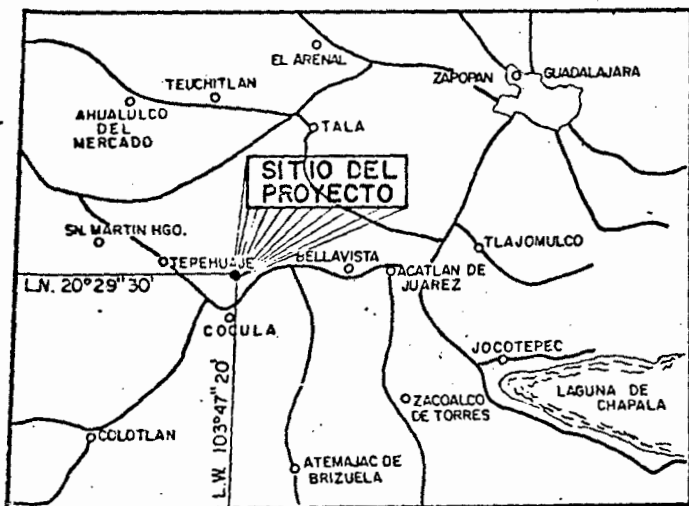
En la zona predominan los siguientes cultivos:

Malz, Frijol, Sorgo y Garbanzo, utilizan técnicas rudimentarias, aplican fertilizantes, los futuros beneficiarios carecen de los conocimientos básicos para hacerlos eficientes.

Su alimentación carece de dieta adecuada, ya que productos como la carne blanca, leche, frutas y legumbres las consumen dos a tres veces por semana, y la carne roja solo una vez por quincena. El resto de los alimentos está compuesto de tortillas de malz, frijol, chíle, huevos y pastas de harina.

Los ejidatarios de ambas comunidades mostraron actitud satisfactoria y dispuestos a colaborar para que la obra fuera llevada a -- cabo.

No existe limitaciones de carácter social para la construcción de la obra.



LOCALIZACION

ESCALA 1 = 1'000,000

CAPITULO 11

ESTUDIO SOCIOECONOMICO

11. 1.1.- Número de Jefes de Familia y Tenencia de la Tierra.

La Tierra y el trabajo son los factores principales de producción de las actividades agropecuarias; la zona del proyecto se caracteriza por tener un índice constante de crecimiento demográfico y por el número de unidades de reducido tamaño.

11.1.2.- Tenencia de la Tierra.

La tenencia de la tierra en esta región se remota a la época de la colonia, la cual dio origen al núcleo ejidal en estudio.

Los antecedentes que se tienen referente al Ejido Agua Caliente son los siguientes:

La dotación de la tierra del ejido "Agua Caliente" apareció en el diario oficial el 24 de marzo de 1937 con una dotación original de 888 has. de las cuales 750 has. son de cultivo y el resto de agostadero, para un total de 126 capacitados.

La primera ampliación se dio con fecha 16 de Agosto de 1939 -- con dotación de 210.73 has. distribuidas de la siguiente manera: 75.73 has. son de temporal y 135 has. de agostadero y cerril.

Una segunda ampliación tuvo lugar el 7 de abril de 1972 con -- 777 has. de las cuales 178.30 has. son de riego, 796.90 has. de -- temporal y 399.80 has. son de agostadero.

El total de capacitados en la actualidad asciende a 174 ejidatarios.

II.1.3.- Tipos de tenencia.

La tenencia de la tierra en la posible zona de riego del proyecto "El Tecolote" Mpio. de Cocula, Jalisco, es en forma exclusiva - ejidal, cuya dotación por ejidatario es aproximadamente de 5 has.

II.1.4.- Afectaciones.

Las afectaciones que se hicieron fueron de poco menos de 20 -- has. inundando terrenos del ejido Agua Caliente, esta obra fue construída por la comisión del Sur.

II.1.5.- Demografía.

En 1960 la población del Municipio de Cocula contaba con una -- población de 19,905 habitantes, para 1970 el total de la población -- ascendió a la cantidad de 24,404 habitantes constituido por 10,235 -- hombres y 10,169 mujeres, comparada ésta con la población de 1960 -- represento un incremento de 499 habitantes resultando una tasa de cre- -- cimiento anual para este periodo de 2.3 %, con base a ella, se estimó -- que para 1970 la población alcanzará la cantidad de 25,614 habitantes.

De acuerdo a los datos recabados, se calculó que la población -- de la cabecera municipal para 1980 alcanzará la cantidad de 10,480 -- cuya distribución es la siguiente:

C U A D R O No. 1

POBLACION POR SEXO Y EDAD EN COCULA JALISCO - 1980 -

EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%	
0	4	195	170	374	3.57
5	9	130	119	249	2.38
10	14	259	240	499	4.76
15	19	454	419	873	8.33
20	24	519	479	998	9.52
25	29	324	300	624	5.95
30	34	195	179	354	3.57
35	39	389	359	748	7.14
40	44	324	300	624	5.95

C U A D R O No. 1

EDAD		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
45	49	325	299	624	5.95
50	54	391	360	751	7.17
55	59	259	240	499	4.76
60	64	259	240	499	4.66
65	+	1427	1317	2744	26.19
T O T A L:		5450	5030	10480	100.00

FUENTE: Investigación directa.

Por otra parte, los poblados de Agua Caliente y Camichines, -- lugar donde se encuentra asentados los futuros beneficiados se registro la siguiente población: Agua Caliente 1960 registre 608 habitantes, en 1970 el total fue de 740 y para 1980 1375 por su parte, Camichines en 1970 contaba con 984 habitantes y para 1980 el total ascien de a 1480 pobladores.

La distribución de la población por sexo y edad en el poblado de Agua Caliente es como sigue:

C U A D R O No. 2

EDAD		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
0	4	78	94	172	12.5
5	9	100	105	206	14.9
10	14	99	108	207	15.2
15	19	81	92	173	12.5
20	24	58	68	126	9.2
25	29	60	52	112	8.1
30	34	32	39	71	5.2
35	39	42	29	71	5.2
40	44	30	37	67	4.9
45	49	18	24	42	3.0

50	54	16	24	40	2.9
55	59	17	18	35	2.5
60	64	4	8	12	0.8
65	+	13	29	42	3.1

T O T A L: 648 727 375 100.00

FUENTE: Investigación directa.

Por su parte, el ejido Camichines contemplo la siguiente distribución de la población.

C U A D R O No. 3

E D A D	HOMERES	MUJERES	TOTAL	%	
0	4	97	89	166	12.5
5	9	124	99	223	15.0
10	14	124	101	225	15.1
15	19	102	87	189	12.7
20	24	72	64	136	9.1
25	29	74	49	123	8.3
30	34	39	37	76	5.1
35	39	52	27	79	5.3
40	44	37	35	72	4.8
45	49	23	23	46	3.1
50	54	20	23	43	2.9
55	59	20	17	37	2.5
60	64	5	8	13	0.9
65	+	17	25	42	2.7

T O T A L: 806 684 1490 100.00

FUENTE: Investigación directa.

Los futuros beneficiados que ascienden a un total de 40 familias, 25 de ellas pertenecen al ejido Agua Caliente y 11 al ejido Camichines, la distribución aparece a continuación.

C U A D R O No. 4

Distribución de la población por sexo y edad, con el proyecto "El Tecolote" Mpio. de Cocula, Jalisco.

E D A D	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0 4	10	10	20
5 9	13	11	24
10 14	13	11	24
15 19	11	10	21
20 24	8	7	15
25 29	8	5	13
30 34	4	4	8
35 39	6	3	9
40 44	4	4	8
45 49	2	3	5
50 54	2	3	5
55 59	2	2	4
60 64	1	-0-	1
65 +	2	3	5
T O T A L:	86	76	162

FUENTE: Investigación directa.

Como muestra el cuadro anterior la población a beneficiar esta compuesta por 40 familias y 162 miembros, cuya composición por grupo de edad muestra una marcada dependencia, ya que la población de 0 1 - 14 años absorbe el mayor número de habitantes (42 % del total) siguiéndole el grupo de 15 años hasta menos de 57 años que absorbe el - 54 % de la población.

II.2.1.- Fuerza de Trabajo y Población Económicamente Activa
y por Rara de Actividad.

La fuerza de trabajo con que cuenta la población a beneficiar es de 2,037 personas mismas que representan el 71.1 % de la población total. De los habitantes en edad de trabajar se obtendrá la población económicamente activa que corresponde a un total de 612 personas que representan el 30 % de la P.E.T.

CUADRO No. 5
Población Económica Activa

CONCEPTO:		NO. HABITANTES	%
P.T.	Población Total	2,865	100.0
P.E.A.	Población Económicamente Activa	612	20.9
P.E.D.	Población Económicamente Dependiente	2,253	79.1
P.E.T.	Población en Edad de Trabajar	2,037	71.1
P.I.	Población Infantil	771	26.9
P.E.D.	De más de 65 Años.	57	2.0
TOTAL:		2,865	100.0

FUENTE: Investigación Directa.

Como resultado de lo anterior tenemos que 2,253 personas de las comunidades estudiadas son dependientemente económicas.

La distribución de la población económicamente activa la encontramos en los diferentes sectores económicos de la siguiente manera: En el sector primario se encuentra ocupado el 95% de esta población con un total de 581 personas, en las actividades secundarias el 1% ó sea 6 personas y el sector terciario observó el 4% con 25 personas.

CUADRO No. 6
P. E. A. Por Sector de Actividad

ACTIVIDADES:	TOTAL	%
Agropecuarias	581	95
Extractivas y Transformación	6	1
Servicios	25	4
TOTAL:	612	

FUENTE: Investigación Directa.

II.2.2.- Movimientos Migratorios:

El fenómeno de la migración se presenta en forma temporal, ascendiendo sobre todo, en los meses de Octubre a Marzo, entre los focos de migración destacan la Ciudad de Guadalajara y la parte Sur-Oeste de los Estados Unidos, siendo principal el Estado de California el que absorbe a esta gente, la cantidad de personas que realiza esta práctica es aproximadamente un 4% de la población económicamente activa del área de Estudio.

II.2.3.- Niveles de Vida y Bienestar.

Alimentación:

Siendo la alimentación la base principal del desarrollo físico y mental, los futuros beneficiados carecen de una dieta alimenticia adecuada, ya que productos como la carne blanca, leche, frutas y legumbres las consumen 2 ó 3 veces por semana y la carne roja solo una vez cada quincena. El resto de los alimentos que acostumbran consumir está compuesto de tortilla de maíz, chile, huevos y pastas de harina.

II.2.4.- Vivienda y Mobiliario.

La zona de estudio a beneficiar con este proyecto la integran --- 2,865 habitantes y 477 viviendas, resultando un índice de ocupación de 6.1 personas por vivienda.

Las características en los materiales de construcción de las viviendas son las siguientes: techos de teja y bóveda, pisos de cemento, tierra y mosaico, muros de ladrillo y adobe, en su mayoría son casas rústicas que tienen pintada la fachada.

II.2.5.- Vestido y Calzado.

La indumentaria que utilizan los habitantes que integran la zona de estudio, esta confeccionada de la siguiente manera:

Para el sexo masculino esta compuesta por pantalón de drill, mezclilla y terlenka, camisas de popelina y terlenka, chamarra de drill, lana y mezclilla y como complemento usan sombrero de paja y fieltro.

Para el sexo femenino prendas confeccionadas de algodón popular, terlenka, usan además sueteres de lana, así como algunas personas todavía

acostumbran el rebozo de algodón.

En cuanto a calzado, las mujeres el 5% aproximadamente calzan zapatos mientras que el resto usa sandalia, los hombres por su parte el 15% utiliza bota y el resto huarache.

11.2.6.- Educación.

La Población de Agua Caliente cuenta con una escuela primaria rural federal denominada " Niños Héroes " con cerca de 270 alumnos con 5 aulas y atendida por 7 maestros, donde se imparte educación desde hin der hasta 6° año.

Por su parte, camichines cuenta con otra escuela primaria rural - llamada " Benito Juárez " y está constituida por 7 aulas y 9 maestros. a la que asisten un total de 325 alumnos integrados por 172 hombres y 153 mujeres.

El Índice de analfabetismo que se presenta en el poblado Agua Caliente es de 8.9%, mientras que Camichines es de 7.5%.

11.2.7.- Salubridad.

Este indicador depende en gran parte de la disponibilidad de Agua Potable, Alcantarillado, Medicina Preventiva etc.

Las enfermedades que más atacan a la población son de origen respiratorio y las gastrointestinales como abibiasis, parásitos, etc.

Los Centros de Salud no existen en la zona de estudio, habiendo so lo dispensarios que son atendidos por pasantes que ocurren a la localid ad sólo los fines de semana a dar consulta, para este servicio ocurren a Buena Vista ó a Ameca, que dista a 5 y 15 kms. respectivamente.

11.2.8.- Agua Potable y Alcantarillado.

Tanto en Agua Caliente como en camichines, el agua que se consume en las localidades proviene de manantiales y pozos que perforaron para este fin. El 90% de la población cuenta con tomas domiciliarias mientras que el resto se abastece de pozos o hidrantes públicos.

El desalojo de aguas negras, se realiza por medio de tubería que - las lleva a un arroyo que pasa a la mitad del pueblo, sin embargo no to dos cuentan con este servicio, ya que hay algunas casas que no tienen - ninguna instalación para el desalojo de las aguas negras.

11.2.9.- Energía Eléctrica.

La zona de estudio cuenta con este servicio en un 95% de las viviendas, la línea que abastece a estos poblados proviene de la -- sub-estación tequila, encontrándose a una distancia de 2 kms. del -- sitio del proyecto.

11.2.10.- Integración Social y Aspectos Políticos.

Familiar:

Las Familias a beneficiar con el futuro proyecto están integrados por 2, 4, 7, 9 y hasta 13 miembros, resultando ser 40 las familias a beneficiar, perteneciendo 29 del Ejido Agua Caliente y 11 del Ejido Camichines.

Conforme a la Investigación llevada a cabo en la zona de estudio, se puede afirmar que los vínculos de amistad y parentesco que existe entre las familias es armónico y hay siempre una actitud de participación y apoyo a las iniciativas que formula la cabeza de la familia que en este caso es el padre.

11.2.11.- Grupos de Presión.

En ambos ejidos a beneficiar se cuenta con una organización que aprupa a la totalidad de los ejidatarios, todos ellos afiliados a la C.N.C. y P.R.I. y Liga de Comunidades Agrarias. Estas organizaciones aún a pesar que detectan el poder no se realizan como tal, -- sino sus agrupaciones los han utilizado para promover el desarrollo de su comunidad y para formalizar todas las demandas sociales, económicas y políticas.

11.2.12.- Autoridades Políticas Formales.

Los ejidos se encuentran representados legalmente por un -- Agente Municipal, y por el Comisariado Ejidal, auxiliado por el consejo de vigilancia.

El poder real se encuentra en la misma comunidad, representado por Comisariado Ejidal sin que exista persona grupo que detente propiamente el poder.

11.3.- Actividades Relacionadas con la Obra.

11.3.1.- Ante la Obra.

La actividad que mostraron los ejidatarios de ambas comunidades

fue satisfactoria ya que en todo momento estuvieron mostrando disposición a colaborar para que esta obra fuera llevada a cabo.

II.3.2.- Ante un Cambio de Cultivo.

Los futuros usuarios consideran que si los cultivos que propone la Secretaría se conjugan con las condiciones físicas de la zona, no existe ningun inconveniente en aceptarlo siempre y cuando se les proporcione --- asistencia técnica adecuada.

II.3.3. Ante los Compromisos Futuros para el Pago de la Obra, Con servación y Mantenimiento de la misma.

Por medio de visitas, juntas y reuniones llevadas a cabo por medio de la Secretaría en el poblado de "Agua Caliente" y "Camichines" se les hizo saber a los posibles beneficiados el costo estimado de construcción de la obra, así como los compromisos a que se haran acreedores al efec--- tuarse la obra. Todos estuvieron de común acuerdo en acatar las condicio nes del crédito para el financiamiento de la obra, así como a cooperar en el futuro para el mantenimiento y conservación de la obra.

II.3.4.- Estudio Socio-Económico (Aspecto Social).

II.4 a Bodegas e Instalaciones:

En el área donde se ubicara el proyecto no cuentan con ninguna bo- dega para el beneficio de sus productos agrícolas, sin embargo adoptan -- cuartos que sirven para este fin en las casas de los usuarios.

II.4.b.- Obras Hidráulicas dentro del Area de Proyecto.

En el área de estudio se ubican la Presa de La Vega y la Presa de San Antonio y varios Pozos construidos por la S.A.R.H. y particulares.

II.4.c.- Explotación Agrícola.

II.4.c.a.- Agricultura, Superficie de Temporal.

La producción Agrícola actual en el área del proyecto resulta de - cultivos, tales como: maíz, frijol, sorgo y garbanzo, en los ejidos, tie- nen cultivos de caña de azúcar, cultivo que riegan con agua de la Presa - La Vega.

II.4.c.b.- Técnicas de Producción, Plagas y Enfermedades.

Las técnicas de producción agrícolas empleadas en la producción --

agrícola se clasifican de la siguiente manera; un 20% se cultiva con junta, 30% con tiro, 40% con tractor y un 10% en forma manual utilizada -- principalmente para el levantamiento de las cosechas y dashierbes.

Por lo que a insumos se refiere, los más utilizados son: En Fertilizante el sulfato y el fósforo, en insecticidas el volaton, esterón y -- otros utilizan además herbicida y así la totalidad de los agricultores -- acostumbra en el cultivo del maíz y sorgo la semilla mejorada.

Las plagas que atacan a los cultivos son: El gusano barrenador, -- rata de campo, chinchuelo, el gusano mediador, el pulgón y los pájaros entre los más comunes.

11.4.c.c.- Conocimiento de los probables usuarios.

Los conocimientos que tienen los ejidatarios a beneficiar encuentran en un nivel superior al medio, ya que conocen y practican más de tres cultivos, además de utilizar fertilizante, herbicidas y semillas mejoradas en sus cultivos.

11.4.c.d.- Crédito y Seguro.

El crédito lo reciben del Banco de Crédito Rural de Occidente. -- Los créditos que reciben del Banco son para el cultivo de maíz, sorgo y caña de azúcar, actualmente el ejido Agua Caliente cuenta con crédito de -- avío y refaccionario, en tanto el ejido Camichines sólo tiene de avío para el maíz y sorgo. El interés que se cobra es el 8% y 18% respectivamente.

El crédito máximo por hectárea para el cultivo de maíz y sorgo es de \$ 7,000.00 y para la caña de azúcar es de \$35,000.00.

Los préstamos proporcionados por el Banrural son fuera de tiempo.

11.4.c.e.- Extensionismo.

El extensionismo es proporcionado por personal de la S.A.R.H. sin embargo, el servicio es deficiente ya que se informó que el especialista -- en suelos sólo se presenta una vez en el mes de Junio y no regresa más. -- Además se requiere un técnico para que asesore a los ejidatarios en sus -- labores agrícolas.

11.4.c.f.- Comercialización.

Los principales mercados de consumo son Cocula, Ameca y potencialmente Guadalajara. Los productos son transportados la totalidad por vía --

terrestre, haciendo uso de camiones particulares.

La forma de comercialización de los productos de malz, frijol, sorgo y garbanzo es en forma indirecta con el consumidor ya que los productos los venden a intermediarios y a Conasupo.

Se ha observado que muchos acaparadores compran por debajo del -- precio de garantía cuando la Conasupo no les recibe los productos.

11.4.c.g.- Producción Futura.

Tomando en cuenta las características que prevalecen en la región y las alteraciones que la realización traerá en la utilización de la tierra. Se calcula que para el futuro la producción quedará como sigue: Caña de Azúcar 30%, Malz 30%, Sorgo 20% y Frijol 20%, en el segundo ciclo, Garbanzo 20%, Avena 10% y Caña de Azúcar 30%.

11.4.d.- Pecuarias.

11.4.d.a.- Ganadería.

La ganadería constituye un complemento agrícola dentro de la zona de estudio, pues las contribuciones económicas que de él se derivan, aportan sólo un porcentaje poco significativo dentro del producto interno de la región, la cantidad de mano de obra que genera la ganadería es muy poca ya que la mayoría de los agricultores poseen 1, 2 y 3 cabezas, siendo contados los que rebasan las 15 cabezas.

La producción de leche se destina casi en su totalidad al auto-consumo o bien a la venta en la localidad.

11.4.d.b. Área de Explotación.

El área de explotación para el ganado es de 852.80 has. tanto de agostadero como de cerril que se destinan al pastoreo, además de esta superficie para el libre pastoreo se cuentan con corrales dentro de las casas -- donde se tiene al ganado.

11.4.d.c.- Otras explotaciones Pecuarias.

Por lo que se refiere a otro tipo de explotación pecuaria fuera de las ya mencionadas no existe ninguna otra.

11.4.d.d.- Organización de Trabajo Pecuario.

No existe ningún tipo de organización para la explotación ganadera

ya que esta actividad se realiza en forma individual con auxilio de los familiares

II.4.d.e.- Costos de Produccion.

No existe ningun sistema de contabilidad para la producción ganadera ya que la explotación es por medio de libre pastoreo en forma semi-estabulada alimentando al ganado únicamente con rastrojo.

Para el resto de los animales existe un problema similar, ya que los puercos y las gallinas los alimenta con desperdicios de comida y granos almacenados de sus cosechas.

II.4.d.f.- Técnicas de Producción, Plagas y Enfermedades.

El ganado bovino se cria al libre pastoreo, sin poseer ganado de registro ni utilizando técnicas de inseminación artificial para el mejoramiento de sus razas, por lo que la ganadería tiene una producción rudimentaria.

Por otra parte el ganado porcino y la cria de aves se realiza en los corrales de las mismas casas, sin que existan lugares adecuados para tal fin y sin que estos reciban cuidados especiales como vacunación, castración, etc.

Las plagas y enfermedades mas comunes que azotan al ganado -- son: La garrapata y el derriengue.

II.4.d.g.- Crédito y Seguro.

Ninguno de los futuros beneficiados cuenta con este tipo de -- servicio, ya que son ejidatarios, esto les dificulta el acceso a la banca privada mientras que en la banca oficial tambien han tenido -- problemas para que se les proporciona crédito de avio.

II.4.d.h.- Extensionismo.

Este servicio no lo proporciona ningún organismo ni oficial -- ni privado. Por lo que se ve, la conveniencia de que se proporcione este servicio por la S.A.R.H.

II.4.d.i.- Comercialización.

La comercialización se rige por el modelo rural, compra directa en las localidades por los acaparadores e introductores, quienes los venden principalmente en Ameca, Cocula y Guadalajara, otra --

forma de vender el ganado es llevándolo a los centros de consumo don
le son comprados por mayoristas.

CAPITULO III

TOPOGRAFIA DE LA ZONA DE RIEGO

El levantamiento topográfico de los terrenos regables tiene por objeto formar un plano topográfico a una escala adecuada, para proyectar sobre él, los sistemas de distribución, drenaje y caminos que constituirán la zona de riego.

El levantamiento de la zona de riego se puede dividir en dos partes:

- 1).- Control de Apoyo del Levantamiento
 - a).- Control Horizontal
 - b).- Control Vertical
- 2).- Configuración del Terreno y Levantamiento de Detalle.

III.1.- El control de apoyo del levantamiento topográfico de la zona de riego estará dividido en Control Horizontal y Control Vertical.

III.1.a.- Control Horizontal. (Teodolito).

En superficies pequeñas el control consistirá en una poligonal cerrada, que se correrá cerca del perímetro del terreno.

Para áreas mayores de mediana extensión, el control consistirá en una poligonal o sistema de poligonales corridas en tránsito y cinta; usando el método de medición directa de ángulos. Estas poligonales se llevarán de manera que las estaciones de control queden localizados en los sitios más ventajosos para el levantamiento de --

detalle: de preferencia, cuando sea posible se correrán a lo largo de caminos o linderos de propiedad.

Todas las estaciones de control deberán de monumentarse.

La tolerancia lineal será de 1:5000 y la angular de:

f = Tolerancia expresada en min.

a = Aprox. del aparato, expresado en min.

n = Núm. de vértices de la poligonal.

$$t = 2a \sqrt{n}$$

III.1.b.- Control Vertical (Nivel).

Consistirá en una serie de bancos de nivel convenientemente distribuidos sobre el terreno y que sirvan como puntos de partida o de cierre, de poligonales o para situar en elevación los puntos de apoyo que se utilizarán para efectuar la configuración del terreno.

Los puntos de control vertical se establecerán por medio de nivelaciones directas, precisamente en las estaciones de control horizontal previamente monumentadas.

Los bancos de nivel se referirán en lo posible al nivel del mar o en su defecto considerense arbitrariamente.

Para las nivelaciones se usará nivel fijo y se deberán de comprobar a cada 500 Mts. regresando al banco de partida.

La tolerancia para cada 500 Mts. de nivelación será de 5 mm.

III.2.- Configuración del Terreno. (Plancheta).

Para la configuración de la zona de riego se hará con métodos taquimétricos con tránsito, o preferentemente con alidada de plancheta, sirviendo de apoyo a los vértices de las poligonales previamente trazadas y niveladas.

El área de la zona de riego levantada deberá ser mayor que el área posible por beneficiarse.

Se complementará el levantamiento con toda clase de información que pueda servir para la planeación de la zona de riego: Longi-

tud aproximada de canales; sitios de cruce para puentes, canales, red pidas, sifones o puentes de paso y magnitud aproximada de ellos; -- cultivos principales, terrenos en cultivo con superficie aproximada etc.

Como resultado del levantamiento realizado, se elaborará un plano que contenga los controles Horizontal y Vertical, cadenas de puntos; elevaciones principales de apoyo y de las que sirvieron de --- base, para la configuración del terreno, la cual deberá estar dibujada con equidistancia de un metro, entre curvas de nivel; así mismo se vaciarán en el plano los principales detalles del terreno, -- tales como: Ríos, Arroyos, Caminos, Veredas, Ferrocarriles, Líneas de Transmisión, Centros de Población, etc.

Estos planos nos servirán posteriormente para en ellos proyectar y localizar la red de distribución con todo detalle.

La escala necesaria para superficies mayores de 250 Has. -- será 1:5,000; y para superficies menores 1:2,000.

En el primer caso siempre se hará un plano de conjunto en -- escala 1:10,000 ó 1:20,000 según sea la magnitud del proyecto.

III.3.- Régimen de Tenencia.

Se requiere contar con la información del régimen de tenencia de la tierra, que deberá aparecer en el plano topográfico que sirva de base para la planeación general en la -- que se diferenciarán los siguientes tipos de tenencia.

III.3.A.- Ejidal

III.3.A.a.- Ejidal con Parcelamiento.

Se indicarán los nombres de los ejidatarios y superficies -- de las parcelas, en este caso, se observará si el parcelamiento --- existente permite una planeación correcta de riego, desde el punto de vista físico y económico, en caso contrario se deberá proponer -- y tramitar la modificación a la lotificación existente; ya sea en -- forma, en superficie o en ambas, de acuerdo con las leyes vigentes

que al respecto existen, previa conciliación con los usuarios.

Siempre deberá tenderse a una explotación colectiva y por excepción se permitirá que parte de los derechos sean por explotación individual.

III.3.A.b.- Ejidal sin Parcelamiento Establecido.

En este caso se promoverá la explotación colectiva definiendo los derechos que le corresponden a cada ejidatario, tomando en cuenta los aspectos sociales y económicos. Se podrá establecer parcelamiento con límite y extensión adecuada al proyecto de riego que deberá tomar en cuenta los mismos aspectos o la combinación de ambas soluciones.

Se deberá conocer la resolución presidencial de dotación al ejido, así como las ampliaciones posteriores, en caso de que el beneficiario requiera un mayor número de usuarios al establecido en la resolución presidencial deberá consultarse con las autoridades correspondientes.

III.B.- Colectiva.

Los incisos anteriores relativos a tenencia ejidal rigen también para el caso de régimen de tenencia comunal.

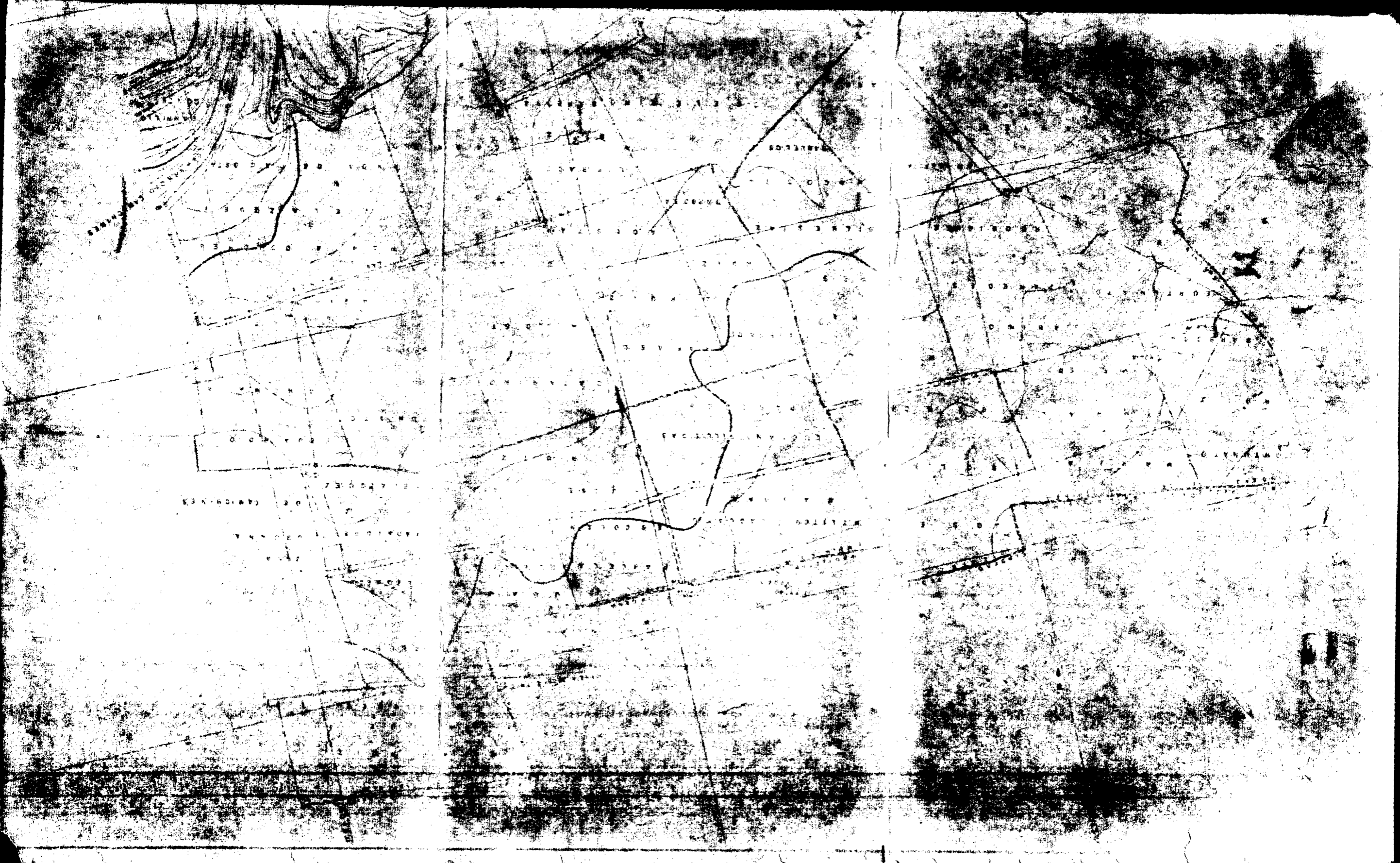
III.C.- Pequeña Propiedad.

Se indicarán nombres de los propietarios y superficie de la propiedad. Cuando la superficie de la propiedad esté dentro de los límites económicos del proyecto, éste deberá adaptarse en la medida necesaria a la lotificación existente. Se promoverá cuando se requiera la agrupación de propiedades para mejorar la distribución del riego y/o la explotación.

Cuando la superficie de la propiedad no esté dentro de los límites económicos del proyecto, deberá consultarse a oficinas centrales para promover la solución que se considere adecuada.

En estos casos lo indicado en los planos de tenencia deberá ratificarse en el registro público de la propiedad en caso de ser -

pequeños propietarios o recabar los documentos que acrediten al futuro usuario como poseedor.

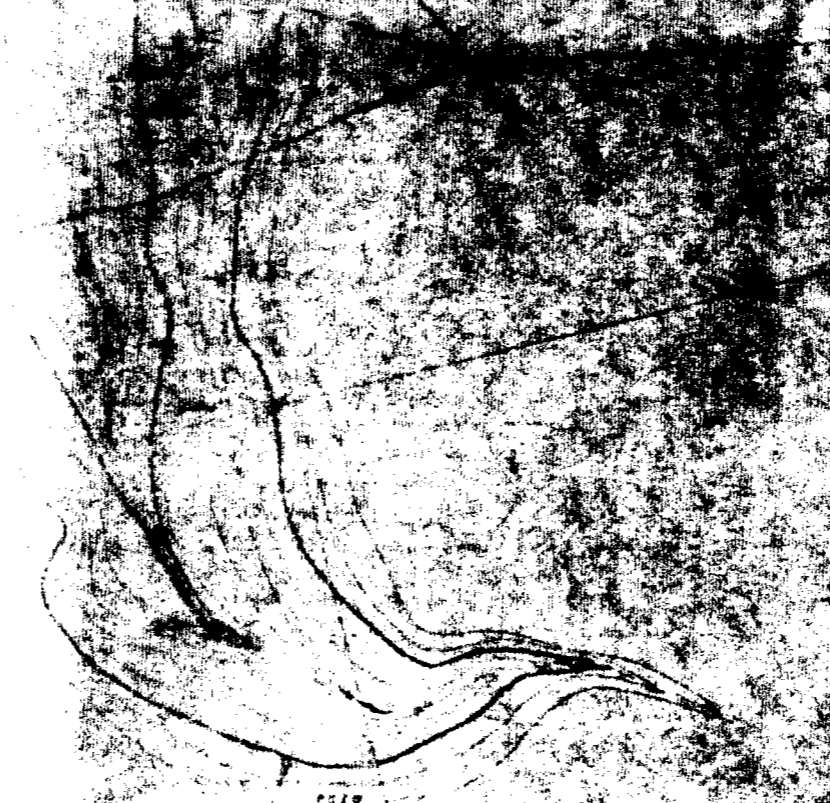
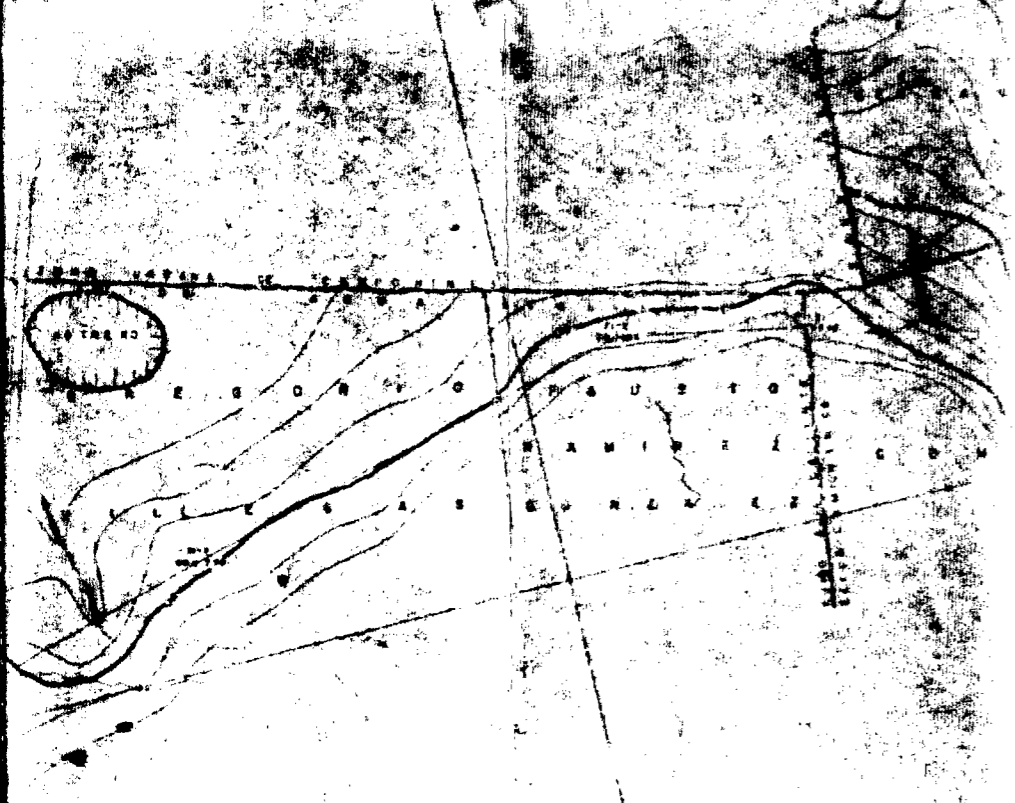


DE CAMBODIA

ZONA URBANA

U R B A N A

Z O N A



ESCALA GRAFICA
0 20 40 60 80 100 200
ESC. 1 : 2.000

INSTITUTE	
LA	
1950	
1950	



ENCLOSURE
ENCLOSURE
ENCLOSURE
ENCLOSURE
ENCLOSURE

CANA CERR

VILLAVIEJA

MONTI

COBATA

CANA CERR

PARGEL

CANA CERR

CANA CERR

CANA DE NE

CANA FORSINA

ENCLOSURE

ENCLOSURE

CAPITULO IV

RESUMEN ESTUDIO AGROLOGICO

Los estudios agrológicos forman parte importante de los estudios técnicos básicos indispensables para la correcta planeación de los proyectos de riego.

Estos estudios de acuerdo a las necesidades se realizan en las siguientes categorías:

Reconocimiento

Semidetallado

Detallado y

Especial

IV.1.a).- Estudio Agrológico de Reconocimiento:

OBJETIVO:

Tiene como finalidad conocer en forma general las características de los suelos, su extensión y localización; así como la distribución de aquellos que pueden aprovecharse para la agricultura de riego.

UTILIDAD:

La utilidad de un estudio de esta naturaleza, consiste en que los datos obtenidos son prácticamente un inventario de suelos, el cual sirve como guía, para la selección de áreas que deberán estudiarse con mayor detalle para el establecimiento de una agricultura de riego.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

Los datos que se reportan en este estudio se refieren a las características generales de los suelos, las cuales son fáciles de identificar en el campo, tales como --- áreas erosionadas, de inundación, pedregosas, salinas, de topografía difícil, etc. En esta forma las unidades cartográficas no son precisamente Pedológicas; sino más bien -- se obtiene una clasificación agrícola de suelos (Clases 1, 2, 3 y 6), tomando como base las unidades geomorfológicas, tales como vegas de ríos, valles, planicies, aluviales, -- zonas lacustres, cerros, lomas, etc.

MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO:

El levantamiento más apropiado es el de fotointerpretación llevando siempre a cabo las verificaciones de campo correspondiente, la rapidez y economía con que se realizan estos trabajos es bastante aceptable.

En estos estudios, la fotointerpretación tiene una gran aplicación, ya que la mayor parte de la investigación puede ser realizada por medio de esta disciplina. La fotointerpretación se complementa con la observación y descripción de algunos perfiles de suelos, -- así como de corte naturales; esto permite hacer cierta extrapolación dentro del área de estudio.

La representación cartográfica se realiza a diferentes escalas 1:100,000, 1:250,000 o 1:500,000.

IV.1.b).- Estudio Agrológico Semidetallado:

OBJETIVO:

Este estudio se realiza en áreas previamente reconocidas como interesantes para un proyecto de riego. Su finalidad es la de obtener una información más precisa ---

sobre la calidad, superficie y distribución de los suelos, con objeto de determinar si se justifica la realización -- del proyecto de irrigación.

UTILIDAD:

Sirve de base para el anteproyecto de una obra de riego , ya que permite calcular las necesidades globales - de agua de acuerdo a los cultivos que se pretenden establecer, tomando en cuenta la capacidad de uso de los suelos, - por otra parte, determina el manejo que se debe dar a los suelos y la producción agrícola que se pretende obtener.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

La información que se obtiene es este estudio se - refiere a las características generales, físicas, químicas y biológicas de los suelos; representadas en unidades donde se señala claramente, la capacidad agrícola de los mismos, para lo cual se realiza un plano de series de suelos y otro de clasificación agrícola con las clases 1, 2, 3, - 4 y 6.

MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO:

Existen varios métodos de levantamiento para llevar a cabo este estudio, siendo los principales el de foto interpretación con verificación de campo y el levantamiento directo, ambos con análisis de laboratorio.

Cuando las áreas por estudiar son de gran extensión, es recomendable emplear el primer método. Con la ventaja de que es económico en tiempo y costo, debido a la utilidad que reporta la fotointerpretación de geoformas, drenaje, vegetación, uso actual y otras - características superficiales de los suelos.

Las observaciones de campo son intensivas debido a que la fotointerpretación solamente proporciona una parte de la información requerida, puesto que la identificación de las series o clases agrícolas de suelos está supeditada forzosamente a la observación de perfiles de suelos para su caracterización definitiva.

Como segundo método, denominado levantamiento directo en el campo se desarrolla utilizando planos topográficos y tanto las observaciones generales como los muestreos para hacer la delimitación de series y clases agrícolas de suelos, se hacen exclusivamente en el campo y se anotan en el plano base.

Cuando los planos topográficos tienen suficiente detalle e información, se puede hacer la delimitación de series y clases agrícolas por medio de cadenamientos; en caso contrario, será necesario emplear aparatos taquimétricos para establecer los linderos mencionados.

Este método reporta su máxima utilidad cuando se trata de superficies, en donde es antieconómico el empleo de fotografías aéreas.

La representación cartográfica en escalas apropiadas de representación de los planos varían de 1:20,000 a 1:50,000, según el caso.

IV.1.c.1.- Estudio Agrológico Detallado:

OBJETIVO

Es determinar con la mayor precisión posible las características generales, físicas, químicas, biológicas e hidrodinámicas de los suelos, de tal manera que se pueda planear con base en esta información una agricultura bajo riego definitivamente tecnificada.

UTILIDAD:

Sirve de base para el diseño definitivo de un proyecto de irrigación, el cual incluye en cálculo de cana

les y sistemas secundarios de distribución; así como el sistema de drenaje agrícola necesario, como también para determinar la capacidad de uso y manejo de los suelos, lo cual es muy importante en las fases de construcción, operación y conservación de los sistemas de riego.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

Este tipo de estudio es el que reporta mayor número de datos sobre las propiedades de los suelos, de esta manera, se precisan las características de las unidades de suelos denominados series, así como sus tipos y fases. Se hace como consecuencia una clasificación agrícola de los suelos en 6 (seis) categorías.

MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO:

Los métodos para este tipo de estudio son el de fotointerpretación con verificación de campo, y el directo utilizando planos topográficos ambos con análisis de laboratorio.

Este estudio representa el documento técnico base para el proyecto definitivo del sistema de irrigación; así como para determinar el aprovechamiento agrícola óptimo de los suelos, por lo que la representación de la información relativa a series, tipos, fases y clasificación agrícola de suelos (clases 1, 2, 3, 4, 5 y 6), debe hacerse sobre planos topográficos de primer orden. Con escalas que varían de 1:2,000 a 1:20,000 dependiendo del tamaño de la superficie.

IV.1.d).- Estudio Agronómico Especial:

OBJETIVO:

Durante la planeación de un proyecto o bien durante el desarrollo de un distrito de riego ya en operación,

se puede presentar la necesidad de efectuar este estudio para definir la solución más apropiada de un problema específico de los suelos.

RELACION DE ESTUDIOS :

- Salinidad y/o Sodicidad
- Drenaje Agrícola
- Valoración de Tierras
- Erosión
- Contaminación
- Fertilidad
- Nivelación de Tierras
- Velocidades de Infiltración
- Biología de Suelos
- Grandes Grupos de Suelos
- Climatología Agrícola
- Minerología de Suelos.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

Son muy diversas y dependen del aspecto específico a que se refieran. La información que reporta, proporciona las soluciones adecuadas a los problemas específicos de suelos que se presenten en el área de estudio.

Estos estudios deberán efectuarse con la oportunidad necesaria, para lo cual se les deben destinar medios económicos suficientes para su realización en el menor tiempo posible.

MÉTODOS DE LAVANTAMIENTO:

Estos estudios especiales pueden realizarse mediante la interpretación de fotografías aéreas recientes o por métodos directos, ambos con análisis de laboratorio no hay que olvidar que es indispensable la verificación -

del campo. La representación de los mapas agroclógicos y sus escalas de representación son muy variables, dependiendo del problema específico de que se trate, así como la extensión - del área de estudio.

IV.2).- El presente proyecto motivo de estudio, tiene categoría de - detallado.

"Aspectos Fisiográficos"

IV.2.a). Geología:

La homogeneidad geológica, en cuanto al tipo de roca dominante ha causado una relativa homogeneidad en el tipo de sedimentos que forman la planicie y las serranías, y que a su vez han dado origen a los suelos.

Los sedimentos son de textura arcillas de color negro y café café negrusco y en menor grado la textura migajón-limoso de color grisáceo.

Además de las rocas basálticas encontradas, se pueden observar también rocas tales como riolitas, andesitas y basaltos.

IV.2.b). Geomorfología:

El área de estudio la forma un pequeño valle donde se aprecian 2 (dos) zonas características que son: La parte plana -- formada por suelos aluviales con pequeñas depresiones y con drenaje deficiente y la otra parte que es la zona de las laderas de los cerros en donde la pendiente es mayor y están formados por suelos coluviales sentados sobre un lecho subyacente de roca riolítica.

IV.2.c.) Topografía:

El área de estudio tiene una topografía irregular es decir -- esta formada por terrenos con pendientes medias y ligeras -- elevaciones por lo que es susceptible a la erosión!

La configuración del terreno dificulta la conducción del agua, siendo necesaria la construcción de estructuras especiales para regar adecuadamente.

IV.2.d).- Hidrología:

La principal corriente fluvial que atraviesa la zona de estudio es el arroyo camichines, avandosele el arroyo Ajolote.

IV.2.e).- Vegetación:

La vegetación espontánea que se produce dentro del área de estudio la constituyen hierbas que crecen entre los cultivos, tanto en el área como los cerros que la circundan se observa principalmente las especies siguientes:

Huizache	- - - - -	Acacia farnesiana
Mezquite	- - - - -	Prosopis juliflora
Huamuchil	- - - - -	Pitheco lobium dulce
Sauce	- - - - -	Salix spp.

IV.3).- Climatología:

Para el análisis de las condiciones atmosféricas que prevalecen en la zona de estudio se tomaron como base los registros obtenidos por la estación ex-hacienda de Coocula, Jal., situada a una latitud de $20^{\circ} 21'$ y una longitud de $103^{\circ} 48'$ y una altitud de 1,300 M.S.N.M.

Que en virtud de haber sido observados durante un período de 17 años de observación, resulten ser bastante confiables.

IV.3.a).- Datos Meteorológicos:

IV.3.b).- Precipitación:

Se presenta durante el año de un período lluvioso que comprende de Junio - Septiembre; en que se registra una precipitación de 780.9 mm.

IV.3.c.)- Temperatura:

La temperatura media anual es de 21.26°C varía de 17.6 a 22.4°C que registran los meses de Enero a Mayo en forma respectiva.

IV.3.d.)- Heladas:

En la zona de estudio las heladas promedio registradas alcanzan un valor promedio de 3.6 días al año.

IV.3.e.)- Vientos:

Los vientos que predominan son con una dirección norte, con una velocidad de 10 Kms. por hora durante los meses de Agosto a Septiembre, predominando la calma durante el resto del año.

El clima es propicio para el desarrollo de un agricultura - un poco diversificada.

IV.4.)- Suelos:

IV.4.a.)- Descripción General de los Suelos:

En su origen interviene principalmente materiales calcareos que al interperizarse han formado suelos residuales con proporciones altas de partículas finas, considerando su espesor los suelos del estudio son profundos; dominan en el horizonte A, el color café negruzco, y en el horizonte B, el color -- café claro, la reacción es moderadamente alcalina.

Los suelos susceptibles de cultivarse se dedican a la agricultura de temporal (Maíz - Sorgo)

Tomando en cuenta sus particularidades genéticas y morfológicas se agrupan en una serie llamada camichines.

IV.4.b.)- Descripción General de la serie:

Serie Camichines.

Superficie y Distribución:

El suelo de esta serie cubre todo el proyecto que lo componen los ejidos Camichines y Agua Caliente.

Uso Actual:

Se dedican al cultivo del maíz y sorgo de temporal.

Topografía:

Irregular

Drenaje Superficial:

Regular

Características de la Serie:

Génesis:

Rocas sedimentarias representadas por calizas

Modo de Formación:

IN -SITU

Grado de Desarrollo:

Solum immature medianamente intemperizado.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SERIE CAMICHINES

POZO No. 6

A	0 - 30	Color café negruzco en seco y en húmedo; arcillosa, estructura laminar alta porosidad, permeabilidad regular no reacciona al HCl; ni a la fenolftaleína, sin grava, con raíces pequeñas.
A1	30 - 100	Color café negruzco en seco y en húmedo; arcillosa, estructura laminar alta porosidad, permeabilidad regular, drenaje re

gular, no reacciona al HCl, ni a la fenolftaleína, sin grava y con raíces pequeñas hasta -- los 45 cms.

B 100 - 176

Café claro en seco y grisáceo en húmedo; arcillosa, sin estructura, poca permeabilidad, drenaje deficiente, hay reacción al HCl, poca plasticidad sin raíces, sin grava.

B1 176 - 200

Café grisáceo en seco y grisáceo en húmedo, arcillosa, sin estructura, sin plasticidad -- poca permeabilidad, drenaje deficiente, hay reacción al HCl, sin grava, sin raíces, presencia de concreciones blancas.

CARACTERISTICAS DISTINTIVAS

Se identifican por su perfil profundo de variados colores - (Negro, Cafesoso, Café Claro y Grisáceo) y textura mas o menos homogénea (arcilla) que reaccionan al HCl exceptuando la capa arable.

VARIACION DEL PERFIL

Los horizontes que forman el perfil varían un poco en cuanto a su profundidad, estas variaciones se indican gráficamente en el plano de tipo de suelos siendo los siguientes:

A	0 - 72	A	0 - 30
A1	72 - 116	A1	30 - 100
B	116 - 138	B	100 - 176
B1	138 - 200	B1	176 - 200

- Drenaje Interno - Deficiente
- Manto Fréctico - Se encontro a 1.20 Mts. de profundidad.

IV.4.c.)- Clasificación Agrícola de Suelos para fines de riego:

Los suelos de esta serie se clasifican como de segunda clase por topografía un poco movida y permeabilidad.

IV.5.)- Conclusiones y Recomendaciones:

- Sobre la conveniencia de llevar a cabo la obra de riego.

Dado la calidad de suelos y agua encontradas en esta zona sería de mucho beneficio la obra de riego ya que -- reportarla beneficio a corto y largo plazo.

- Sobre la explotación Agrícola.

Se recomienda la introducción del riego para mejorar la economía de la población rural.

- Sobre la explotación ganadera.

La insuficiencia de forraje durante el período de sequía limita el desenvolvimiento de la ganadería por lo que se recomienda al aprovechamiento de sub-productos de la caña de azúcar.

- El clima y el suelo permiten producir 2 (dos) cosechas anuales y diversificar los cultivos al contar con el beneficio del riego.

- La agricultura y la ganadería se encuentran en estado semidesarrollado.

Se recomienda tecnificar la agricultura introduciendo fórmulas correctas de fertilización, aplicación de insecticidas y mecanización agrícola, se recomienda incrementar y mejorar la raza del ganado.

- Se recomienda la presencia permanente del extensionista.

LABORATORIO DEL DISTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECOLOTE" MPIO. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 1

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE: A B

PROFUNDIDAD EN CM.: 0 - 80 80 - 132

ARENA %: 10.8 32.8

LIMO %: 14.5 19.4

ARCILLO %: 74.7 47.8

TEXTURA: ARCILLA ARCILLA

AGUA EQUIVALENTE %: 49.5 35

NITROGENO NITRICO P P M: 12 35

NITROGENO AMONIACAL P P M: 3 3

FOSFORO KG./HA.: 11 28

POTASIO KG./HA.: 440 670

CALCIO KG./HA.: 330 450

MAGNESIO KG./HA.: 110 110

MANGANESO KG./HA.: 6 6

P. H.: 6.5 7.2

CONDUCTIVIDAD MILIMOS: 0.38 0.48

CATIONES TOTALES MEQ.: 3.80 4.80

IONES (Ca + Mg) MEQ.: 1.40 1.80

SODIO SOLUBLE MEQ.: 2.40 3.00

% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE: 3.20 3.20

CLASIFICACION: NORMAL NORMAL

LABORATORIO DEL DESTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECOLOTE" MPIO. COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 2

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE:	A	B	B ₁
PROFUNDIDAD EN CM.:	0 - 97	97 - 135	135 - 182
ARENA %:	12.8	45.6	61.6
LIMO %:	22.5	21.3	18.4
ARCILLO %:	64.7	33.1	20.0
TEXTURA:	ARCILLA	M. R. A.	M. R. A.
AGUA EQUIVALENTE %:	45	26	18

NITROGENO NITRICO P P M:	3	3	3
NITROGENO AMONIACAL P P M:	84	35	12
FOSFORO KG./HA.:	28	11	11
POTASIO KG./HA.:	670	670	570
CALCIO KG./HA.:	4500	3500	3300
MAGNESIO KG./HA.:	84	110	56
MANGANESO KG./HA.:	6	6	5
P. H.:	6.8	7.0	7.0

CONDUCTIVIDAD MILINEOS:	0.36	0.58	0.50
CATIONES TOTALES MEQ.:	3.6	5.80	5.8
IONES (Ca + Mg) MEQ.:	1.20	1.60	1.60
SODIO SOLUBLE MEQ.:	2.40	4.20	4.20
% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE:	3.40	5.40	5.40
CLASIFICACION:	NORMAL	NORMAL	NORMAL

LABORATORIO DEL DESTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECCLOTE" MUN. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 4

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE: A

PROFUNDIDAD EN CM.: 0 - 200

ARENA %: 10.5

LIMO %: 35.3

ARCILLO %: 54.2

TEXTURA: ARCILLA

AGUA EQUIVALENTE %: 42.5

NITROGENO NITRICO P P M: 3

NITROGENO AMONIAICAL P P M: 35

FOSFORO KG./HA.: 28

POTASIO KG./HA.: 560

CALCIO KG./HA.: 2200

MAGNESIO KG./HA.: 110

MANGANESO KG./HA.: 6

P. H.: 6.5

CONDUCTIVIDAD MILIMECOS: 0.36

CATIONES TOTALES MEQ.: 3.60

IONES (Ca + Mg) MEQ.: 2.40

SODIO SOLUBLE MEQ.: 1.20

% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE: 0.50

CLASIFICACION: NORMAL

LABORATORIO DEL DISTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECOLOTE" MPIO. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 5

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE:	A ₀	A
PROFUNDIDAD EN CM.:	0 - 26	26 - 100
ARENA %:	8.5	41.5
LIMO %:	21.8	18.2
ARCILLO %:	69.7	40.3
TEXTURA:	ARCILLA	ARCILLA
AGUA EQUIVALENTE %:	49	30

NITROGENO NITRICO P P M:	3	3
NITROGENO AMONIACAL P P M:	8.4	8.4
FOSFORO KG./HA.:	11	11
POTASIO KG./HA.:	670	670
CALCIO KG./HA.:	3300	5300
MAGNESIO KG./HA.:	110	110
MANGANESO KG./HA.:	6	11
P. H.:	6.8	6.3

CONDUCTIVIDAD MILINEOS:	1.49	1.50
CATIONES TOTALES MEQ.:	14.9	15.2
IONES (Ca + Mg) MEQ.:	3.80	3.80
SODIO SOLUBLE MEQ.:	11.10	11.40
% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE:	9.50	9.80
CLASIFICACION:	NORMAL	NORMAL

LABORATORIO DEL DESTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECOLOCTE" MUN. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 6

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE:	A	A ₁	B	B ₁
PROFUNDIDAD EN CM.:	0 - 30	30 - 100	100 - 176	176 - 200
ARENA %:	28.5	29.5	16.5	18.5
LIMO %:	19.3	26.3	13.3	8.3
ARCILLO %:	52.2	44.2	70.2	73.2
TEXTURA:	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA
AGUA EQUIVALENTE %:	37	34	46.5	47.5

NITROGENO NITRICO P P M:	3	6	12	3
NITROGENO ANONIALCAL P P M:	35	35	35	34
FOSFORO KG./HA.:	11	28	11	28
POTASIO KG./HA.:	440	560	670	670
CALCIO KG./HA.:	220	330	450	530
MAGNESIO KG./HA.:	110	110	220	220
MANGANESO KG./HA.:	6	6	6	6
P. H.:	6.3	6.5	7.2	7.2

CONDUCTIVIDAD MILIMECS:	0.50	0.57	0.60	0.60
CATIONES TOTALES MEQ.:	5.00	5.70	6.40	6.00
IONES (Ca + Mg) MEQ.:	2.00	1.70	1.80	2.00
SODIO SOLUBLE MEQ.:	3.00	4.00	4.60	4.00
% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE:	3.20	4.80	5.60	4.40
CLASIFICACION:	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL

LABORATORIO DEL DISTRITO DE RIFGO No. 94

PROYECTO: "EL TECOLOTE" MPIO. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPOICO NUM.: 7

SERIE: CAMICHINES

HORIZONTE:	A	B	C
PROFUNDIDAD EN CM.:	0 - 67	67 - 157	157 - 200
ARENA %:	28.5	13.8	7.8
LIMO %:	17.3	23.4	23.4
ARCILLO %:	54.2	62.8	68.8
TEXTURA:	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA
AGUA EQUIVALENTE %:	39	45	48.5

NITROGENO NITRICO P P M:	3	3	3
NITROGENO AMONIAICAL P P M:	84	35	35
FOSFORO KG./HA.:	26	11	11
POTASIO KG./HA.:	670	670	670
CALCIO KG./HA.:	450	450	450
MAGNESIO KG./HA.:	110	110	110
MANGANESO KG./HA.:	11	6	6
P. H.:	6.3	6.5	7.0

CONDUCTIVIDAD MILIMEOS:	0.46	0.36	0.48
CATIONES TOTALES MEQ.:	4.60	5.60	4.50
IONES (Ca + Mg) MEQ.:	2.00	1.60	1.50
SODIO SOLUBLE MEQ.:	2.60	2.00	3.30
% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE:	2.60	2.00	4.40
CLASIFICACION:	NORMAL	NORMAL	NORMAL

LABORATORIO DEL DESTRITO DE RIEGO No. 94

PROYECTO: "EL TECCLOTE" MPIO. DE COCULA, JAL. PERFIL TIPICO NUM.: 8

SERIE: CAMICHINES

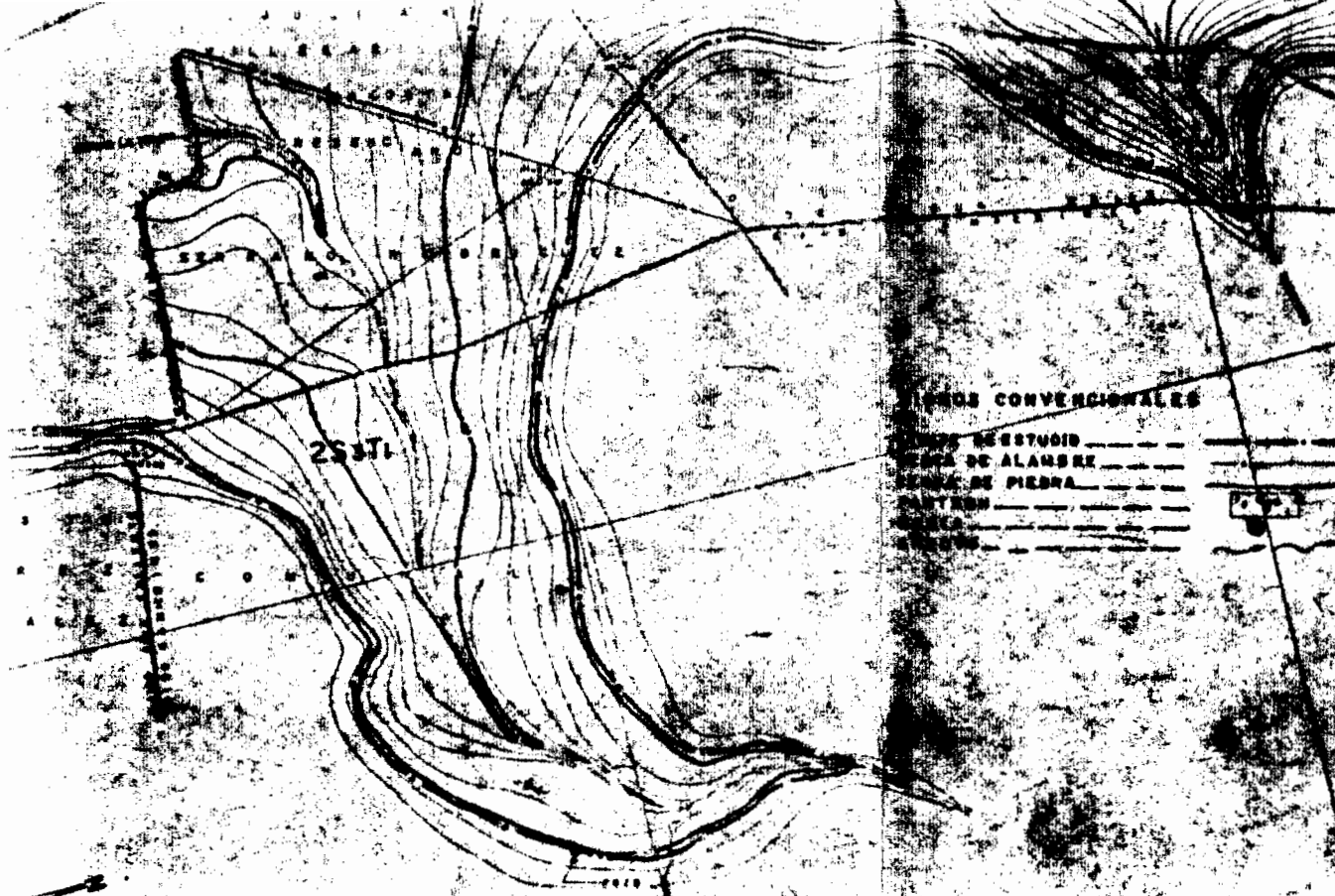
HORIZONTE:	A	A ₁	B	B ₁
PROFUNDIDAD EN CM.:	0 - 72	72 - 116	116 - 138	138 - 200
ARENA %:	24.5	16.7	15.8	20.8
LIMO %:	21.3	22.4	19.4	21.4
ARCILLO %:	54.2	60.9	64.8	57.8
TEXTURA:	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA
AGUA EQUIVALENTE %:	39	43	44.5	41.5

NITROGENO NITRICO P P M:	3	3	3	3
NITROGENO AMONIACAL P P M:	12	35	35	35
POSFORO KG./HA.:	11	11	28	28
POTASIO KG./HA.:	330	440	670	670
CALCIO KG./HA.:	840	3300	3300	3300
MAGNESIO KG./HA.:	110	110	110	110
MANGANESO KG./HA.:	11	6	6	6
P. H.:	7.0	7.0	6.8	7.0

CONDUCTIVIDAD MILINEOS:	0.30	0.68	0.64	0.70
CACIONES TOTALES MEQ.:	3.00	6.80	6.40	7.80
IONES (Ca + Mg) MEQ.:	1.20	2.60	2.20	3.80
SODIO SOLUBLE MEQ.:	1.80	4.20	4.20	4.00
% CALCULADO - SODIO INTERCAMBIABLE:	2.2.0	4.00	4.70	3.00
CLASIFICACION:	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL

02





TIPO CONVENCIONALES

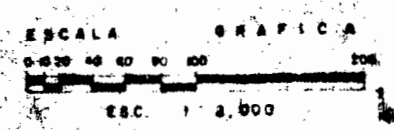
TIPO ESTUDIO

TIPO ALAMBRE

TIPO PIEDRA

TIPO

TIPO



EL TECOLOTE

MUNICIPIO

COCULA

ESTADO

JALISCO

COMISIÓN DE AGRICULTURA

AGENCIAMIENTO AGRARIO

RESUMEN GENERAL DE OBRAS
(1-1-1955)

El presente informe tiene por objeto dar cuenta de las obras realizadas durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1955 y el 31 de diciembre de 1955, en el campo de la agricultura, en el territorio de la Zona Cerril.

Las obras realizadas durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1955 y el 31 de diciembre de 1955, en el campo de la agricultura, en el territorio de la Zona Cerril, se refieren a las siguientes:

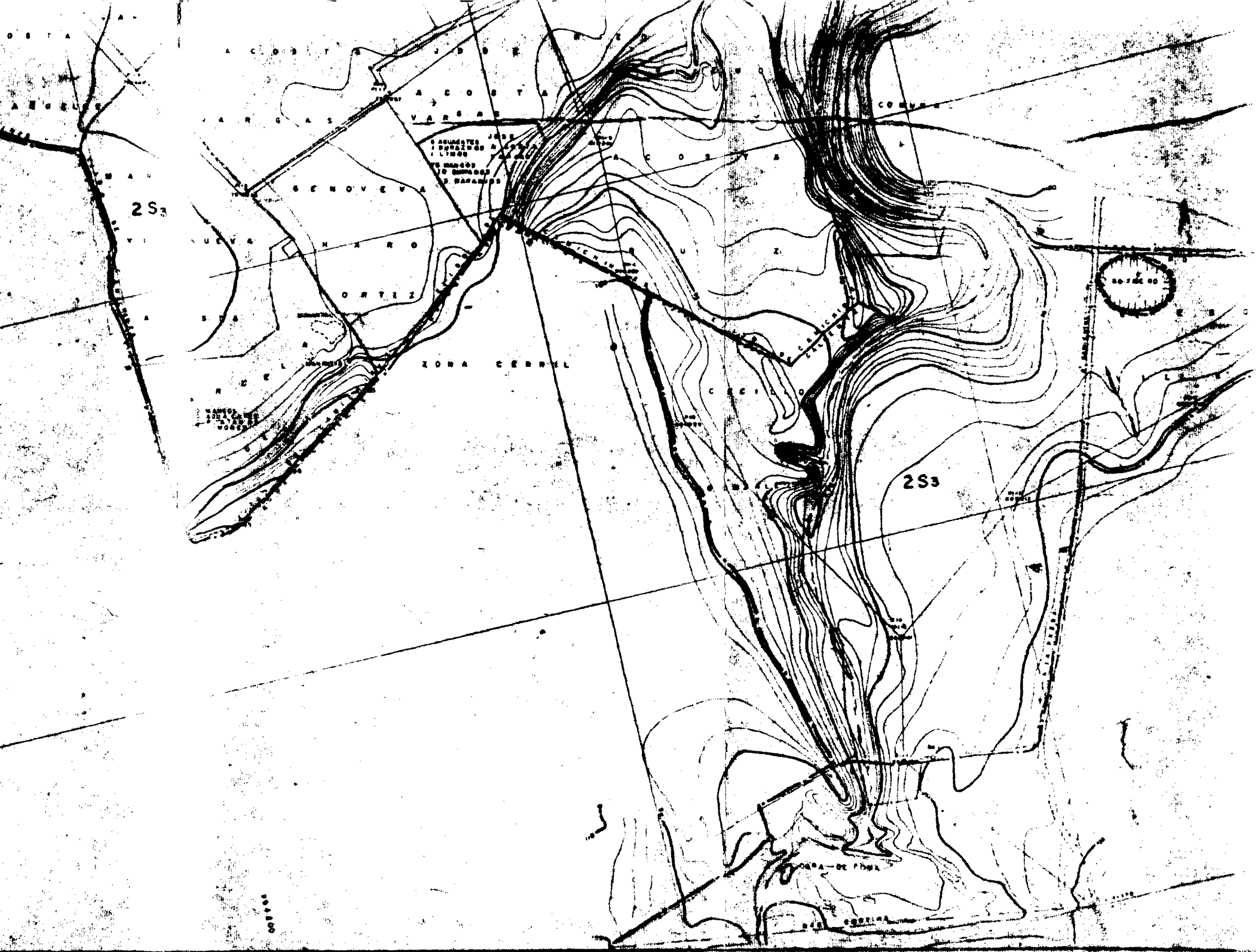
RESUMEN DE OBRAS

1. Obras de riego	2. Obras de drenaje
3. Obras de saneamiento	4. Obras de conservación
5. Obras de mejoramiento de suelos	6. Obras de protección contra heladas
7. Obras de construcción de caminos	8. Obras de construcción de edificios
9. Obras de construcción de puentes	10. Obras de construcción de cercos
11. Obras de construcción de canales	12. Obras de construcción de diques

CLASIFICACION DE OBRAS

1. Obras de riego: 100.00
 2. Obras de drenaje: 100.00
 3. Obras de saneamiento: 100.00
 4. Obras de conservación: 100.00
 5. Obras de mejoramiento de suelos: 100.00
 6. Obras de protección contra heladas: 100.00
 7. Obras de construcción de caminos: 100.00
 8. Obras de construcción de edificios: 100.00
 9. Obras de construcción de puentes: 100.00
 10. Obras de construcción de cercos: 100.00
 11. Obras de construcción de canales: 100.00
 12. Obras de construcción de diques: 100.00

TOTAL 1200.00



CAPITULO V

ESTUDIO HIDROLOGICO, PLAN DE CULTIVOS Y DETERMINACIÓN DE LAS DEMANDAS DE RIEGO

El estudio hidrológico es la parte esencial para cualquier tipo de aprovechamiento hidráulico, debido a que con él se determina dentro de los límites económicos, la capacidad que resulte más adecuada de acuerdo con las características hidrológicas de la corriente por aprovechar y la disponibilidad de tierras.

Sus resultados determinarán el tipo de estructura que se deba emplear para los diversos tipos de aprovechamiento.

Refiriéndose a un aprovechamiento para almacenamiento, se determina con exactitud el tipo y capacidad de las estructuras de toma y excedencias.

Para su cálculo se utiliza la siguiente secuencia:

V.1.- Area de la Cuenca.

Se entiende por area de la cuenca a la superficie en proyección horizontal delimitada por el parte-aguas.

Dicho parte-aguas se delimita a partir del sitio de proyecto (boquilla), comprendiendo todos los aprovechamientos de arroyos que apartan sus escurrimientos al río sobre el cual se va a hacer la captación.

Se puede determinar por medio de un levantamiento topográfico o bien, auxiliándose de las cartas topográficas de terreno (Dirección de Estudios del Territorio Nacional), delimitando en ellas el parte-aguas ya que son bastante precisas.

Una vez determinada la cuenca se procede a crearla auxilián

dose del planimetro.

La cuenca resultó ser de 28.9 Km².

Por lo que:

At = Area total

An = Area neta

Ve Mt = Volúmen escurrido Medio anual total

Ve Mn = Volúmen escurrido Medio anual neto.

$$(1) \frac{At}{An} = \frac{Ve Mt}{Ve Mn}$$

$$Ve Mt = At \times Ve Mn ; \quad Ve Mn = Pm \times Ce$$

$$Ve.M.t. = At \times P.m. \times Ce$$

$$= 28'900,000 (0.93335) 0.15 = 4'046,072.2 M3.$$

Por lo tanto: An = 28.9 Km².

V.2.- Precipitación media anual en el centro de gravedad de la cuenca.

Para su obtención se localizan las estaciones termoplúviométricas más cercanas a la cuenca y con mayor número de observaciones posibles, pudiendo darse el caso de contar con alguna ubicada cercana al sitio de proyecto.

Para escoger las estaciones que registrarán las precipitaciones, serán como mínimo tres que tengan períodos comunes para que al formar el triángulo de isoyetas queden paralelas y equidistantes y así poder determinar la precipitación en el centro de gravedad de la cuenca más exacto. Habiendo hecho los cálculos correspondientes, resultó ser la precipitación media anual en el centro de gravedad de la cuenca de 933.35 mm

V.3.- Precipitación media anual en la estación base:

La estación base será aquella que contenga el mayor número de registros mensuales de precipitación.

PROYECTO: EL TECOLOTE MPIO. COCUILA EDO. JALISCO

CORRIENTE POR APROVECHAR: ARROYO CAMICHIN

COORDENADAS GEOGRAFICAS

Precipitación Media Anual

BOQUILLA	ESTACION BASE	C. G. CUENCA	Estación Base	C. G. Cuenca
LAT. N. 20°29'35"	LAT. N. 20°36'00"	LAT. N. 20°29'44"	968.12	933.35
LONG. W. 103°47'25"	LONG. W. 103°50'00"	LONG. W. 103°45'29"		
ALTITUD	ALTITUD	ALTITUD		

DATOS CLIMATOLOGICOS

ESTACION	ESTADO	PRECIPITACION	EVAPORACION	TEMPERATURA
LA VEGA (BASE)	JALISCO	968.12		
ACATLÁN DE JUÁREZ	JALISCO	913.37		
SAN MARTIN HIDALGO	JALISCO	911.10		
PERIODO DE ESTUDIO A CONSIDERAR. LA VEGA	JALISCO			
ESTACION BASE SELECCIONADA.				

DATOS GENERALES DE LA CUENCA DE CAPTACION

DE CARTA TOPOGRAFICA No. F-13-0-64 u F-13-0-74

DE CETENAL SE OBUOVO LA SIGUIENTE AREA TOTAL DE CUENCA A_T = 28.90 KM²

CALCULO DEL COEFICIENTE DE CORRECCION DE LA PRECIPITACION DE LA ESTACION BASE

$$F = \frac{\text{Precipitación Media Anual C. G. Cuenca}}{\text{Precipitación Media Anual Estación Base}} = \frac{933.35}{968.12} = 0.9641$$

TABLA 1

LAT. 20°26' N. LONG. 103°56' W.G. ALT. 1254 ESTADO MALISCO

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	AÑO - C
1963	0.0	10.0	0.0	12.0	72.0	165.0	45.7	177.5	205.0	68.8	8.2	119.2	821.2
1964	18.5	0.0	2.6	0.0	0.0	196.8	216.4	178.5	100.1	31.7	2.2	9.8	756.4
1965	24.8	16.3	0.0	22.2	36.3	183.5	215.7	271.1	88.7	38.8	0.0	57.8	955.2
1966	25.5	21.4	36.5	36.2	47.1	115.9	214.8	119.4	106.2	78.6	0.3	0.0	801.3
1967	87.1	0.0	0.5	0.0	48.6	266.2	153.6	206.8	221.1	127.4	6.0	19.2	1136.5
1968	0.0	44.8	159.1	10.2	3.3	123.9	309.3	206.8	100.7	86.8	0.8	47.8	1093.5
1969	0.4	0.0	0.0	0.0	12.5	103.6	221.8	118.7	187.4	68.5	0.0	10.6	723.5
1970	5.2	33.0	0.0	0.0	3.5	248.8	195.3	139.7	173.8	44.0	59.2	0.0	902.5
1971	26.8	0.0	0.7	0.0	48.4	185.3	244.0	107.1	175.1	100.0	0.0	8.5	895.3
1972	3.0	0.0	0.0	1.3	40.0	231.9	217.4	120.1	191.8	49.4	45.1	10.7	908.7
1973	17.7	16.7	0.0	11.0	26.5	174.3	191.6	198.4	178.2	152.0	0.0	0.0	966.4
SUMA	209.0	142.2	199.4	92.9	338.2	1995.2	2225.6	1843.7	1728.1	846.0	119.8	283.6	10021.7
PROMEDIO	19.0	12.9	18.1	8.4	30.7	181.4	202.4	167.6	157.1	76.9	10.9	25.8	911.1
NOTAS:													
Pm. = 911.10													

DATOS DE PRECIPITACION.

ESTACION ACATLAN DE JUAREZ (AUX.)

LAT. $20^{\circ} 26'$ N. LONG. $103^{\circ} 35'$ W.G.

ALT. 1366

ESTADO JALISCO

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1963	0.0	0.0	0.0	24.6	51.5	133.7	254.2	109.2	77.0	93.0	0.0	86.4	829.6
1964	20.8	0.0	0.0	3.1	0.0	249.1	163.9	140.4	94.8	14.8	0.0	13.8	700.7
1965	10.3	36.0	0.0	0.0	8.9	156.5	236.8	244.6	148.2	84.1	0.0	35.0	960.4
1966	11.8	33.4	0.0	59.6	44.5	150.8	210.3	201.7	129.0	175.2	0.0	0.0	1015.3
1967	64.5	0.0	0.0	0.0	76.2	160.7	259.5	181.8	248.0	157.5	0.0	9.4	1157.6
1968	0.0	44.2	130.1	8.3	5.7	174.1	275.7	118.0	108.0	108.0	0.0	21.5	985.6
1969	10.5	0.0	0.0	0.0	33.6	155.4	82.0	140.7	262.9	86.4	0.0	4.7	775.2
1970	0.0	13.9	0.0	0.0	2.5	329.2	161.7	146.5	110.3	17.4	29.6	0.0	811.1
1971	10.9	0.0	0.0	1.5	21.5	211.8	199.2	195.3	249.7	58.7	4.8	7.3	960.7
1972	5.7	0.0	2.8	6.0	51.1	242.9	250.7	277.9	106.2	16.6	47.9	3.1	1010.9
1973	14.4	8.7	0.0	0.0	7.8	153.8	188.2	246.7	128.7	86.7	0.0	0.0	835.0
SUMA	148.90	136.20	132.90	98.10	303.30	2118.00	2782.20	2002.80	1662.80	898.40	82.30	181.20	10047.10
PROMEDIO	13.53	12.38	12.08	8.91	27.57	192.54	207.47	182.07	151.16	81.67	7.48	16.47	913.37

NOTAS:

Pm = 913.37

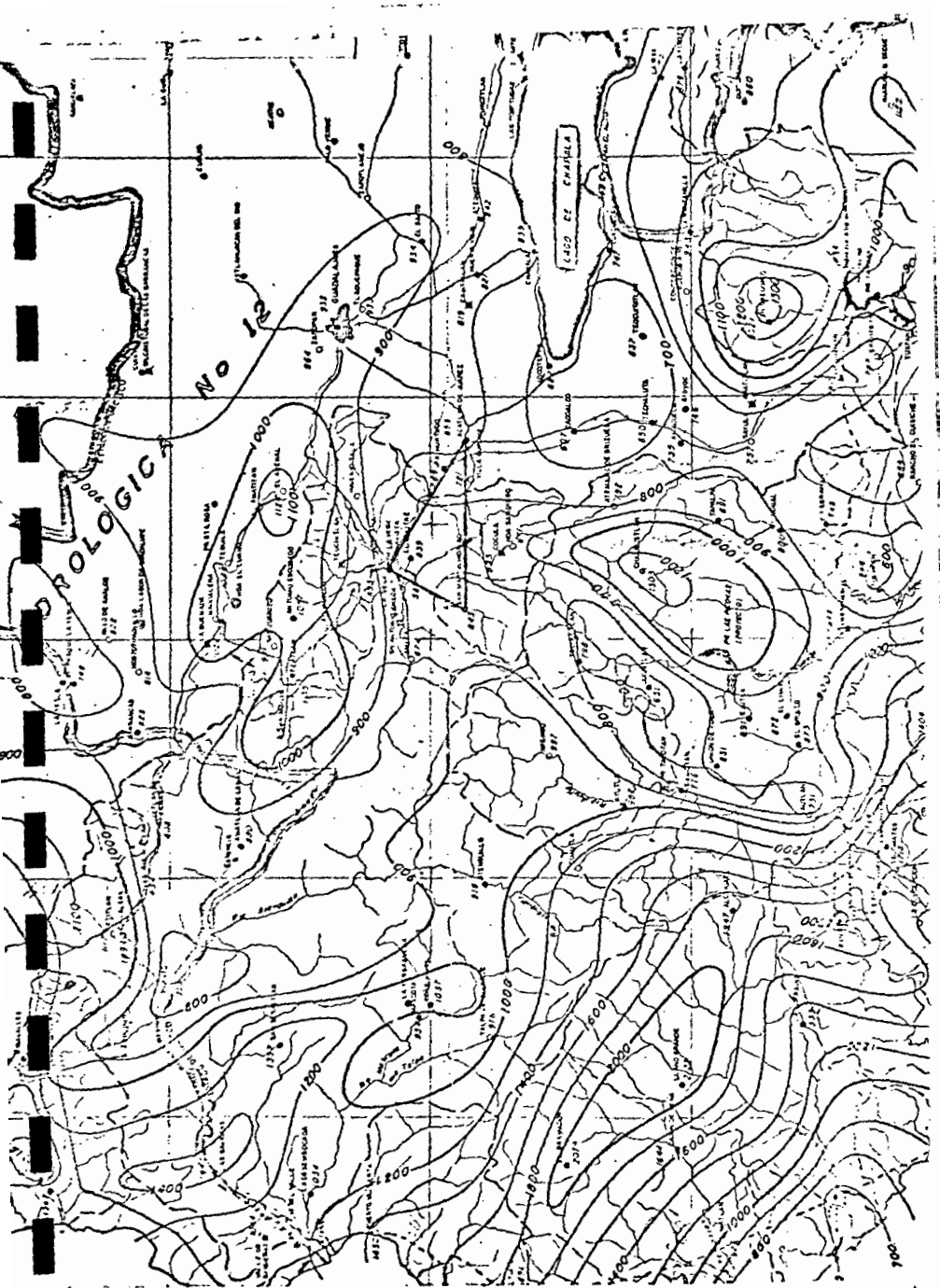
DATOS DE PRECIPITACION.

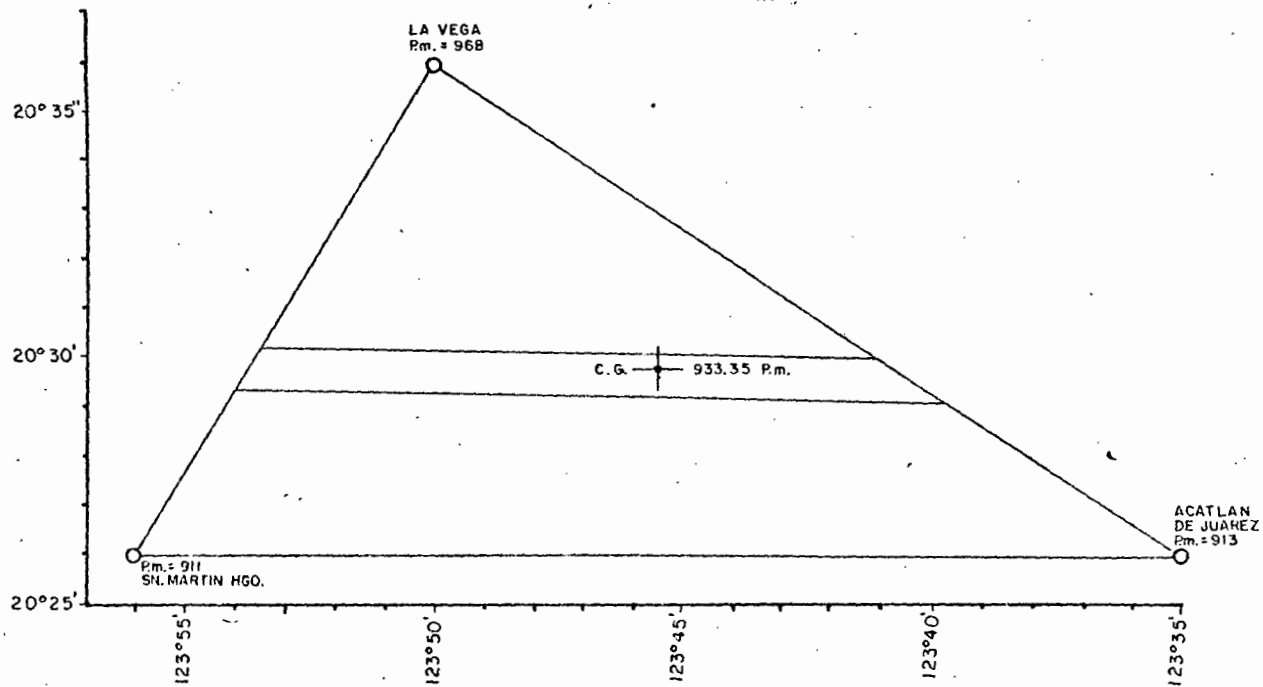
ESTACION LA VEGA (BASE)LAT. 20°36'

N.

LONG. 103° 50' W.G.ALT. 1260ESTADO JALISCO

ANOS	ENERO	FEBRERO	MANZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1963	0.0	3.0	3.2	14.2	127.3	269.3	216.9	251.4	111.1	129.7	0.0	88.6	1214.7
1964	20.3	INAP.	INAP.	15.0	2.4	232.6	286.5	139.6	133.1	7.4	6.1	51.8	874.8
1965	21.4	33.7	0.0	34.5	13.7	106.6	185.2	245.5	120.3	44.3	0.0	35.7	840.9
1966	17.2	44.4	31.5	48.7	67.3	106.9	230.9	61.8	101.9	73.6	0.0	INAP.	784.2
1967	62.9	2.6	3.5	0.0	36.9	294.7	162.2	177.1	299.1	182.9	INAP.	15.3	1237.2
1968	2.9	57.0	129.2	6.8	0.0	166.4	246.3	172.4	211.3	35.0	1.8	34.1	1063.2
1969	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	80.8	198.7	164.8	263.2	64.6	3.2	12.5	859.8
1970	4.4	18.5	0.0	0.0	0.0	214.0	242.4	224.9	150.8	51.8	30.1	0.0	935.2
1971	17.4	0.0	0.0	0.0	16.0	236.9	342.3	111.0	290.4	99.4	0.0	3.1	1115.5
1972	3.2	0.0	0.9	0.9	27.2	180.8	129.7	248.4	143.4	55.5	35.2	1.1	826.3
1973	18.5	11.6	0.0	1.0	34.2	167.6	269.3	164.1	108.3	101.0	0.0	0.0	875.6
SUMA	168.20	170.80	168.30	121.10	397.00	2056.60	2510.40	1961.00	1932.20	845.20	76.40	242.20	10649.40
PROMEDIO	15.29	15.52	15.30	11.00	36.09	186.96	228.21	78.77	175.65	76.83	6.14	22.01	968.12
NOTAS:													
Pm. = 968.12													





PROYECTO: EL TECOLOTE
 MUNICIPIO: COCULA
 ESTADO: JALISCO
 TRIANGULO DE ISOYETAS

Esta puede ser cualquiera de las tres estaciones elegidas para el triángulo de isoyetas, pero generalmente el período considerado para construir dicho triángulo no es lo suficientemente amplio para darnos una idea de las fluctuaciones de los escurrimientos y el comportamiento del vaso, por ello habrá necesidad de ampliar el período de estudio.

Basándonos en lo anterior, se eligió como estación base, la que conto con mayor número de registros mensuales que fue la de La Vega, resultando ser de 968.12 mm.

V.4.- Cálculo del coeficiente de escurrimiento medio anual.

Este coeficiente viene en función de las pendientes, permeabilidad, vegetación y área o extensión de la cuenca.

Dentro de lo referente a permeabilidad, es de acuerdo al tipo de los suelos (arcillo-rocosa).

En cuanto a vegetación se refiere, se considera una clasificación como es: Pastizal, Bosque, Terrenos de Cultivo, Zonas -- Edificadas y Caminos.

Poner tabla con valores de K

Para su determinación, contamos con el siguiente método del cual nos auxiliamos:

Método de Pequeños Almacenamientos:

FORMULAS:

$$\text{Para } K \leq 0.15 \quad \text{usar } C_e = K \left[\frac{P - 250}{2000} \right]$$

$$\text{Para } K > 0.15 \quad \text{usar } C_e = K \left[\frac{P - 250}{2000} \right] + \left[\frac{K - 0.15}{1.5} \right]$$

DONDE:

K: Parámetro que depende del uso o tipo de la cubierta del -- suelo.

C_e: Coeficiente de escurrimiento medio anual.

P: Precipitación media anual (en mm) en el centro de gravedad de la cuenca.

Según cartas de DETENAL se consideró suelos "Tipo B" que son suelos medianamente permeables, tales como Riolitas, Tobas, --

Suelos Aluviales y Conglomerados.

	AREA	%	K
Pastizal	1.060	6.272	0.28
Bosque	10.752	63.503	0.22
Agricultura Temp.	5.000	29.586	0.27
Zonas Edificadas	0.008	0.047	0.29
Caminos	0.100	0.592	0.30
	16.900	100.000	

V.5.- Cálculo del valor del coeficiente de escurrimiento.

%	P	K	Ce	Ce X %
6.272	933.35	0.28	0.182	1.141
63.503	"	0.22	0.122	7.747
29.586	"	0.27	0.172	5.089
0.047	"	0.29	0.192	0.009
0.592	"	0.30	0.203	0.120

$$Ce = 14.1 \%$$

Para K = 0.28

$$Ce = K \left(\frac{P-250}{2000} \right) + \left(\frac{K - 0.15}{1.5} \right) = 0.28 \left(\frac{933.35 - 250}{2000} \right) + \left(\frac{0.28 - 0.15}{1.5} \right)$$

$$Ce = 0.096 + 0.087 = 0.182$$

Para K = 0.22

$$Ce = 0.22 \left(\frac{933.35 - 250}{2000} \right) + \frac{0.22 - 0.15}{1.5}$$

$$Ce = 0.075 + 0.047 = 0.122$$

Para K = 0.27

$$Ce = 0.27 \left(\frac{933.35 - 250}{2000} \right) + \frac{0.27 - 0.15}{1.5} =$$

$$Ce = 0.092 + 0.080 = 0.172$$

Para K = 0.29

$$Ce = 0.29 \left(\frac{933.35 - 250}{2000} \right) + \frac{0.29 - 0.15}{1.5} =$$

$$Ce = 0.099 + 0.093 = 0.192$$

$$\text{Para } K = 0.30$$

$$C_e = 0.30 \left(\frac{933.35 - 250}{2.000} \right) + \frac{0.30 - 0.15}{1.5}$$

$$C_e = 0.103 + 0.100 = 0.203$$

V.6.- Cálculo de la evaporación neta.

La evaporación neta en un vaso de almacenamiento, es la evaporación media anual observada en el período de estudio, afectada por un coeficiente reductor por magnitud de evaporómetro y disminuida con la precipitación pluvial media anual en la cuenca, se puede indicar mediante la siguiente expresión.

$$E. N. = (E.m.) (C_2) - PM (1-C)$$

DONDE:

E.N. = Evaporación Neta

E.m. = Evaporación media anual observada (en mm)

C₂ = Coeficiente de reducción del evaporómetro, para la República Mexicana es de 0.77

PM. = Precipitación media anual observada (en mm.)

C. = Coeficiente de escurrimiento.

$$E.m. = 1\ 804.12$$

$$C_2 = 0.77$$

$$PM = 933.35$$

$$C = 0.15$$

$$E.N. = (1\ 804.12) (0.77) - 933.35 (1 - 0.15) =$$

$$E.N. = 1\ 389.172 - 793.348 = 595.825 \text{ mm.}$$

COEFICIENTES DE ESCURNIMIENTO
(METODO PEQUEÑOS ALMACENAMIENTOS)

USO (o cubierta) DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
CULTIVOS:			
en hilera	0.24	0.27	0.30
legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
granos pequeños	0.24	0.27	0.30
PASTIZAL:			
%del suelo cubierto o pastoreo			
mas del 75% poco	0.14	0.20	0.28
del 50 al 75% regular	0.20	0.24	0.30
menos del 50% excesivo	0.24	0.28	0.30
BOSQUE:			
cubierto mas del 75%	0.07	0.16	0.24
cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Cascos y Zonas con Edificaciones	0.26	0.29	0.32
Caminos incluyendo derecho de vía	0.27	0.30	0.33
Pradera Permanente	0.18	0.24	0.30

TABLA 2

CALCULO DE LA EVAPORACION NETA

DATOS DE EVAPORACION.

ESTACION LA VEGALAT. 20° 56' N.LONG. 103° 50' W.G. ALTITUD 1260

ESTADO _____

NOMBRE DEL PROYECTO:

BORDO EL TECOLOTE, MPIO. DE
COCULA ESTADO DE JALISCO.

AÑOS	EVAPORACION ANUAL	AÑOS	EVAPORACION ANUAL
1961	1 866.8	1975	1 762.3
1962	2 041.1		
1963	1 822.3		
1964	1 862.2		
1965	1 799.6		
1966	1 657.4		
1967	1 762.1		
1968	1 704.1		
1969	1 887.1		
1970	1 851.4		
1971	1 765.6		
1972	1 793.9	SUMA.	27 061.80
1973	1 757.7	PROMEDIO.	1 804.12
1974	1 716.2		

$$E. N. = E. m. \times 0.77 - P. m. (1 - c).$$

E. N. = Evaporación neta en m.m.

E. m. = Evaporación media anual en m.m.

P. m. = Precipitación media anual observada en m.m.

c = Coeficiente de escurrimiento. = 0.15

$$E. m. \times 0.77 = \frac{[1804.12](0.77)}{1000.15} = 1 389.172$$

$$P. m. (1 - c) = \frac{27061.80(1 - 0.15)}{1000.15} = \frac{22952.52}{1000.15} = 22.95252$$

$$\therefore E. N. = \underline{0.595824}$$

CALCULO DEL PORCENTAJE DE VARIACION

PRECIPITACIONES m. m.	
MEDIA ANUAL OBERVADA _____	
MAYORES QUE LA MEDIA ANUAL	MENORES QUE LA MEDIA ANUAL
SUMA	
PROMEDIO.	
DIFERENCIA = _____	

$$\% V_1 = \frac{P_{MAY.} - P_{MEN.}}{P.m.} \times 100$$

$$\% V_2 = \frac{P_{MEN.}}{P.m.} \times 100$$

$$\% V_3 = \frac{P_{MAY.}}{P.m.} \times 100$$

TABLA 3

2-4-3

V.7.- Cálculo del coeficiente de escurrimiento variable.

El cálculo de este escurrimiento tiene por objeto obtener de manera más exacta los volúmenes escurridos para cada año ya que no se calcularía con el coeficiente promedio del período debido a la variabilidad de las precipitaciones anuales. Dicho coeficiente lo podemos obtener por la siguiente fórmula:

$$C_n = K P_n \quad K = \frac{C_m}{P_m}$$

o sea: $K =$ Constante

$C_m =$ Coeficiente de escurrimiento medio anual

$P_m =$ Precipitación media anual

$P_n =$ Precipitación anual del año "n"

$C_n =$ Coeficiente de escurrimiento para el año "n"

V.8.- Cálculo de Escurrimiento.

El volumen escurrido, es la cantidad de agua precipitada y que es drenada por los cauces naturales de la cuenca hacia su salida. Este volumen escurrido se expresa con la siguiente fórmula:

$$V_m = A \times C \times P_m \times F$$

DONDE:

$V_m =$ Volumen escurrido de la cuenca

$A =$ Área de la cuenca

$C =$ Coeficiente de escurrimiento

$P_m =$ Precipitación en la estación base

$F =$ Factor de corrección de la precipitación

Para facilidad de su cálculo, utilizamos la tabla 5 en la cual se calcula el volumen escurrido para cada año, el cual se determina la precipitación de cada mes por el coeficiente de escurrimiento del año en cuestión.

Tabla 4

Tabla 5

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO VARIABLE

Cm = Coeficiente de escurrimiento medio anual = 0.15

Pm = Precipitación media anual = 968.12 mm.

$$\frac{P_n}{C_m} = \frac{P_n}{C_n} \quad \therefore \quad C_n = P_n \frac{C_m}{P_m}$$

Cn = Coeficiente de escurrimiento para el año "n"

Pn = Precipitación anual del año "n"

AÑO n	COEF. ESC. VARIABLE Cn	AREA DE LA CUENCA A (m ²)	F	AxF (m ²)	Cn x A x F (m ²)
1961	0.142802				3.978821
1962	0.125775				3.532268
1963	0.188272				5.245924
1964	0.138694				3.864362
1965	0.130240				3.631528
1966	0.121551				3.386715
1967	0.191766				5.343080
1968	0.164795				4.591629
1969	0.133269				3.713208
1970	0.145111				4.043155
1971	0.175058				4.821829
1972	0.128077				3.568545
1973	0.135718				3.781443
1974	0.153097				3.875590
1975	0.140612				3.901084

Sea K = constante = $\frac{C_m}{P_m} = \frac{0.15}{968.12} = 0.000155$

∴ Cn = K Pn

TABLA 4

V.9.- Cálculo de derrames.

- Volumen derramado es la cantidad de agua que pasa por el vertedor en los períodos abundantes (Cuando el escurrimiento -- anual es mayor que el escurrimiento medio) y viene en función de las estaciones para riego y de las pérdidas por evaporación.

En cualquier almacenamiento el escurrimiento total se distribuye en aprovechamiento para riego, pérdidas por evaporación y derrames.

En la tabla No. 6 se calculan los derrames para diferentes - capacidades de almacenamiento.

Tabla No. 6.

V.10.- Uso consuntivo y plan de cultivos.

En un aprovechamiento para riego, la determinación de los volumenes que hay que extraer del vaso de almacenamiento para satisfacer las demandas de los cultivos que se pretende implantar, es muy importante. Para realizar su cálculo, debemos contar con los datos siguientes:

V.10.A).- Cultivos Actuales y Probables.

Dichos cultivos deberán estar adaptados a las condiciones de suelo y clima del lugar, así como los porcentajes de cada uno para su futuro aprovechamiento.

V.10.B).- Coeficientes de Riego para su Cálculo se dispone - de las Tablas siguientes:

T A B L A S

(8)

(9)

(10)

(11)

CALCULO DE ESCURRIMIENTOS

ARCA DE LA CUENCA ----- A = 28.90 Km.²
 COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ----- c = %
 PRECIPITACION EN LA CUENCA (Isopyetas) ----- P.c. = 933.35 m.m.
 PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN LA ESTACION BASE ----- P.m. = 968.12 m.m.
 FACTOR DE CORRECCION ----- F = $\frac{P.c.}{P.m.} = \frac{933.35}{968.12} C.$
 VOLUMEN ESCURRIDO = VE = A. x c. x F. x P.'m. ----- V.E. = en miles de m³.
 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL OBSERVADA ----- P.'m = en m.m.

AÑOS	MESES	1961		1962		1963		1964		1965	
		P.'m.	V.E.	P.'m.	V.E.	P.'m.	V.E.	P.'m.	V.E.	P.'m.	V.E.
1961	M	53.3	212.071	20.3	78.447	62.9	336.080	4.4	17.790		
	F	0.4	1.592	INAP.	0.0	2.6	13.892	18.5	74.798		
	M	2.4	9.549	INAP.	0.0	3.5	18.701	0.0	0.0		
	A	INAP.	0.0	15.0	57.965	0.0	0.0	0.0	0.0		
	M	48.6	193.371	2.4	9.274	36.9	197.160	0.0	0.0		
	J	242.2	955.713	232.6	898.851	294.7	1574.602	214.0	885.235		
	J	122.3	765.127	256.5	1107.140	162.2	866.648	242.4	980.061		
	A	173.3	689.530	139.6	539.465	177.1	946.259	224.9	909.306		
	S	145.8	530.119	133.1	514.347	299.1	1598.115	150.1	606.378		
	O	85.0	258.623	7.4	28.576	182.9	977.249	51.8	209.455		
	N	INAP.	0.0	6.1	23.573	INAP.	0.0	30.1	121.699		
	D	INAP.	0.0	51.8	200.174	15.3	81.749	0.0	0.0		
ANUAL		221.3	3665.638	894.8	3457.832	1237.2	6610.459	936.2	3785.263		
1962	E	8.4	29.671	21.4	77.716	2.9	13.316	17.4	83.900		
	F	4.5	15.879	33.7	122.385	57.0	261.723	0.0	0.0		
	M	0.0	0.0	0.0	0.0	129.2	593.238	0.0	0.0		
	A	12.9	45.566	34.5	125.290	6.8	31.223	0.0	0.0		
	M	1.0	3.530	13.7	49.753	0.0	0.0	16.0	77.149		
	J	192.5	579.962	106.6	387.128	166.4	764.047	236.9	1142.291		
	J	120.0	423.872	155.2	672.572	246.3	1130.918	342.3	1650.512		
	A	121.9	642.520	245.2	890.468	172.4	791.597	111.0	535.223		
	S	144.8	511.472	120.3	436.881	211.3	970.211	290.4	1400.259		
	M	104.1	367.709	44.3	160.880	25.0	160.707	29.4	479.290		
	O	35.3	128.227	0.0	0.0	7.8	8.265	0.0	0.0		
	D	11.5	40.681	35.7	129.648	34.1	156.575	3.1	14.948		
ANUAL		817.9	2889.041	840.6	3052.721	1063.2	4881.820	1116.5	5383.572		
1963	E	0.0	0.0	17.2	58.251	0.0	0.0	3.2	11.419		
	F	3.0	15.738	44.4	150.370	0.0	0.0	0.0	0.0		
	M	3.2	16.787	31.5	106.682	0.0	0.0	0.9	3.212		
	A	14.2	74.472	48.7	164.933	0.0	0.0	0.9	3.212		
	M	127.3	667.806	67.3	227.926	72.0	267.351	27.2	97.064		
	J	259.3	1412.727	106.9	362.040	80.8	300.027	180.8	645.193		
	J	216.9	1137.841	230.9	781.992	198.7	737.814	129.7	462.840		
	A	251.4	1318.829	61.8	209.299	164.8	611.937	248.4	886.427		
	S	111.1	582.822	101.9	345.106	263.2	977.316	143.4	511.724		
	O	129.7	680.326	73.6	249.262	64.6	239.873	55.5	198.054		
	N	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	11.882	35.2	125.613		
	D	88.6	464.789	INAP.	0.0	12.5	46.475	1.1	3.425		
ANUAL		1214.7	6372.223	784.2	2655.861	859.8	3192.615	826.3	2948.688		

CALCULO DE ESCURRIMIENTOS TABLA 5

AREA DE LA CUENCA ----- A = 28.90 Km.²
 COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ----- c = _____ %
 PRECIPITACION EN LA CUENCA (Isoyetas) ----- P.c. = 933.35 m.m.
 PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN LA ESTACION BASE ----- P.m. = 968.12 m.m.
 FACTOR DE CORRECCION ----- F = $\frac{P.c.}{P.m.} = \frac{933.35}{968.12} = 0.9641$
 VOLUMEN ESCURRIDO = VE = A. x c. x F. x P.m. ----- V.E. = en miles de m³. 968.12
 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL OBSERVADA ----- P.'m = en m.m.

AÑOS	MESES	1971		1974		1975	
		P.'m.	V.E	P.'m.	V.E	P.'m.	V.E
1971	E	18.5	69.957				
	F	11.6	43.865				
	M	0.0	0.0				
	A	1.0	3.781				
	M	34.2	129.325				
	J	167.6	633.770				
	J	269.3	1018.343	19	19	19	19
	A	164.1	620.535				
	S	108.3	409.530				
	O	101.0	381.926				
	N	0.0	0.0				
	D	0.0	0.0				
ANUAL		875.6	3311.32				
1974	E	1.9	7.364				
	F	0.0	0.0				
	M	1.6	6.201				
	A	14.7	56.971				
	M	77.3	299.583				
	J	335.8	1301.423				
	J	209.1	810.386	19	19	19	19
	A	106.5	412.750				
	S	92.6	358.880				
	S	27.0	104.641				
	ON	20.3	78.674				
	D	10.6	41.081				
ANUAL		897.4	3477.954				
1975	E	15.0	58.516				
	F	0.2	0.780				
	M	0.0	0.0				
	A	0.0	0.0				
	M	0.1	0.390				
	J	197.7	771.244				
	J	330.8	1290.479	19	19	19	19
	A	149.7	583.992				
	S	177.7	693.223				
	O	25.5	99.478				
	N	0.0	0.0				
	D	5.6	21.846				
ANUAL		902.3	3519.948				

CALCULO DE DERRAMES

$$D. = V. - C.T.$$

$$D.m. = \frac{\sum(V.-C.T.)}{n}$$

$$\text{Si } V < C.T., D. = 0$$

$$\% D.m. = \frac{D.m.}{V.m.} \cdot D.m. = \frac{\sum D}{n}$$

D. = Volumen derramado anual

V. = Volumen escurrido anual

C.T. = Capacidad total propuesta

D.m. = Volumen derramado medio anual

V.m. = Volumen escurrido medio anual

NOMBRE DEL PROYECTO

BORDO EL TECOLOTE MPIO. DE COCULA

TABLA 6

AÑOS	V MILES m.3	DERRAMES = D EN MILES DE m ³						
		C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3	C.T.= MILES m.3
1961	3665.688			2909.260				
1962	2829.041			2132.613				
1963	6372.223			5615.795				
1964	3457.832			2701.404				
1965	3052.721			2296.293				
1966	2655.861			1899.433				
1967	6610.459			5854.031				
1968	4881.820			4125.392				
1969	3192.615			2436.187				
1970	3735.202			3028.774				
1971	5383.572			4627.144				
1972	2948.688			2192.260				
1973	3311.032			2554.604				
1974	3477.954			2721.526				
1975	3519.948			2763.520				
Σ	59204.656			47858.236				
D.m.	3946.977			3190.549				
% D.m.				80.84%				

CALCULO DE LA DEMANDA ANUAL

NOMBRE DEL PROYECTO EL TECOLOTE MUNICIPIO COCULA

CULTIVO	% AREA CULTIVADA
Caña de Azúcar	30 30
Maíz	30
Sorgo	20
Frijol	20
Garbanzo	20
Avena Forrajera	10
	100 60

P.U. I TABLA 7

VOLUMEN DE AGUA POR Ha.

CULTIVO	LAMINAS DE RIEGO EN CENTIMETROS												Volumen Total Por Ha. de Cultivo (m.3)
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Caña de Azúcar	0	17	17	23	23	17	0	17	0	17	17	0	145
Maíz						-	-	17	-				17
Sorgo						-	-	17	-	17			34
Frijol						-	-	-	-				0
Garbanzo	17	18	17									17	69
Avena Forra.	17	22	17									-	56
													324

VOLUMENES DE AGUA EN MILES DE M.³ PARA UNA SUPERFICIE DE 100 Ha.

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Volumen Total
Caña de Azúcar	0	51	51	69	69	51	0	51	0	51	51	0	444
Maíz						-	-	51	-				51
Sorgo						-	-	34	-	34			68
Frijol						-	-	-	-				0
Garbanzo	34	36	34									34	138
Avena F.	17	22	17									-	56
													757
TOTALES													

$$\text{DEMANDA ANUAL POR Ha.} = \frac{\text{VOLUMEN TOTAL}}{100} = \frac{75\ 700}{100} = 7\ 570 \text{ m.}^3/\text{Ha.}$$

3-3-1

MES	TEMPERATURA °C	°C		P %	f cm	PRECIPITACION		FRIJOL				
		17.77	21.67			NE mm	LAMINA DE REGO			AVANCE cm		
		0.0457°C	+0.813				BRUTA cm	Kc	U.C cm		JxU.C cm	NETA cm
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
					4 x 3		(11/12)		(5 x 8)		(10-7)	(11/12)
ENERO	16.72	1.583	7.74	12.252	1.9	15	1.200	14.702	11.114	2.290	10	17
FEBRERO	17.63	1.625	7.26	11.797	1.0	17	1.650	19.229	14.537	3.299	14	23
MARZO	20.00	1.734	8.47	14.582	1.9	15	1.030	15.019	11.354	9.617	10	17
ABRIL	22.39	1.844	8.53	15.729	0.							
MAYO	24.18	1.926	9.14	17.603	3.							
JUNIO	24.30	1.931	9.00	17.379	18	-	0.650	10.948	8.670	-	-	-
JULIO	22.80	1.863	9.23	17.195	20	-	1.012	17.401	13.781	3.160	-	-
AGOSTO	22.68	1.857	8.95	16.620	16	-	1.102	18.315	11.505	5.220	-	-
SEPTIEMBRE	22.60	1.853	8.29	15.361	15	-	0.787	12.089	9.572	-	-	-
OCTUBRE	21.10	1.784	8.17	14.575	7	-						
NOVIEMBRE	19.32	1.703	7.59	12.925	7	-						
DICIEMBRE	17.20	1.606	7.66	12.301	2	-	0.40	4.920	3.714	1.294	-	-

PRECIPITACION
MEDIA
cm

F A
Kg: 0.70 0.80

- 0.0-0.5 ---
- 0.5-2.5 ---
- 2.5-3.0 ---
- 3.0-7.5 ---
- 7.5-10.0 --- 798
- 0.0-12.5 ---
- 2.5 < Pm ---

$$F = \frac{66.555}{58.753} \times 0.70 = 0.792$$

$$A = \frac{50.932}{53.870} \times 0.80 = 0.756$$

- P: Porcentaje de horas luz (TABLAS)
 - f: Factor de evapotranspiración
 - Kc: Coeficiente de desarrollo de cada cultivo
 - Kg: Coeficiente global de desarrollo
 - J: Factor de corrección para el U.C
 - U.C: uso consuntivo = Kc x f
 - n: Eficiencia de riego
- La columna (3) transforma del sistema ingles al métrico decimal (°F a °C y Pg a Cm)

FECHA _____

CALCULO _____

VALORES DE Kc PARA DIFERENTES CULTIVOS

CULTIVO	Kg	PERIODO VEGETATIVO (en meses)	VALORES DE Kc											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MAIZ GRANO ZORRAJERO	0.75	3	0.540	1.050	0.980									
		4	0.500	0.888	1.080	0.942								
	A	5	0.490	0.720	1.050	1.060	0.920							
		6	0.480	0.630	0.943	1.080	1.040	0.920						
0.85	7	0.480	0.590	0.800	1.050	0.070	1.020	0.915						
	8	0.468	0.550	0.740	0.970	1.080	1.060	1.000	0.912					
HORRALIZAS	0.65	4	0.450	0.690	1.020	0.820								
CANA DE AZUCAR	0.85	PERENNE	0.420	0.580	0.720	0.850	0.900	0.920	0.920	0.910	0.870	0.800	0.670	0.550
MAIZ GRANO ENSILADO	0.80	4	0.490	0.740	1.050	1.020								
		5	0.480	0.645	0.968	1.050	1.020							
		6	0.480	0.580	0.835	1.050	1.060	1.000						
		7	0.470	0.560	0.700	0.940	1.060	1.050	1.100					
NOGAL	0.60	PERENNE	0.078	0.140	0.240	0.457	0.760	0.936	0.952	0.864	0.672	0.436	0.233	0.072
	0.70													
ARROZ	1.10	5	0.36	0.88	1.50	1.57	0.96							

VALORES DE R_c PARA DIFERENTES CULTIVOS

CULTIVO	Kg	PERIODO VEGETATIVO (EN MESES)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PAPA	0.65	3	0.480	1.178	1.378									
	A	4	0.425	0.940	1.340	1.340								
	0.75	5	0.400	0.740	1.130	1.380	1.310							
PASTOS	0.75	PERENNE	0.500	0.616	0.750	0.870	0.924	0.930	0.950	0.950	0.870	0.800	0.670	0.520
REMOLACHA	0.65	3	0.530	1.100	1.200									
	A	4	0.530	0.900	1.220	1.150								
		5	0.505	0.800	1.111	1.245	1.132							
		6	0.500	0.705	0.960	1.200	1.224	1.120						
	0.75	7	0.495	0.650	0.883	1.100	1.220	1.220	1.118					
	8	0.485	0.600	0.800	1.000	1.170	1.240	1.200	1.111					
SORGO EN GRANO	0.70	4	0.426	0.970	0.930	0.665								
	A	5	0.400	0.225	1.070	0.830	0.640							
TOMATE	0.70	4	0.457	0.700	1.020	0.835								
		5	0.480	0.570	0.950	0.937	0.800							
TRIGO PRIMAVERA VERANO	0.75	4	0.400	1.200	1.630	1.030								
	A	5	0.370	0.914	1.512	1.572	0.943							
	0.85	6	0.340	0.743	1.314	1.600	1.457	0.885						
TRIGO DE INVIERNO.		4	1.168	1.514	1.428	1.00								
		5	0.360	0.880	1.500	1.570	0.960							
		6	0.950	1.514	1.510	1.457	1.330	1.070						
		7	0.857	1.486	1.477	1.465	1.400	1.253	0.772					
V I D	0.50	PERENNE	0.200	0.230	0.325	0.500	0.725	0.817	0.815	0.775	0.674	0.500	0.350	0.250
	0.60													
VERDURAS PEQUEÑAS	0.65	2	0.900	1.010										
		3	0.776	1.080	0.920									
		4	0.710	1.020	1.070	0.870								
		5	0.670	0.990	1.030	1.000	0.830							

551

VALORES DE K_c PARA DIFERENTES CULTIVOS

CULTIVO	K _c	PERIODO ESTATIVO (30 días)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CIRIACOS		PERENNE	0.630	0.660	0.690	0.700	0.720	0.730	0.730	0.720	0.700	0.690	0.600	0.630
MANGO - AGUACATE		PERENNE	0.260	0.400	0.560	0.700	0.780	0.810	0.770	0.700	0.610	0.520	0.420	0.330
CELEDA		4	0.400	1.200	1.630	1.030								
AVENA		5	0.320	0.870	1.500	1.560	0.960							
LIMBA		6	0.470	1.040	1.500	1.610	1.210	0.600						
TOMATE VERDE		4	0.450	0.710	1.020	0.830								
CEPOLLA														
FRUTALES:														
PAPAYA														
MELONCILLO														
TAMARINDO														
PALM DE COCO														
GUAYABA														
MANGO														
DURAZNO		PERENNE	0.630	0.660	0.690	0.700	0.720	0.730	0.730	0.720	0.700	0.690	0.650	0.630
MELONCILLO														
ALMAYTA	0.80	PERENNE	0.630	0.750	0.860	0.990	1.090	1.140	1.120	1.070	0.990	0.900	0.790	0.640
ALGODON	0.60	6	0.243	0.405	0.832	1.013	0.877	0.607						
	0.65	7	0.224	0.351	0.630	0.945	1.000	0.832	0.630					
CAJABAZA		4	0.520	0.730	0.780	0.720								
SAEPIA		5	0.505	0.643	0.805	0.770	0.710							
MELON		6	0.488	0.600	0.770	0.805	0.755	0.700						
FRUTOL														
GUAYABANO	0.60													
CHICHARRO		3	0.680	1.120	0.840									
CHAYOTE														
MELON														
MENEDJA	0.70	4	0.630	1.012	1.102	0.787								
CHILE														

55

Coefficientes globales de Evapotranspiración estacional (Kg) para diversos cultivos, es donde los calores máximos corresponden a las zonas climas áridos y semiáridos y los valores mínimos a zonas húmedas y muy húmedas.

CULTIVO	PERIODO VEGETATIVO	COEFICIENTE GLOBALES Kg	
Aguacate	perenne	0.50	0.55
Ajonjolí	3 a 4 meses	0.80	
Alfalfa	entre heladas	0.80	0.85
	en invierno	0.60	
Algodón	6 a 7 meses	0.60	0.65
Arroz	3 a 5 meses	1.00	1.20
Cacahuate	5 meses	0.60	0.65
Cacao	perenne	0.75	0.80
Café	perenne	0.75	0.80
Camote	5 a 6 meses	0.60	
Caña de Azúcar	perenne	0.75	0.90
Cártamo	5 a 8 meses	0.55	0.65
Cereales de grano (alpiste, avena, cebada, centeno, trigo)	3 a 6 meses	0.75	0.85
Cítricos	7 a 8 meses	0.50	0.65
Chile	3 a 4 meses	0.60	
Espárrago	6 a 7 meses	0.60	
Fresa	perenne	0.45	0.60
Frijol	3 a 4 meses	0.60	0.70
Frutales de hueso y pepita (hoja enduca)	entre heladas	0.60	0.70
Garbanzo	4 a 5 meses	0.60	0.70
Girasol	4 meses	0.50	0.65

TABLA 10

CULTIVO	PERIODO VEGETATIVO	COEFICIENTE GLOBAL	
			Kg
Gladiolo	3 a 4 meses	0.60	
Haba	4 a 5 meses	0.60	0.70
Hortalizas	2 a 4 meses	0.60	
Jitomate	4 meses	0.70	
Lechuga y Col	3 meses	0.70	
Lenteja	4 meses	0.60	0.70
Maíz	4 meses	0.60	0.70
Maíz	4 a 7 meses	0.75	0.80
Mango	perenne	0.75	0.80
Melón	3 a 4 meses	0.60	
Nogal	entre heladas	0.70	
Papa	3 a 5 meses	0.65	0.75
Palma Datilera	perenne	0.65	0.80
Palma Cocotera	perenne	0.80	0.90
Papaya	perenne	0.60	0.80
Plátano	perenne	0.80	1.00
Pastos de Gramíneas	perenne	0.75	
Remolacha	6 meses	0.65	0.75
Sandía	3 a 4 meses	0.60	
Sorgo	3 a 5 meses	0.70	
Soya	3 a 5 meses	0.60	0.70
Tabaco	4 a 5 meses	0.70	0.80
Tomate	4 a 5 meses	0.70	0.80
Trébol ladino	perenne	0.70	0.85
Zanahoria	2 a 4 meses	0.60	

TABLA 10

Lat. Nte.	E	E'	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
15°	7.49	7.37	8.44	8.45	8.98	8.80	9.03	8.83	8.27	8.26	7.75	7.75
16°	7.93	7.35	8.44	8.46	9.01	8.83	9.07	8.85	8.27	8.24	7.72	7.72
17°	7.86	7.32	8.43	8.46	9.04	8.87	9.11	8.87	8.27	8.22	7.68	7.68
18°	7.83	7.30	8.42	8.50	9.09	8.92	9.16	8.90	8.27	8.21	7.66	7.66
19°	7.79	7.28	8.41	8.51	9.11	8.97	9.20	8.92	8.28	8.19	7.63	7.63
20°	7.74	7.26	8.41	8.53	9.14	9.00	9.23	8.95	8.29	8.17	7.59	7.59
21°	7.71	7.24	8.40	8.54	9.18	9.05	9.29	8.98	8.29	8.15	7.54	7.54
22°	7.66	7.21	8.40	8.56	9.22	9.09	9.33	9.00	8.30	8.13	7.50	7.50
23°	7.62	7.19	8.40	8.57	9.24	9.35	9.02	9.02	8.30	8.11	7.47	7.47
24°	7.58	7.17	8.40	8.60	9.30	9.30	9.41	9.05	8.31	8.09	7.43	7.43
25°	7.53	7.13	8.39	8.61	9.23	9.22	9.43	9.08	8.30	8.08	7.40	7.40
26°	7.49	7.12	8.40	8.64	9.48	9.30	9.49	9.10	8.31	8.06	7.36	7.36
27°	7.43	7.09	8.38	8.65	9.40	9.32	9.52	9.13	8.32	8.08	7.36	7.36
28°	8.40	7.07	8.39	8.68	9.46	9.38	9.58	9.16	8.32	8.02	7.22	7.22
29°	7.35	7.04	8.37	8.70	9.49	9.43	9.61	9.19	8.32	8.00	7.24	7.24
30°	7.30	7.03	8.38	8.72	9.53	9.49	9.67	9.22	8.34	7.99	7.19	7.19
31°	7.25	7.00	8.36	8.73	9.57	9.54	9.72	9.24	8.34	7.95	7.15	7.08
32°	7.20	6.97	8.37	8.75	9.63	9.60	9.77	9.28	8.34	7.95	7.11	7.08

- Kc Coeficiente de desarrollo de cada cultivo
- F Factor de evapotranspiración
- P Porcentaje de horas Luz
- Kg Coeficiente global de desarrollo

Una vez obtenidos todos los coeficientes necesarios, se procede a calcular el uso consuntivo de la siguiente forma. Tabla 8

V.11.- Cálculo de los volúmenes evaporados.

Se entiende por volumen evaporado, la cantidad de agua perdida en el vaso de almacenamiento debido a los fenómenos climatológicos. Este volumen se detiene del producto de la superficie expuesta al sol por el factor de evaporación (Tabla -- evaporación neta).

Ahora bien, la superficie expuesta al sol es variable, ya -- que el vaso tiene diferentes áreas de embalse a diferentes niveles del almacenamiento, se hace en forma promediada de acuerdo a la capacidad, o sea obteniendo capacidades medias. Para determinar las capacidades es necesario hacer la configuración del vaso y a) determinar las áreas de embalse correspondiente a cada curva de nivel, b) determinar los niveles por entre curva y curva, c) determinar los niveles acumulados, con estos datos se definen las capacidades total, -- útil y de azolves. Una vez definidas las capacidades, se -- calculan los volúmenes evaporados, así como los aprovechables y la superficie beneficiada.

V.12.- Capacidad total:

Se entiende por capacidad total un volumen de agua con que cuenta al nivel de la cresta vertedor dicho volumen está en función y profundidad del vaso, para este proyecto se seleccionó la capacidad de 756,428 M3. con un beneficio de 165 -- Has.

CALCULO DE LOS VOLUMENES EVAPORADOS

NOMBRE DEL PROYECTO: _____ EL TECOLOTE _____
 VOLUMEN ESCURRIDO MEDIO ANUAL _____ V.m. = _____ 5946,977 _____
 CAPACIDAD DE AZOLVES _____ CAZ. = _____ 200,000 _____
 CAPACIDAD MEDIA _____ C.M. = _____ C.T. + C. AZ. _____
 EVAPORACION NETA _____ E.n. = _____ 2 _____ 0.595824 m.
 % DE EVAPORACION _____ = _____ V.EV. _____
 _____ V.m.

Vol. Evap. = (am) (En.)

C. T. MILES m.3	C. M. MILES m.3	A.m. m.2	E. N. m.	V. EV. MILES m ³	%
756.428	478.229	136,500	0.595824	81.330	2.06

CALCULO DE LOS VOLUMENES APROVECHABLES Y LA SUPERFICIE BENEFICIADA

BENEFICIO = $\frac{\text{Vol. Aprov.}}{\text{Demanda Bruta}}$

V. APROX = $V_m - (D.M. + V_{EV})$

DEMANDA BRUTA DE RIEGO 7,570 _____ m.³/Ha.

C. T. MILES m.3	D. m. MILES m.3	V. EV. + MILES m.3	V. APROV. MILES m ³	BENEFICIO Ha. NETAS.
756.428	3190.549	81.330	675.098	89.18

3-4-7

La capacidad optima para un proyecto sería, la máxima que alcanzará un aprovechamiento sin producir derrames durante un periodo de tiempo determinado y sujeto a una ley de extracciones fijas, pero esta capacidad llegará a presentarse una sola vez durante el periodo de tiempo en estudio, la cual sería la máxima que el régimen de una corriente permite según el tiempo y las extracciones consideradas.

La capacidad total está dada también por la suma del volumen de la capacidad útil y de la capacidad de azolves ..

$$C. T. = C_u + C. A_z.$$

V.13.- Capacidad útil.

La capacidad útil, es el volumen de agua que se dispone para riego, que derivada de la anterior expresión sería.

$$C. U. = C.T. - C. A_z.$$

V.14.- Capacidad de Azolves.

La capacidad de azolves es aquella que se destina a recibir el volumen de material de acarreo de sólidos en suspensión que durante la vida útil de la presa depositará la corriente en el vaso. La vida útil para un almacenamiento se ha fijado en 50 años, y el porcentaje promedio de sedimentación en 0.1 % del escurrimiento medio anual; por lo que:

$$C. A_z = (0.001) (\text{vida útil}) (V_m)$$

$$C. A_z = (0.001) (50) (3'946,977) =$$

$$C. A_z = 197,349.113.$$

V.15.- Cálculo de la Ley de demandas.

La Ley de demandas es el volumen de agua que regirá en el funcionamiento analítico del vaso y viene en función de la superficie beneficiada y la demanda mensual obtenida o requerida en el uso consuntivo y la demanda anual.

Esta Ley se calcula mes por mes, o sea:

CALCULO DE LA LEY DE DEMANDAS

PROYECTO: EL TECOLOTE MPIO. COCULA ESTADO: JALISCO

LEY DE DEMANDA PARA 160 HAS. NETAS.

MES	SUPERFICIE BENE- FICIADA (Ha.)	DEMANDA MENSUAL POR Ha. MILES DE m ³	DEMANDA MENSUAL TOTAL MILES DE M ³	
E	160	0.51	81.60	3.72
F	"	1.09 ^m	174.40	"
M	"	1.02	163.20	"
A	"	0.69	110.40	"
M	"	0.69	110.40	"
J	"	0.51	81.60	"
J	"	0	0	"
A	"	1.36	217.60	"
S	"	0	0	"
O	"	0.85	136.00	"
N	"	0.51	81.60	"
D	"	0.34	54.40	"
	SUMAS.	7.57	1211.20	44.64

$C_T = \frac{756,428}{12} m^3$

$C_u = \frac{556,428}{12} m^3$ Evaporación mensual = $\frac{\text{volumen evaporado}}{n} = \frac{81.63}{12} = 6.778 m^3$

$C_{az} = \frac{200,000}{8} m^3$ n = número de meses en que se reporte la evaporación, 8 = n = 12

Superficie beneficiada por demanda mensual (tabla 13) teniendo como demanda anual la de 1'255,840.M3.

V.16.- Funcionamiento analítico del vaso.

Un funcionamiento analítico abreviado del vaso consistirá en analizar las entradas del vaso (escurrimiento mensual) y las extracciones (demandas y pérdidas mensuales) en el año dividido en dos épocas: Sequías y lluvias, durante el número de años del período en estudio.

La finalidad principal del funcionamiento del vaso es determinar cual es la combinación más adecuada del caudal disponible, capacidad útil, calendario de riego y superficie beneficiada; así se conocerá el orden de las deficiencias en el almacenamiento, para compararse con el índice, que se ha convenido aceptar, hasta un 5 % respecto al volumen teórico total de demandas de riego. Tabla 14

V.17.- Determinación de la avenida máxima.

Se da el nombre de avenida máxima a un aumento rápido del -- gasto de una corriente, ocasionada por una tormenta o sucesión de tormentas ocurridas en su cuenca de captación, y su magnitud depende de:

- a).- Intencidad y duración de las tormentas.
- b).- Localización y amplitud de las tormentas en la cuenca de captación.
- c).- Trayectoria de la tormenta
- d).- Area y forma de la cuenca de captación
- e).- Topografía de la cuenca, la pendiente de ella y de las corrientes principales.
- f).- Geología de la cuenca
- g).- Vegetación de la cuenca
- h).- Estado de saturación de la cuenca.

ESTUASO

EPOCA DE LUVIAS

AÑOS	MESES	ENTRADAS	ALM. INIC. UTIL.	VOLUMEN DISPONIBLE	VOL. DISP. FINAL	CU	SERVA. MES	LÍMITE FINAL
1	2	3	4	5	15	19	20	21
—	—	—	(19+21)	(3+4)	(15+(17+18))	—	(19+20)	(18+19)
61-62	Nov-May.	94.664	556.428	651.09	196.294	556.428	1639.86	556.428
62-63	Dic-Abril	147.638	"	704.06	200.325	556.428	4743.89	556.428
63-64	Nov-May.	310.470	"	166.89	077.336	"	2520.90	"
64-65	Oct-May.	627.487	"	1183.91	418.930	"	1862.50	"
65-66	Nov-Mar.	444.951	"	001.37	049.401	"	1492.29	"
66-67	Dic-Abril	368.673	"	935.10	890.980	"	5334.55	"
67-68	Nov-May.	981.249	"	537.67	062.621	"	3506.19	"
68-69	Nov-Abril	164.84	"	721.26	563.05	"	2006.62	"
69-70	Nov-May.	150.853	"	707.29	135.146	"	2578.71	"
70-71	Dic-May-	61.043	"	717.47	738.965	"	4182.55	"
71-72	Nov-May.	129.853	"	686.28	243.588	"	1687.16	"
72-73	Dic-Abril	21.528	"	677.95	667.227	"	2210.79	"
73-74	Nov-Abril	70.536	"	626.95	739.532	"	1193.10	"
74-75	Oct-May.	284.082	"	840.51	138.340	"	2581.91	"
75-61	Oct-Abril	344.538	"	900.96	908.126	"	2351.69	"
M								

C = 756,428 m³

VOLUMENES EN MILES DE M³

C = 556,428 m³

C = 200,000 m³

Evaporación Mensual = $\frac{\text{Volamen Evaporado}}{n} = \frac{81,331}{n}$

n = número de meses en que se reporte la evaporación

TABLA 14

Existen numerosas fórmulas empíricas para la determinación del gasto de avenidas máximas, cuya aplicación dan resultados inciertos por no intervenir en ellos alguno de los factores antes mencionados y por ello según estadísticas mundiales indican que un gran porcentaje de los fracasos en las obras hidráulicas, se ha debido a la subestimación de la magnitud de la avenida máxima de la corriente que es posible esperar.

En la República Mexicana, desde hace varios años, la S. A. R. H. por conducto de la dirección de Agrología, ha estado llevando estadísticas de las avenidas en los principales corrientes por medio de aproximadamente 1,200 estaciones hidrométricas.

En base a dichas estaciones, los datos se tienen agrupados por regiones hidrológicas en que se ha dividido el país, y se determinan curvas envolventes de gastos máximos para cada una de ellas, en escala logarítmica aplicando las ecuaciones dadas por Willian P. Creager y Robert C. Lowry son:

CREAGER:

$$q = \left[(0.503) (0.386 A) \right] \left[\frac{0.894}{(0.336 A)^{0.078}} - 1 \right]$$

LOWRY:

$$q = \left[\frac{C}{(A+259)^{0.8}} \right]$$

DONDE:

- q = Gasto en M3/Seg./KM2.
- A = Area de la cuenca en KM2
- C = Coeficiente de avenida.

V.18.- Determinación de la Avenida por Sección Pendiente.

La determinación del gasto de la avenida máxima usando el método de sección pendiente, es de utilidad --

para fijar el gasto máximo de diseño para la obra de excedencias, ya que conocerlo aunque aproximado, servirá de comparación con el gasto máximo determinado con las curvas envolventes.

Para poder efectuar la determinación se hace un levantamiento topográfico de un plano recto y uniforme del cauce libre de árboles y construcciones, en donde las márgenes sean altas y sobrepasen el nivel de máximas aguas en ambas márgenes y la inspección del cauce para fijar el valor del coeficiente de rugosidad (tabla 1) ya que contando con los datos -- necesarios se procede a determinar la avenida por métodos y hacer su comparación, así como a efectuar se regularización para obtener las diferentes elevaciones.

V.19.- Regularización de la Avenida Máxima.

Area de la cuenca 28.9 Km².

Determinación de la Avenida Máxima.

Localización:

Región hidrológica No. 14

Envolventes de gastos máximos instantáneos de la República Mexicana.

$$q = 6 \text{ M3./Seg./Km}^2.$$

$$Q \text{ M}^{\text{áx.}} = (6.0) (28.9) = 173.40 \text{ M3./Seg.}$$

CORTINA DE MATERIAL

GRADUADO \longrightarrow $Q = \text{M}^{\text{áx.}} (\text{Incrementada } 30\%) =$

$$= (173.4) (1.3) = 225.42 \text{ M3./Seg.}$$

Longitud del río. de la carta detenal = 980 M.

Cálculo de la pendiente medio del río:

Del plano topográfico del vaso = Desnivel entre curvas =

$$= 105 - 94 = 11$$

Longitud del río = 980 Mts.

$$S = \frac{11}{980} = 0.0112$$

$$S^{1/2} = 0.1059$$

$$\frac{Q_{11}}{S^{1/2}} = Ar^{2/3}$$

CONOCENOS:

$$Q \text{ Mdx. Inc.} = 225.42 \text{ m}^3/\text{Seg.}$$

$$n = 0.04$$

$$S^{1/2} = 0.1059$$

$$\frac{(225.42) (0.04)}{0.1059} = 85.14$$

Tomando datos del perfil natural del cauce esc. 1.100 por --
tanteos hasta encontrar $Ar^{2/3} = 85.14$

ELEV.	AREA (A)	PARIMETRO (P)	n	$n^{2/3}$	$Ar^{2/3}$
96	43.40	44.50	0.9753	0.9835	42.68
97	100.50	69.00	1.4565	1.2849	129.14
96.40	64.16	60.00	1.0693	1.0457	67.09
96.60	76.56	62.80	1.2191	1.1412	87.37

$$n = \frac{A}{P} \quad v = \frac{1}{n} S^{1/2} r^{2/3}$$

$$v = \left(\frac{1}{0.04}\right) (0.1059) (1.1412) = 3.02 \text{ M/Seg.}$$

V.20.- Cálculo del tiempo de concentración.

$$T_c = \frac{L.R.C.}{3.6 V} = \frac{10}{3.6 (3.02)} = \frac{10}{10.872} = 0.9198 \text{ Hrs.}$$

$$L.R.C. = \text{Longitud rlo (cuenca)} = 10 \text{ Km.}$$

$$V = \text{Velocidad rlo} = 3.02 \text{ M/Seg.}$$

V.21.- Regulación de la Avenida Máxima.

Esta regulación se efectuó en base al programa corrido en la calculadora programable Texas instrument SR-52.

El programa esta elaborado en base al método de regulación de la avenida máxima de Goodridge, dicho método se desarrolla gráficamente de acuerdo a los hidrogramas de entrada, --

volumenes retenidos, volúmenes almacenados, elevación de las capacidades, carga sobre el vertedor.

Datos necesarios para programar la calculadora y poder regularizar.

Q Máx.	=	225.42	M3./Seg.
10% "	=	22.54	M3./Seg.
T.c.	=	0.9198	Horas
n	=	2.5	
C	=	2	
L	=	20, 30, 40, 50, 60	(Long. de vertedores propuestos.)
At	=	0.1	Horas.

Capacidad total	=	756,428
A nan	=	17.55 Has.
A nan + 1	=	19.80 Has.
K (cte)	=	2.25

LONG.	C.T. = 756,428		
VERTEDOR	TIMPO TRANSC.	GASTO REGULARIZADO	CARGA S/VERTEDOR
M	HORAS	M3/SEG.	M.
20	1.5	130.65	2.20
30	1.4	147.20	1.82
40	1.3	157.99	1.57
50	1.3	166.32	1.40
60	1.2	171.97	1.27
70	1.2	177.43	1.17

RESUMEN DEL ESTUDIO HIDROLOGICO

PROYECTO EL TECOLOTE
 MUNICIPIO: COCULA
 ESTADO: JALISCO

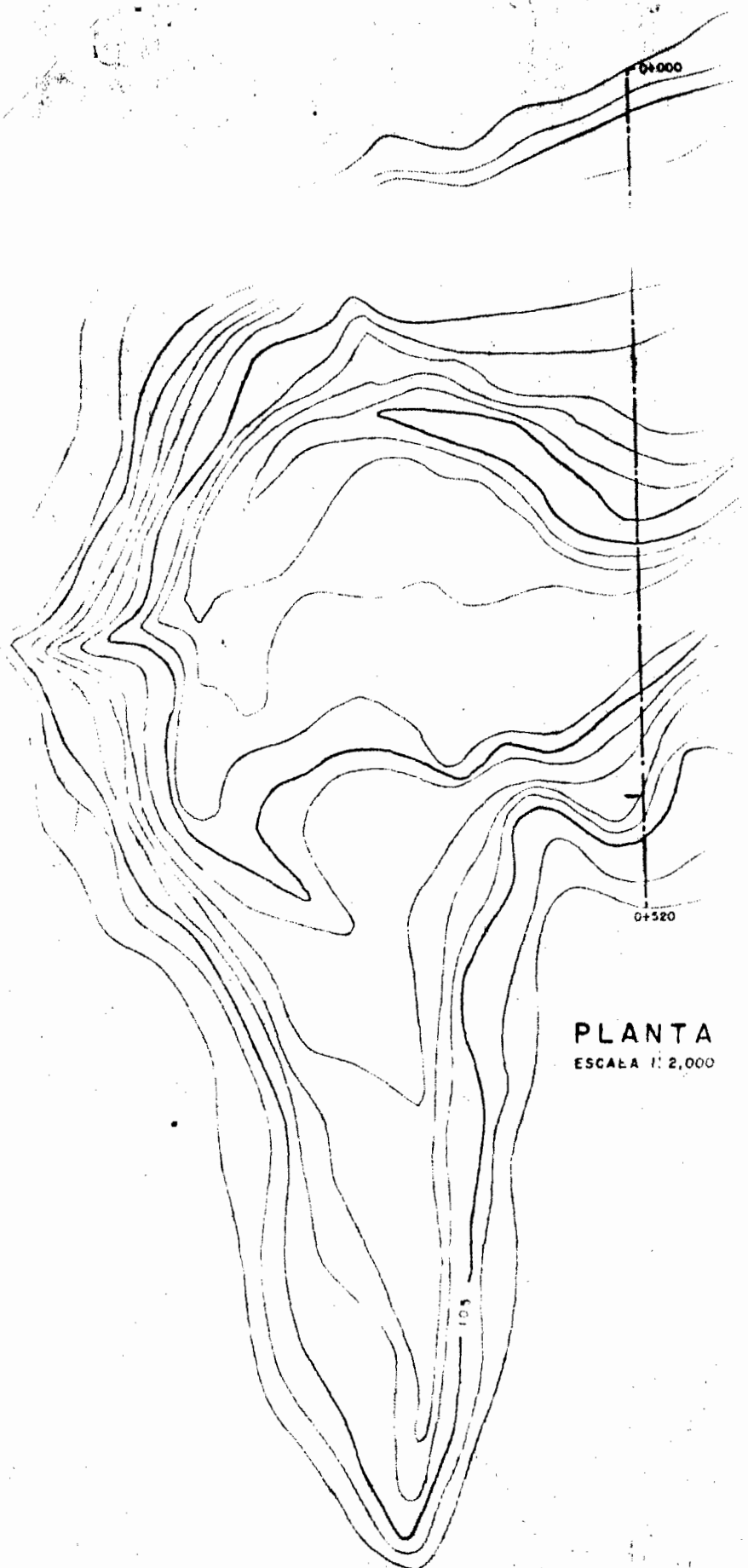
Guadalajara, Jal., _____ de 197 _____

Area de la cuenca	28.90	Km2
Precipitación media anual en la cuenca <i>Isometas</i>	933.35	mm.
Precipitación media anual en la estación base <i>La Vega</i>	965.12	mm.
Coefficiente de escurrimiento medio (variable)	0.15	o/o
Escurrimiento medio anual	3'946,977	m3.
Aprovechamiento medio anual (30.47 o/o) <i>Def. 4.25 %</i>	1'202,468	m3.
Capacidad total	756,323	m3.
Capacidad útil	556,453	m3.
Capacidad de asoles <i>Vida útil 50 años</i>	000,000	m3.
Superficie física necesaria <i>2000 C.G.M.</i>	161	Ha.
Demanda máxima mensual <i>Agosto</i>	221,320	m3.
Demanda anual bruta por Ha.	7,570	m3.
Periodo de estudio <i>1961 - 1975</i>	15	Años.
Gastos normales de la obra de toma (52 días x 12 Hrs./día)	202.93	lts/seg.
Cultivos principales: <i>Ciclo I: Caña Azúcar 30 %, Maíz 30 %, Sorgo 20 %, Frijol 20 %</i> <i>Ciclo II: Caña Azúcar 30 %, Garbanzo 20 %, Avena 10 %.</i>		

Se considera cortina de: <i>Materiales Graduados</i>		
Elevación de la corona	100.52	m.
Elevación de el N.A.M.E.	106.52	m.
Elevación de el N. A. N.	105.00	m.
Elevación obra de toma <i>Para C.Az = 200,000</i>	100.60	m.
Altura máxima de la cortina (a partir del cauce)	15.00	m.
Altura máxima aprox. de la cortina (a partir del desplante)	19.00	m.
Ancho de la corona	6.00	m.
Longitud de la cortina	570.00	m.
Superficie correspondiente al N.A.M.E.	27.90	Ha.
Avenida máxima probable <i>Periodo de retorno 100 años</i>	225.42	m3/seg.
Gasto regularizado	147.20	m3/seg.
Longitud de la cresta vertedora	30.00	m.
Carga sobre el vertedor	1.82	m.
Volúmen de la cortina		m.
Costo aprox. cortina, vertedor y obra de toma		\$
Costo aprox. red de canales, drenes y caminos		\$
Costo total aprox. de la obra		\$
Costo aprox. por Ha. beneficiada		\$

NOTA: *Para la terminación de la obra faltan aprox 40,000 M3., como vertedor tiene una simple escotadura, la obra de toma se encuentra al descubierto u según las secc. transversales, la elevación de salida para C.Az=47,250 M3. = Elev. 100.01. Los datos de la primera columna estan basados en plano elaborado por el Plan Juárez. Los datos de la segunda columna estan igualados a las secciones transversales.*

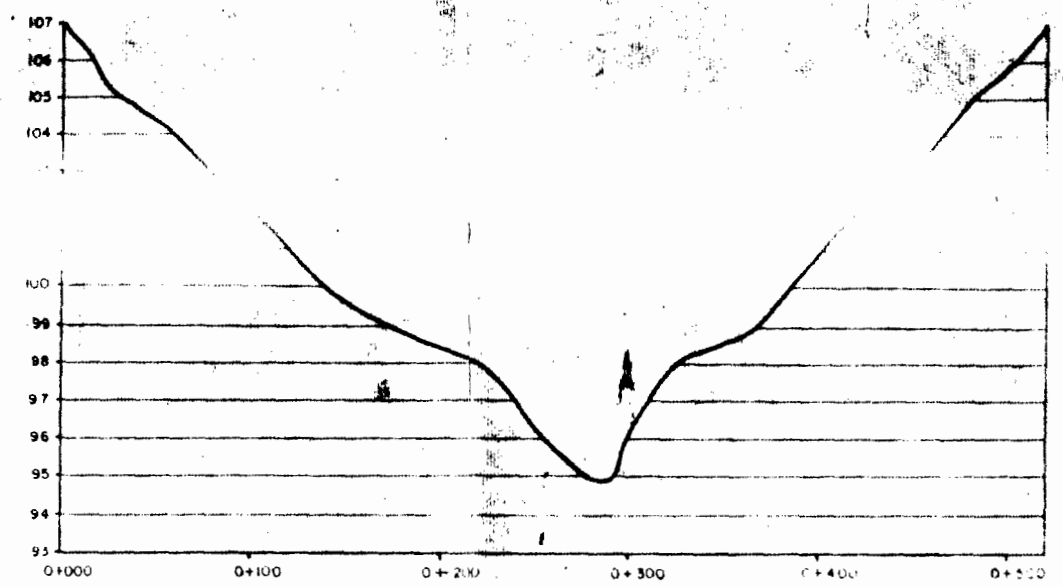
CALCULO _____



PLANTA
ESCALA 1: 2,000

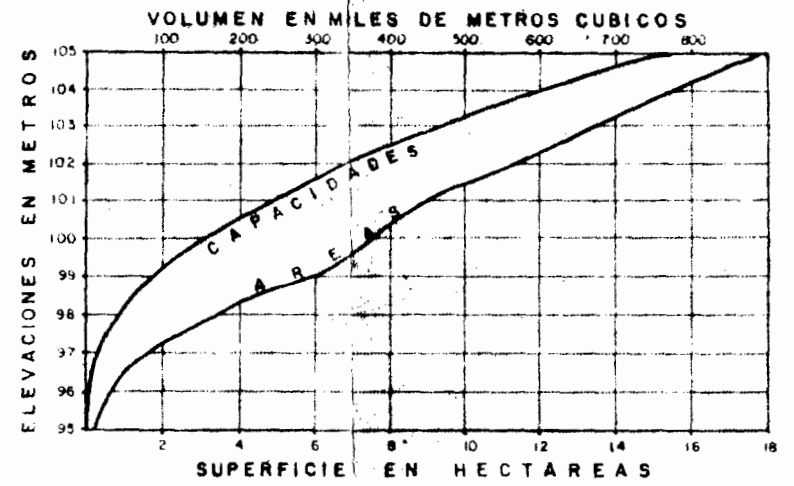


PERFIL EJE CORTINA



ESCALAS HORIZONTAL 1: 2,000
VERTICAL 1: 200

GRAFICA DE AREAS Y CAPACIDADES



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	TESIS		PROFESIONAL	
	PROYECTO EL TECOLOTE	FECHA		1988
	MUNICIPIO COCULA	LUIS ARMANDO VAZQUEZ		
	ESTADO JALISCO	ESCUELA DE AGRICULTURA		
	VASO DE LA PRESA	PLANO		1

CAPITULO VI

PLANEACION ZONA DE RIEGO

Se emplean varios métodos en la aplicación del agua de riego a los cultivos en desarrollo. Algunos métodos involucran altos costos por la mano de obra.

Otros requieren de menos mano de obra pero de alta inversión en equipo, algunos métodos requieren grandes volúmenes de agua, mientras que otros pueden aplicarse con menos agua.

Algunos métodos son idóneos para una situación específica, otros se presentan mejor para situaciones distintas, la selección del método de riego y sistema por aplicar, debe hacerse cuidadosamente sobre la base de sus ventajas y limitaciones.

EFICIENCIA DE RIEGO

La eficiencia de riego es el porcentaje del total de agua de riego que después de haber sufrido varias pérdidas, es aprovechada por los cultivos, estas pérdidas se presentan en todo el camino que recorre el agua y la pérdida total varía dependiendo del método de riego, del tipo de suelo, del cultivo, de las condiciones meteorológicas, del requisito de equilibrio al balance de sales por medio de lavados y del factor humano.

EFICIENCIA DE CONDUCCION

Esta relacionada a las pérdidas de agua que se tiene desde la fuente de abastecimiento hasta el inicio de las áreas de riego y como valores representativos, se indican los siguientes:

TIPO DE CONDUCCION:

Línea de Tubería
 Canales Revestidos
 Canales en Tierra

EFICIENCIAS:

90 a 95 %
 80 a 90 %
 60 a 80 %

EFICIENCIA DE APLICACION

Es el cociente que resulta de dividir el volumen de agua almacenada en la zona radicular y disponible para las plantas y el volumen entregado al campo de cultivo.

Entre las pérdidas mas importantes generalmente figuran las de percolación, escurrimiento superficial y pérdida por evaporación.

A menudo el agua de riego contiene sales solubles las cuales deben ser eliminadas de la zona radicular de los cultivos, por medio de lavados, por lo que es indispensable esta práctica de percolación profunda.

La eficiencia de aplicación varia entre el 40 % y el 90% interviniendo en este porcentaje, los siguientes factores:

- Calidad del Agua
- Método y Sistema de Riego
- Tipo de Suelo
- Duración de la Aplicación
- Pendiente.
- Temperatura
- Velocidad del viento
- Conocimiento del Usuario sobre las Prácticas de Riego,
- Otros.

La eficiencia total del sistema de riego, es el producto que resulta de multiplicar la eficiencia de conducción por la eficiencia de aplicación, que según los datos indicados anteriormente nos da el siguiente rango:

- Mínima Eficiencia de Riego:
 0.60 (conducción) X 0.40 (aplicación)
- Máxima Eficiencia de Riego:

0.95 (conducción) X 0.90 (aplicación)

RIEGO POR GRAVEDAD

El riego por gravedad debe desarrollarse en áreas de topografía plana y que el agua se tenga en disponibilidad abundante a bajo precio, muchas veces es el método de riego menos eficiente en cuanto aprovechamiento del agua, pero al mismo tiempo es el más bajo costo cuando el agua es relativamente barata.

Se consideró para este proyecto el sistema de riego por gravedad. Contando con la información básica puede formularse la planeación general del sistema.

VI.1).- CANALES:

El sistema de distribución de un proyecto de riego consta de una serie de canales y de estructuras que se requieren para conducir el agua de la fuente de abastecimiento o derivación a todos los puntos de la zona regable, los canales que forman el sistema de distribución se clasifican en:

Canal Principal o Principales

Canales Laterales

Canales Sub-Laterales

Canales Ramales

Canales Sub-Ramales.

El canal principal, es el que domina toda el área regable y abastece el sistema de canales laterales. Generalmente se localiza a lo largo de las curvas de nivel tratando de dominar la mayor superficie de tierra.

Los canales sub-laterales sirven para ramificar un lateral - en dos o más canales.

Los ramales son aquellos canales que son abastecidos por los sublaterales y que a la vez abastecen a las regaderas.

Cabe hacer notar que tanto el canal principal, lateral, sub-lateral y ramales tienen tomas granjas para el riego directo de los lotes.

Para la localización de estos canales hay cuatro criterios - generales a seguir, que son los siguientes:

a).- Por Topografía: Los cuales se localizan por los parte-
aguas, para que dominen por los dos lados.

Este es el sistema más económico, pues la red de distribución resulta más corta que otro sistema, el único inconveniente, es que los canales resultan más difíciles de trazar por tener más curvas que cruzar así como linderos.

b).- Según Cuadrilla: Este tipo de procedimiento es sólo conveniente para nuevos y grandes planos de poca pendiente. Con este sistema, se facilita el trazo, la lotificación, la operación y la conservación del sistema, tiene como inconveniente que la red resulta más larga.

c).- Respetando los linderos existentes: Por los linderos se localizan los canales, siempre que la topografía lo permite, para evitar trastornos en el régimen de la propiedad que suelen resultar cuando la localización se hace invadiendo propiedades.

d).- Sistema Combinado: Es el sistema mas conveniente para seguirlo, pues persiste adoptar el canal en ocasiones siguiendo la topografía del terreno, la cuadrilla en otra y los linderos existentes en otros haciendo los quebramientos necesarios para respetar los linderos. También debe tomarse en consideración diferentes aspectos como son:

1).- Constructivos: Diseño adecuado, previsión de las estructuras de protección convenientes, (Contra-cunetas, pasos superficiales de aguas broncas, tramos cubiertos y banquetas para protección de caídas). Terraplenar lo menos posible es muy importante.

- 2).- De Operación: Prever la altura suficiente del --- agua en las estructuras de distribución. Las es-- estructuras adecuadas para distribuir y medir , en -- los sitios donde se requiera alimentar una toma -- granja. El desnivel entre la superficie libre del agua y en el punto más alto del terreno por regar será de 40 cms.
- 3).- De conservación: Prever revestimiento en los tra-- mos que se requiera y los caminos adecuados para -- la conservación del sistema.

La localización del canal principal, por lo general se hace siguiendo aproximadamente una curva de nivel de manera que se -- domine la mayor superficie de tierras. Una vez conocida la elevación de la obra de toma de la presa de almacenamiento en cuestión, en el plano topográfico se marca la ruta más conveniente siguiendo la cur-- va de nivel, continuando con la pendiente gobernadora adoptada.

Por medio de esto es posible determinar la longitud aproxima-- da del canal y la superficie definitiva del riego. Una vez localiza-- do en canal principal se prosigue a localizar en el plano los cana-- les laterales, sub-laterales, etc. también se localizarán los dre-- nes que tendrán que sacar el agua de desperdicio de riego y de la -- lluvia. Estos drenes se ubicarán de acuerdo a la dirección del sur-- co el cual se tratará que sea de pendiente suave, la longitud de sur-- co en ningún caso excedera de 200 Mts. y dependerá para su longitud de la textura del suelo.

Las regaderas son las últimas ramificaciones de la red de -- distribución que permiten aplicar directamente el agua al surco y su construcción corresponde a las labores agrícolas, debiendo prever-- las tomas necesarias para su alimentación.

Las longitudes máximas recomendables para los diversos textu-- ras son: Suelos ligeros 200 M, suelos medios 400 M y suelos pesados 600 Mts.

Las regaderas generalmente serán de construcción temporal y deberán ser sin revestir excepto cuando se justifique lo contrario.

Los taludes en tierra serán de 1.5:1, cuando se requiera colocar revestimiento podrán reducirse los taludes dependiendo del material.

VI.2).- ESTRUCTURAS DE OPERACION.

Estas estructuras son las que permiten la derivación, medición, distribución del agua como son las represas, tomas para canales, tomas granjas, medidores de gasto y partidores de gasto.

Las tomas granjas pueden alimentar una regadera o un canal de riego.

VI.3).- PADRON DE USUARIOS.

Una vez realizados en el plano topográfico la red de distribución se observará en el las probables familias beneficiadas formando en seguida el padron de usuarios en el que se indique el tipo de tenencia, el futuro beneficiado y las superficies totales, dominada y de riego y número de lotes.

Entendiéndose como superficie total el área que corresponde a cada usuario comprendida dentro de los límites de la zona de riego.

Superficie dominada es el área de cada lote que el canal puede dominar de acuerdo a la elevación de rasante en que se encuentre; es decir, si la elevación de un lote es mayor a la elevación de la rasante del canal no será superficie dominada; sólo se considerará cuando sea posible emparejar.

VI.4.- PERFILES Y RASANTES.

Una vez localizados los canales en el plano topográfico, se procede a elaborar un perfil de acuerdo a las elevaciones donde que dieron proyectados los canales.

En seguida se elegirán las pendientes recomendables de acuerdo a construcción y operación.

VI.5.- CUADRO DE TOMAS, GRAFICA Y RESUMEN DE GASTOS ADOPTADOS.

Este cuadro de tomas se elabora en base al área que riega ca da tipo de toma en los kilómetros de los canales y tiene por objetivo principal determinar el gasto necesario.

$$Q \text{ Necesario} = q_u \times \text{Has. por dominar}$$

$$q_u = \text{Gasto Unitario} = \frac{Q \text{ de Proyecto}}{\text{Has. de proyecto}}$$

Enseguida se hará una gráfica de los gastos necesarios en -- cada uno de los kilometrajes de los canales para poder determinar el gasto adoptado por tramos (Resumen de gastos).

MUNICIPIO : COCUILA
ESTADO : JALISCO

PADRON DE USUARIOS

HORA. N°

No. Orden	N O M B R E	No. de Lote	SUPERFICIE EN Ha.			TENENCIA DE LA TIERRA		
			Total	Dominada	Riego	Ejidal	P.Prop.	Com.
	EJIDO AGUA CALIENTE							
1	Cecilio González	1/2	5-60-00	5-20-00	5-00-00			
2	S/N	35	8-60-00	8-60-00	8-60-00			
3	Gregoria Villegas	36	2-60-00	2-60-00	2-60-00			
4	Comunal	39	9-00-00	9-00-00	9-00-00			
5	José Ruiz Villegas	40	4-70-00	4-70-00	4-70-00			
6	Javier Arandas Rodríguez	41	3-80-00	3-80-00	3-80-00			
7	José Isabel Gluz. Ramirez	42	3-90-00	3-90-00	3-90-00			
8	Ricardo Arandas Valdez	43	3-10-00	3-10-00	3-10-00			
9	Santiago Fregoso Ortiz	44	2-70-00	2-70-00	2-70-00			
10	Ma. Torres Vda. de Ruiz	45	3-00-00	3-00-00	3-00-00			
11	Enrique Guerrero Aranda	46	5-20-00	5-20-00	5-20-00			
12	Abel Guerrero Aranda	47	2-90-00	2-90-00	2-90-00			
13	Pablo Ramirez Palomina	48	1-00-00	1-00-00	1-00-00			
14	Alicia Branda Valdez y Juan Ortiz Rre:	49	1-90-00	1-90-00	1-90-00			
15	Ignacio Villegas González	50	3-00-00	3-00-00	3-00-00			
16	J. Jesús Villa Virgen	51	3-30-00	3-30-00	3-30-00			
		Suma	64-30-00	64-90-00	63-70-00			
	" EJIDO CAMICHINES "							
17	Eilemán Acosta Ruiz	3	8-60-00	8-60-00	8-00-00			
18	Ma. Dolores Velázquez Vda. Acosta	4	4-60-00	4-60-00	4-50-00			
19	Jesús Carrillo Rico	5	3-50-00	3-50-00	3-40-00			
20	José Acosta Vargas	6-7	2-60-00	2-60-00	2-60-00			
21	Genevra Mora Ortiz	8	3-00-00	3-00-00	3-00-00			
22	Parcela Escuela	9-31	3-70-00	3-70-00	3-70-00			
23	Miria Villanueva Acosta	10	4-00-00	4-00-00	4-00-00			
24	Valeria Acosta Vargas	11	5-00-00	5-00-00	5-00-00			
25	Librada Ruiz Estrada	12-16	3-60-00	3-60-00	2-60-00			
26	Javier Acosta Buñafas	13	3-80-00	3-80-00	3-80-00			

No. Orden	N O M B R E	No. de Lote	SUPERFICIE EN Ha.			TENENCIA DE LA TIERRA		
			Total	Dominada	Riego	Ejidal	P Prop.	Com.
27	Rafael Solis Garcia	14	2-40-00	2-40-00	2-40-00			
28	Silvestre Acosta Samblas	15	2-10-00	2-10-00	2-10-00			
29	Rafael Ruiz Acosta	17	3-10-00	3-10-00	3-10-00			
30	Catarino Acosta Ruiz	18	3-20-00	3-20-00	3-20-00			
31	Fortunato Ruiz Salazar	19-26	6-50-00	6-50-00	6-50-00			
32	Eduardo Ahumada	20	2-60-00	2-60-00	2-60-00			
33	Guadalupe Ruiz Velazquez	21-33	3-40-00	3-40-00	3-40-00			
34	José Partida Ruiz	22	2-40-00	2-40-00	2-40-00			
35	Luciano Villegas Paredes	23	2-40-00	2-40-00	2-40-00			
36	Miguel Acosta Fletes	24	2-80-00	2-80-00	2-80-00			
37	Gabino Paredes Rodriguez	25	2-90-00	2-90-00	2-90-00			
38	Fortunato Ruiz Barbosa	27	2-70-00	2-70-00	2-70-00			
39	Maria Vidal Mederos	28	2-90-00	2-90-00	2-90-00			
40	José Solis Garcia	29	3-80-00	3-80-00	3-80-00			
41	Melitón Aguayo Mayoral	30	2-40-00	2-40-00	2-40-00			
42	Juan Huerta Contreras	32	1-10-00	1-10-00	1-10-00			
43	Maria Ruiz Vda. Rodriguez	34	3-10-00	3-10-00	3-10-00			
44	S/N	37	1-70-00	1-70-00	1-70-00			
45	Cresenciano Serrano Rguez	38	3-20-00	3-20-00	3-20-00			
		Suma	97-10-00	97-10-00	6-30-00			
		Total	161-40-00	161-00-00	160-00-00			

Proyecto: "EL TECOLOTE"

Municipio: COCUILA

Estado: JALISCO

CUADRO DE TOMAS

Estación	Tipo de Obra	Superficie en Has.		Capacidad en lps	
		QUE DOMINA	POR DOMINAR	NECESARIA	ADOPTADA
CANAL PRINCIPAL					
0 + 000	-	-	160.000	255.00	255
0 + 065	T.G.	0.700	159.300	253.884	255
0 + 250	T.L./T.G.	66.500	92.800	147.900	150
0 + 580	T.G.	1.400	91.400	145.668	150
0 + 740	T.G.	3.300	88.100	140.409	150
0 + 800	T.G.	1.300	86.800	139.337	150
0 + 860	T.G.	3.500	83.300	132.759	150
1 + 250	T.L./V.T.G	31.600	51.700	82.396	150
1 + 295	T.G.	4.300	47.400	75.545	150
1 + 390	T.G.	4.600	42.800	68.212	150
1 + 750	T.L./T.G.	12.400	30.400	48.450	50
1 + 955	T.G.	4.200	26.200	41.756	50
2 + 125	D.T.G.	8.100	18.100	28.746	50
2 + 290	T.G.	5.800	12.300	19.605	50
2 + 340	T.G.	5.900	6.400	10.200	50
2 + 545	T.G.	6.400	0.000	0.000	50
CANAL LATERAL No. 1					
0 + 000	-	-	63.600	101.362	100
0 + 090	T.G.	3.800	59.800	95.306	100
0 + 390	T.G.	5.100	54.700	87.178	100
0 + 550	T.G.	2.300	52.400	83.512	100
1 + 040	T.G.	2.900	49.500	78.890	100
1 + 260	T.G.	2.000	47.500	75.703	100
1 + 645	TSL/T.G.	9.800	37.700	60.084	50
1 + 715	TSL/T.G.	16.900	20.800	33.150	50

2 + 150	T.G.	3.300	17.500	27.890	50
2 + 535	T.G.	6.400	11.100	17.690	50
2 + 780	T.G.	4.000	7.100	11.315	50
2 + 880	T.G.	7.100	0.000	0.000	50

CANAL SUB-LATERAL K 1 + 645

0 + 000	-	-	6.330	10,040	50
0 + 250	T.G.	6.300	0.000	0.000	50

CANAL SUB-LATERAL K- 1 + 715

0 + 000	-	-	6.900	10.996	50
0 + 335	T.G.	6.900	0.000	0.000	50

CANAL LATERAL No. 2

0 + 000	-	-	22.400	35.700	50
0 + 180	T.S.L.	6.300	16.100	25.659	50
0 + 375	T.G.	7.300	8.800	14.025	50
0 + 560	T.G.	8.800	0.000	0.000	50

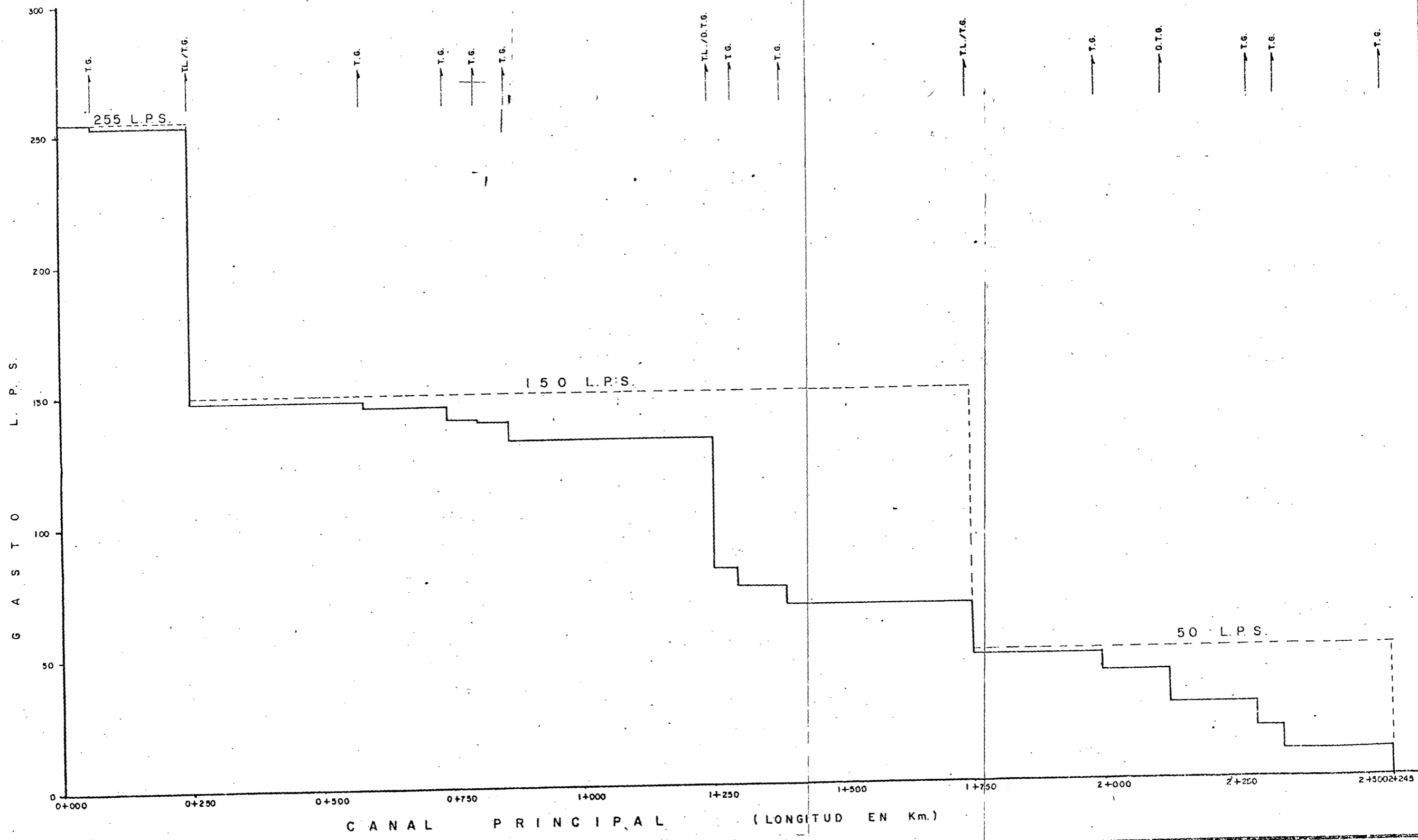
CANAL SUB-LATERAL K- 0 + 180

0 + 000	-	-	6.300	10.040	50
0 + 150	T.G.	6.300	0.000	0.000	50

CANAL LATERAL No. 3

0 + 000	-	-	6.600	10.518	50
0 + 180	T.G.	6.600	0.000	0.000	50

G R A F I C A D E G A S T O S A D O P T A D O S
 PROYECTO: "EL TECOLOTE" MUNICIPIO C O C U L A ESTADO: JALISCO



Proyecto: "EL TECOLOTE"

Municipio: COCULA

Estado: JALISCO

RESUMEN DE GASTOS

TRAMO (Km)	CAPACIDAD ADOPTADA (LPS)
CANAL PRINCIPAL	
0 + 000 - 0 + 250	255
0 + 250 - 1 + 750	150
1 + 750 - 2 + 545	50
CANAL LATERAL No. 1	
0 + 000 - 1 + 645	100
1 + 645 - 2 + 880	50
CANAL SUB'LATERAL K- 1+ 645	
0 + 000 - 0 + 250	50
CANAL SUB'LATERAL K- 1 + 715	
0 + 000 - 0 + 355	50
CANAL LATERAL No. 2	
0 + 000 - 0 + 560	50
CANAL SUB'LATERAL K- 0 + 180	
0 + 000 - 0 + 150	50
CANAL LATERAL No. 3	
0 + 000 - 0 + 180	50

Proyecto " El Tecolote:

Municipio Cocula

Estado Jalisco

PERFILES

Canal Principal		Canal Lateral No. 1	
Estación	Elevación	Estación	Elevación
0 + 000	100.55	0 + 000	100.42
0 + 250	100.42	0 + 007	99.00
0 + 740	99.95	0 + 014	98.00
0 + 745	99.00	0 + 017	97.00
0 + 775	98.00	0 + 022	96.00
0 + 785	97.00	0 + 025	95.00
0 + 798	96.00	0 + 028	94.00
0 + 885	96.00	0 + 034	93.00
0 + 850	96.20	0 + 038	92.00
0 + 860	96.20	0 + 044	91.50
0 + 865	96.00	0 + 047	92.00
0 + 893	95.00	0 + 052	93.00
0 + 933	94.00	0 + 054	94.00
0 + 950	93.60	0 + 056	93.00
0 + 975	93.00	0 + 060	96.00
1 + 070	93.00	0 + 067	97.00
1 + 100	93.20	0 + 074	98.00
1 + 130	93.00	0 + 090	98.84
1 + 150	92.00	1 + 200	98.28
1 + 165	91.00	1 + 202	98.00
1 + 180	90.00	1 + 208	97.00
1 + 185	89.00	1 + 220	96.00
1 + 200	88.00	1 + 260	95.93
1 + 210	87.00	1 + 645	95.59
1 + 224	86.00	1 + 715	95.52
1 + 234	85.00	2 + 390	94.84
1 + 245	84.00	2 + 398	94.00
1 + 250	83.70	2 + 408	93.00

1 + 265	83.00
1 + 270	82.00
1 + 272	81.00
1 + 280	80.00
1 + 710	79.79
1 + 720	79.00
1 + 740	78.00
1 + 750	77.90
1 + 850	77.50
1 + 975	77.00
2 + 100	76.50
2 + 220	76.00
2 + 300	75.35
2 + 340	74.50
2 + 430	74.00
2 + 505	73.30
2 + 545	73.00

2 + 420	92.00
2 + 435	91.00
2 + 450	90.00
2 + 478	89.00
2 + 520	88.00
2 + 534	88.00
2 + 550	88.10
2 + 648	88.00
2 + 706	87.00
2 + 736	86.00
2 + 770	85.00
2 + 806	84.00
2 + 854	83.00
2 + 880	82.40

Canal Sub'lateral K-1+ 645

Estación	Elevación
0 + 000	95.59
0 + 022	95.00
0 + 030	94.00
0 + 040	93.00
0 + 050	92.00
0 + 066	91.00
0 + 085	90.00
0 + 100	89.00
0 + 120	88.00
0 + 150	87.00
0 + 172	86.00
0 + 194	85.00
0 + 215	84.00
0 + 240	83.00
0 + 250	82.70

Canal Sub'lateral K- 0 + 180

Estación	Elevación
0 + 000	78.30
0 + 100	78.00
0 + 150	77.70

Canal Lateral No. 3

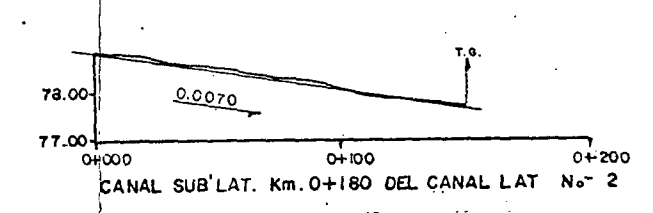
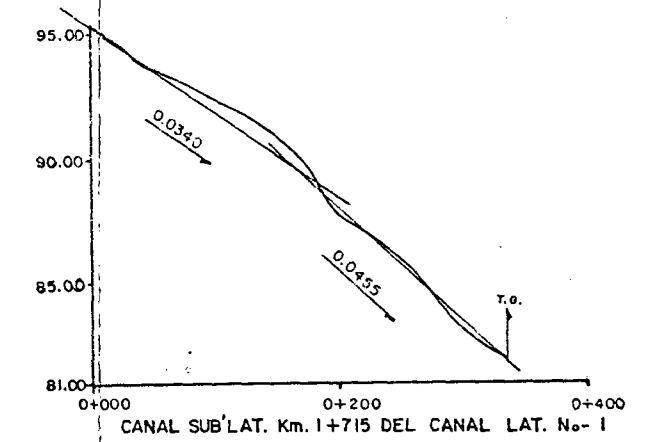
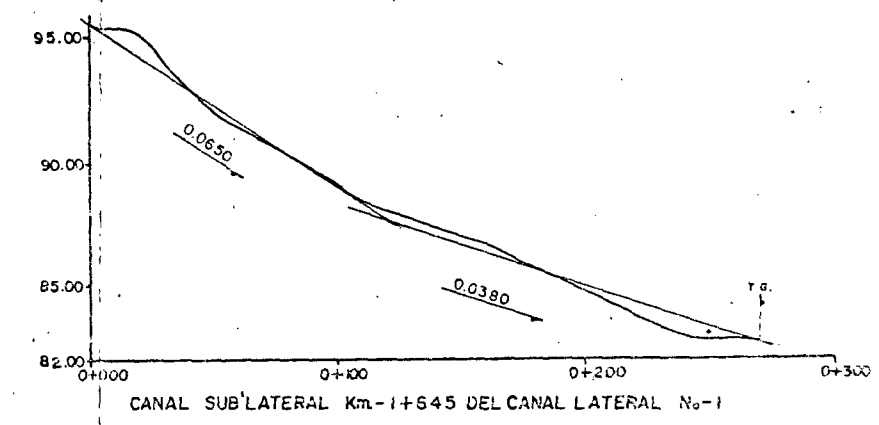
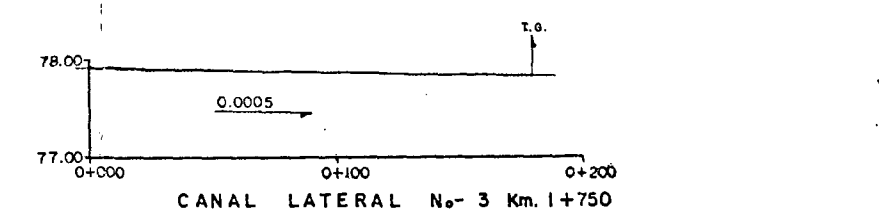
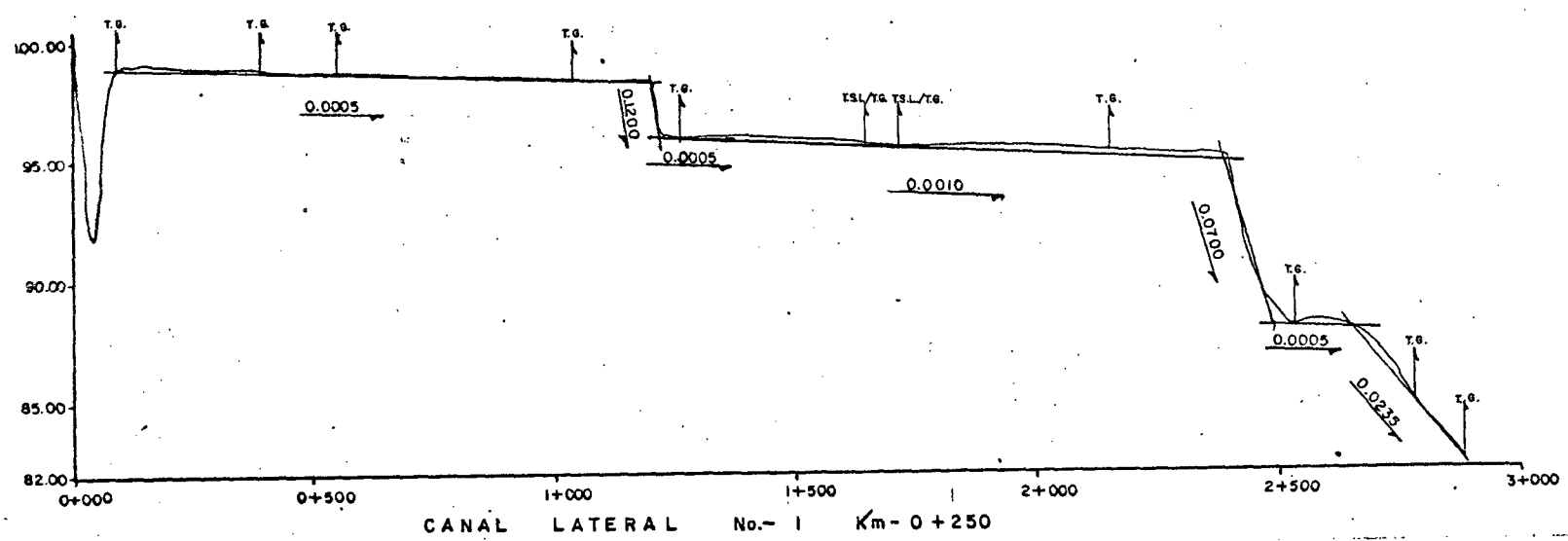
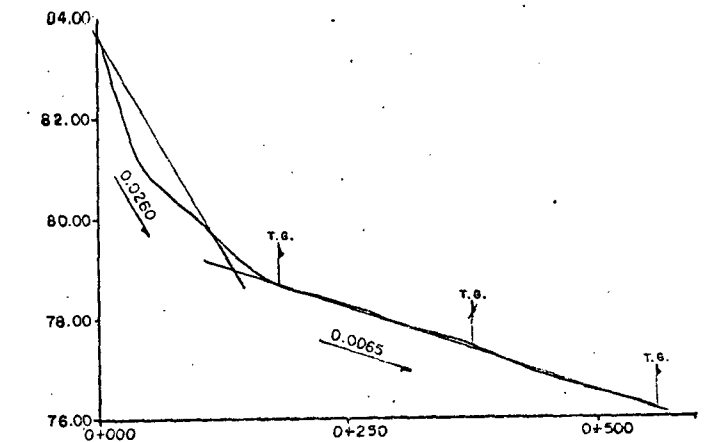
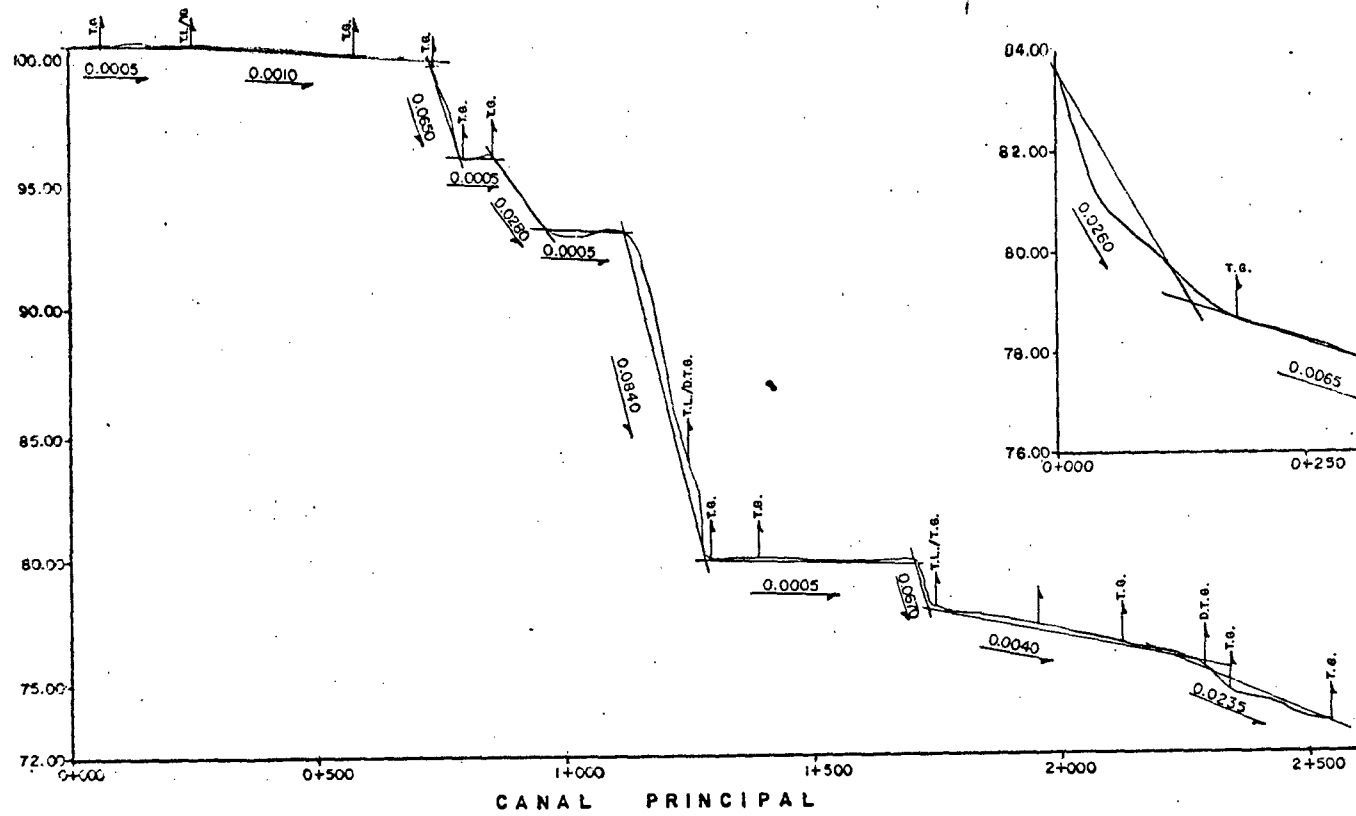
0 + 000	77.90
0 + 180	77.87

Canal Sub'lateral K-1 + 715

Estación	Elevación
0 + 000	95.52
0 + 013	95.00
0 + 036	94.00
0 + 075	93.00
0 + 110	92.00
0 + 138	91.00
0 + 168	90.00
0 + 182	89.00
0 + 196	88.00
0 + 220	87.00
0 + 245	86.00
0 + 268	85.00
0 + 282	84.00
0 + 302	83.00
0 + 385	82.00

Canal Lateral No. 2

0 + 000	83.70
0 + 014	83.00
0 + 028	82.00
0 + 045	81.00
0 + 100	80.00
0 + 154	79.00
0 + 290	78.00
0 + 375	77.40
0 + 420	77.00
0 + 560	76.15



Proyecto "El Tecolote"

Municipio: Cocula

Estado: Jalisco

RASANTES

Estación	L	S	h	Elevación
<u>Canal Principal</u>				
0 + 000	-	-	-	100.550
0 + 250	250	0.0005	0.125	100.425
0 + 490	490	0.0010	0.490	99.955
0 + 800	60	0.0650	3.900	96.055
0 + 865	65	0.0005	0.035	96.000
0 + 965	100	0.0280	2.800	95.200
1 + 125	160	0.0005	0.080	93.120
1 + 285	160	0.0840	13.440	79.680
1 + 705	420	0.0005	0.210	79.470
1 + 730	25	0.0670	1.675	77.795
2 + 225	495	0.0040	1.980	75.810
2 + 545	320	0.0085	2.720	73.090
<u>Canal lateral No. 1</u>				
0 + 000	-	-	-	100.425
0 + 090	90	-	1.585	98.840
1 + 200	1.110	0.0005	0.555	98.250
1 + 220	20	0.1200	2.400	95.850
1 + 260	40	0.0005	0.020	95.860
2 + 390	1.130	0.0010	1.130	94.750
2 + 490	100	0.0700	7.000	87.730
2 + 650	160	0.0005	0.080	87.650
2 + 880	230	0.0235	5.405	82.245
<u>Canal Sub'lateral K= 1 + 645</u>				
0 + 000	-	-	-	95.470
0 + 120	120	0.0340	7.600	87.670
0 + 250	130	0.0455	4.940	82.730

Canal Sub'lateral K= 1 + 715

0 + 000	-	-	-	95.470
0 + 160	160	0.0340	5.440	89.960
0 + 335	175	0.0455	7.960	81.990

Canal Lateral No. 2

0 + 000	-	-	-	82.620
0 + 140	140	0.0260	3.640	78.980
0 + 560	420	0.0065	2.730	76.250

Canal Sub'lateral K- 0 + 180

0 + 000	-	-	-	78.720
0 + 130	150	0.0070	1.050	77.670

Canal Lateral No. 3

0 + 000	-	-	-	77.710
0 + 180	180	0.0005	0.090	77.620

Proyecto : " El Tecolote "

Municipio : Cocula

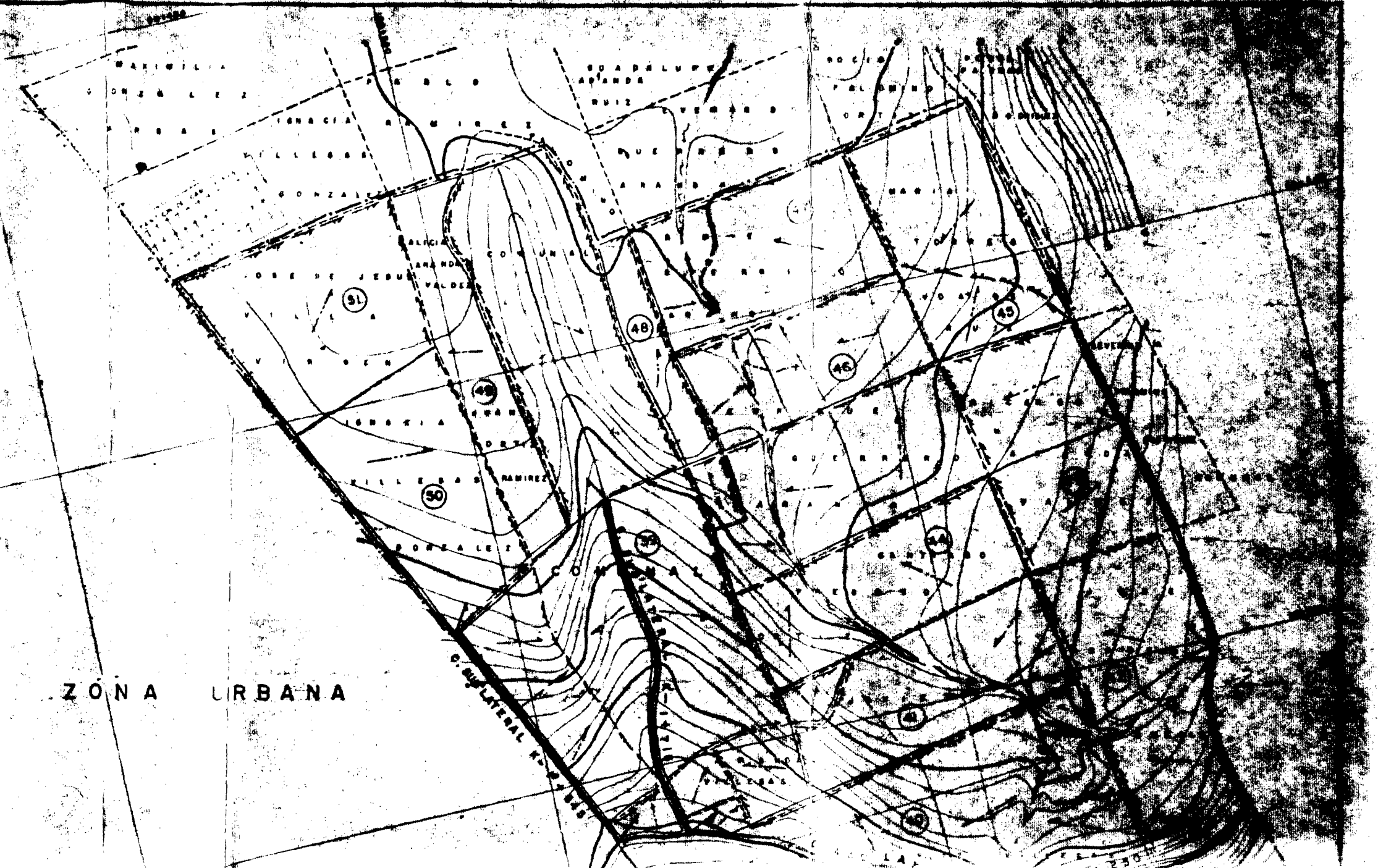
Estado : Jalisco

DATOS GENERALES

Concepto	Unidad	D ^o Proy.
Tipo de Obra		P.A.
Gasto Disponible	M3/Seg.	0.255
Superficie Beneficiada	Has.	169
Familias Beneficiadas	No.	45, 1 P.E.
Tenencia de la Tierra		Comunal Ejidal Comunal
Longitud total de la Red de Distribución	Mts.	6,900
Longitud Máxima Recomendable de Surco	Mts.	400
Longitud Máxima Recomendable de Regadera	Mts.	200
Pendiente media de la zona de Riego	%	3.5



ZONA URBANA



ZONA VERDE
DE CAMI HINES



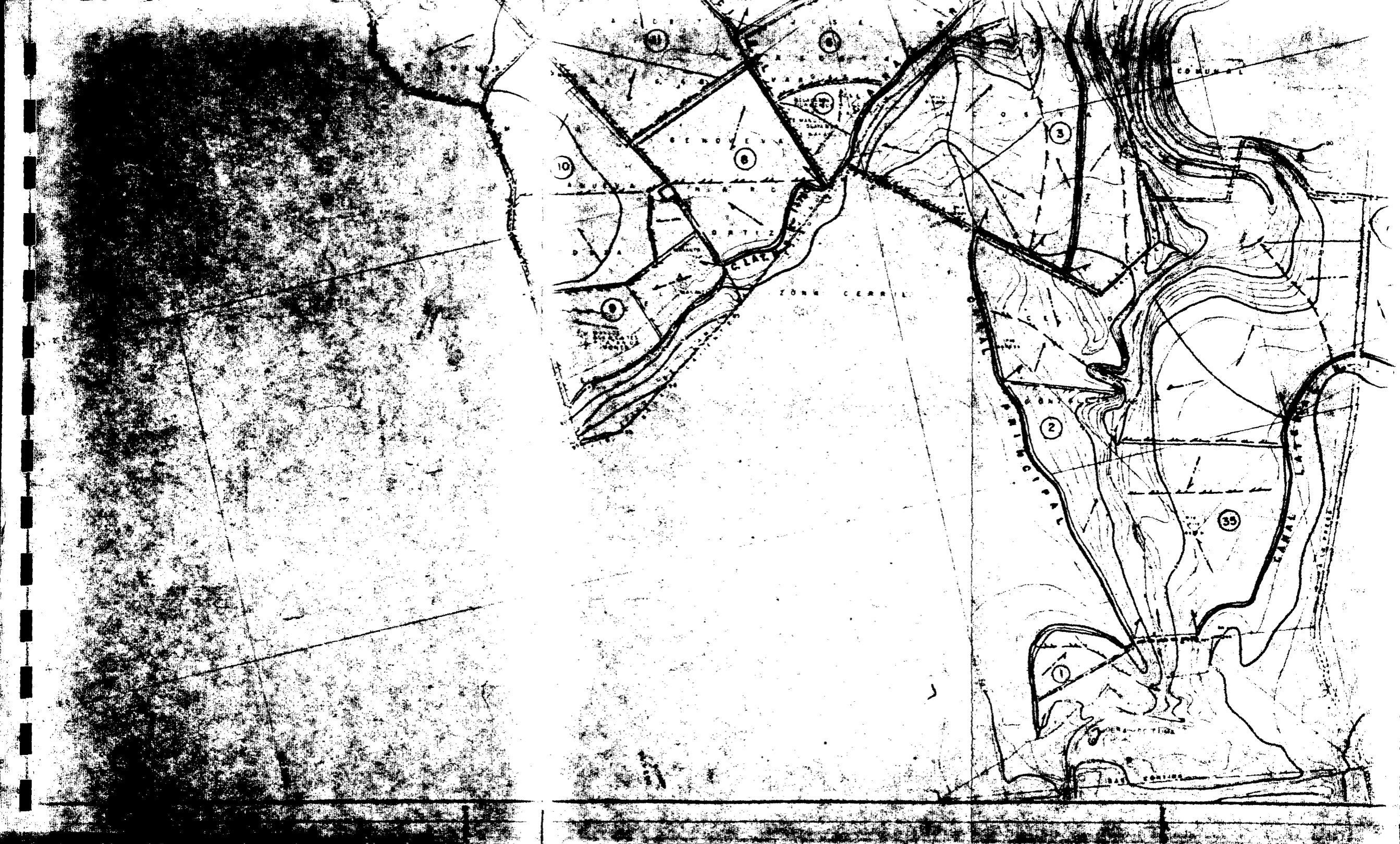
ESCALA GRAFICA
0 50 100 200
Escala 1:2,000

PROYECTO
EL TECOLOTE
MUNICIPIO
OCUILA
ESTADO
JALISCO

FECHA
NOVIEMBRE-1950

LOTES
1-15

ESCUELA DE AGRICULTURA
PLAN DE ZONA DE RIEGO



CAPITULO VII

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

En el diseño de conductos de agua en general se presentan -- una serie de casos en los que el cálculo se efectúa según los datos de que se disponga, unas veces directamente y otras por aproximaciones y tanteos.

El caso general de cálculo es aquel en el que los datos disponibles son el gasto (Q), la pendiente (S), el coeficiente de rugosidad (n), y en el caso específico de canales la inclinación o el -- talud (T) de los muros laterales, los cuales dependerán de la naturaleza y estabilidad del terreno, así como la clase de revestimiento.

Se considera que la fórmula mas práctica para el cálculo analítico de los conductos de agua en general, es la de Manning, que es tablece:

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

A continuación se expone el desarrollo empleado para conocer las características Hidráulicas de los canales que será por tanteos o aproximaciones:

- Q = Gasto (en M³/Seg.)
- S = Pendiente
- n = Coeficiente de rugosidad (valor dado por Horton)
- T = Talud de los muros laterales de la sección.

Suponiendo:

- b = Plantilla o ancho de la base
- d = Tirante o altura del nivel del agua en el canal

Se obtendra:

$$A = \text{Area mojada o Hidráulica} = \frac{bd}{2} + Td^2$$

$$P = \text{Perímetro Mojado} = b + 2d\sqrt{1+T^2}$$

$$R = \text{Radio Hidráulico} = H/P$$

$$V = \text{Velocidad Media} = \frac{S^{1/2} R^{2/3}}{n}$$

$$Q = \text{Av. (Fórmula de Continuidad)}$$

Cálculo de la sección del canal principal en el tramo comprendido del Km. 0+000 - 0+250

$$Q = 0.255 \text{ M3/Seg.}$$

$$S = 0.005$$

$$n = 0.017$$

$$T = 1:1$$

Suponiendo:

$$b = 0.45 \text{ m.}$$

$$d = 0.51 \text{ m.}$$

$$A = bd + Td^2 = (0.45)(0.51) + 1(0.51)^2 = 0.4896 \text{ M}^2.$$

$$P = b + 2d\sqrt{1+T^2} = 0.45 + 2(0.51)\sqrt{1+(1)^2} = 1.8925$$

$$R = A/P = 0.4896/1.8925 = 0.2587; R^{2/3} = 0.4060$$

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} = \frac{0.4060(0.0005)^{1/2}}{0.017} = 0.5340 \text{ M/Seg.}$$

$$Q = \text{Av.} = 0.4896(0.5340) = 0.261 \text{ M3/Seg.}$$

* La Sección que se fija, deberá satisfacer la condición fundamental de que el gasto sea igual al área Hidráulica multiplicada por la velocidad media.

La sección de máxima eficiencia será cuando $R = d/2$.

Tomándose en cuenta los resultados anteriores ya que - - - -

$Q = 0.261 \text{ M3/Seg.} \approx 0.255 \text{ M3/Seg.}$ por lo que la plantilla y el tirante supuestos cumplen con la condición.

Para este tramo la sección resulta ser la de máxima eficiencia ya que $R = d/2; 0.255 = 0.51/2$

"Todos los demás tramos se calcularán de la forma descrita anteriormente."

Cuando un canal presente una fuerte pendiente el tirante del agua disminuye, por lo que es necesario calcularse carga por pantalla - (H) para elevar el tirante.

Para determinar la pendiente máxima que no requiere uso de pantalla.

Es la siguiente:

Se debiera cumplir con la siguiente condición:

$$\frac{Q^2}{a} = \frac{A^3}{L}$$

$$\text{Si } Q = 0.055 \text{ M}^3/\text{seg.} \therefore \frac{Q^2}{a} = \frac{(0.055)^2}{9.81} = 0.000308 = \frac{A^3}{L}$$

El tirante que se ajusta a la fórmula sera de 0.17

$$b = 0.15 \quad L = b + 2d = 0.49 \quad n^{2/3} = 0.4338 \quad A = 0.0544$$

$$A = 0.0544$$

$$P = 0.6308$$

$$n = 0.08624$$

$$n^{2/3} = 0.1952$$

$$V = \frac{n^{2/3} S^{1/2}}{n} = \frac{0.1952 (0.0005)^{1/2}}{0.017} = 0.2567$$

$$\frac{A^3}{L} = \frac{(0.0544)^3}{0.49} = 0.000328$$

$$V_c = \frac{Q}{A_c} = \frac{0.055}{0.0544} = 1.011 \text{ m/Seg.}$$

$$V_{\text{max}} = 0.8 V_c = 0.8 \times 1.011 = 0.809$$

$$A_{\text{max}} = \frac{Q}{V_{\text{max}}} = \frac{0.055}{0.809} = 0.068 \text{ M}^2$$

Del mismo procedimiento se encontro que para un $Q = 50 \text{ l.p.s.}$ y plantilla 0.15 la pendiente máxima es de 0.004422.

Y para un gasto de 50 l.p.s. plantilla de 0.20 la pendiente máxima que no requiere uso de pantalla es 0.003266.

Una vez observando en que tramos fue necesario hacer uso de pantalla, se procede al calculo.

$$H = \left(\frac{Q}{CI} \right)^{2/3} \therefore$$

$$C = 1.795$$

$$L = b + 2d$$

$$Q = 143/\text{Seg.}$$

El tirante que corresponde para dar ese valor de 0.068 es igual a 0.20

$$A = 0.0700$$

$$P = 0.7157$$

$$n = 0.0978 \quad n^{2/3} = 0.2123$$

$$S_{\max} = \frac{V_n^2}{n^{2/3}} = \frac{0.809 (0.017)^2}{0.2123} = 0.0042$$

PROYECTO : EL TECOLOTE

MUNICIPIO: COCULA

ESTADO : JALISCO

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

TRAMO	S	Q	b	d	v	H	h
CANAL PRINCIPAL							
0+000 - 0+250	0.0005	0.255	0.45	0.51	0.532		0.75
0+250 - 0+740	0.0010	0.150	0.35	0.36	0.608		0.50
0+740 - 0+800	0.0650	0.150	0.15	0.17	2.924		0.50
0+800 - 0+865	0.005	0.150	0.40	0.40	0.462		0.50
0+865 - 0+965	0.0280	0.150	0.15	0.15	2.135		0.50
0+965 - 1+125	0.0005	0.150	0.40	0.40	0.462		0.50
1+125 - 1+285	0.0840	0.150	0.15	0.15	3.119		0.50
1+285 - 1+705	0.0005	0.150	0.40	0.40	0.462		0.50
1+705 - 1+730	0.0670	0.150	0.15	0.16	2.877		0.40
1+730 - 1+750	0.0040	0.150	0.20	0.30	1.015		0.40
1+750 - 2+225	0.0040	0.050	0.15	0.19	0.770		0.40
2+225 - 2+545	0.0085	0.050	0.15	0.16	1.024	0.15	0.40

CANAL LATERAL No. 1 K-0+250 INIC. ELEV. 100.42

0+000 - 0+090	SIFON A.C. 10" (0.254 ϕ): 1.999 M/S						
0+090 - 1+200	0.0005	0.100	0.25	0.38	0.419		0.5
1+200 - 1+220	0.1200	0.100	0.15	0.12	3.341	0.27	0.5
1+220 - 1+260	0.0005	0.100	0.60	0.41	0.407		0.5
1+260 - 1+645	0.0010	0.100	0.25	0.32	0.543		0.5
1+645 - 2+390	0.0010	0.050	0.25	0.23	0.459		0.35
2+390 - 2+490	0.0700	0.050	0.15	0.10	0.318	0.18	0.35
2+490 - 2+650	0.0005	0.050	0.25	0.27	0.351		0.35
2+650 - 2+880	0.0235	0.050	0.15	0.12	0.478	0.15	0.55

TRAMO	S	Q	b	d	v	H	h
CANAL SUBLATERAL K - 1+645 INIC. ELEV.							
0+000 - 0+120	0.0650	0.050	0.15	0.10	2.234	0.18	0.40
0+120 - 0-250	0.0380	0.050	0.15	0.11	1.800	0.18	0.40

CANAL SUB' LATERAL K - 1+715 INIC. ELEV. 95.40

0+000 - 0+160	0.0340	0.050	0.15	0.11	1.702	0.18	0.40
0+160 - 0+335	0.6455	0.050	0.15	0.10	1.869	0.18	0.40

CAVAL LATERAL No.2 K-1+250 INIC. ELEV. 82.62

0+000 - 0+140	0.0260	0.050	0.15	0.12	1.555	0.17	0.40
0+140 - 0+560	0.0065	0.050	0.15	0.17	0.924	0.14	0.40

CANAL SUB' LATERAL K- 0+180 INIC. ELEV. 78.72

0+000 - 0+150	0.0070	0.050	0.15	0.17	0.960	0.14	0.40
---------------	--------	-------	------	------	-------	------	------

CANAL LATERAL NO. 3 K-1+750 INIC. ELEV. 77.71

0+000 - 0+180	0.0005	0.050	0.15	0.27	0.351		0.35
---------------	--------	-------	------	------	-------	--	------

CAPITULO VII

ESTABILIDAD DE CANALES

Se comprende bajo el nombre Genérico de Taludes, cualquier superficie inclinada respecto a la Horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra, bien sea en forma natural o como consecuencia de la intervención humana en una obra de ingeniería. desde este punto de vista los taludes se dividen en Naturales (laderas) o Artificiales (cortes y terraplenes).

La determinación del estado de esfuerzos en los diferentes puntos del medio natural que constituye un talud en los canales es un problema no resuelto en general en la actualidad, ni aún para los casos idealizados, como serían los de suponer el material elástico o plástico.

Esto hace que los procedimientos usuales de análisis de estabilidad estructural no puedan utilizarse, por lo que ha de recurrirse a métodos que por lo menos en la época en que comenzaron a utilizarse, eran de tipo especial.

En rigor estos, métodos se encasillan hoy entre los de "Análisis Límite", que cada día siendo más frecuentes en todos los campos de la Ingeniería, en esencia estos métodos consisten todos en imaginar un mecanismo de falla para el talud (La forma específica de este mecanismo se busca frecuentemente en la experiencia) y en aplicar a tal mecanismo los criterios de resistencia haya o no la posibilidad de que el mecanismo supuesto llegue a presentarse.

En taludes siempre se ha imaginado que la falla ocurre como un deslizamiento de la masa de suelo, actuando como un cuerpo rígido a lo largo de una superficie de falla supuesta, al analizar la posibilidad de tal deslizamiento se admite que el suelo desarrolla en --

todo punto de la superficie de falla la máxima resistencia que se le considere.

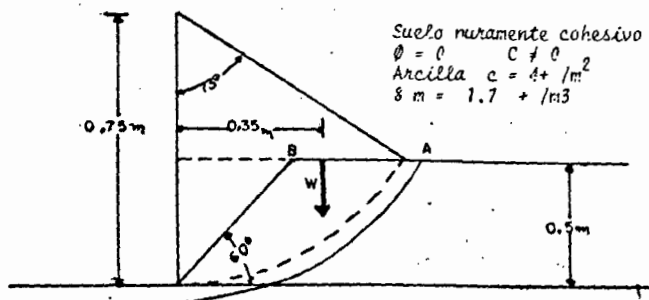
Tipos y Causas de Fallas más Comunes

- a) Por deslizamiento superficial.
- B) Deslizamiento en laderas naturales sobre superficies de falla - preexistente.
- C) Por movimiento del cuerpo del talud.
- D) Por Flujos.
- E) Por Erosión.
- F) Por Licuación
- G) Por falla de Capacidad de Carga del Terreno.

Uno de los métodos convenientes para analizar la estabilidad de los canales, es el método Sueco y consiste en procedimientos de -- cálculo de Estabilidad de los taludes en que se utiliza la Hipótesis de falla circular, es decir que una falla ocurre en una superficie -- curva impulsada por el propio peso propio del material.

La escuela sueca propuso asimilar la superficie de falla real a una cilíndrica cuyo trazo con el plano de papel sea un arco de circunferencia; con esto se busca sobre toda facilidad en el cálculo, -- pues desde un principio se reconoció que la llamada falla circular, -- no representa exactamente el mecanismo real.

Por Ejemplo: se desea valorar el factor de seguridad contra falla de rotación en talud de arcilla. El nivel freático esta situado -- por abajo del nivel Superior del suelo firme que se indica por lo que se analiza únicamente la posibilidad de falla por el pie del talud.



Se efectúa el cálculo en base al círculo de deslizamiento que se indica en la figura, que es el crítico, los cálculos que han hecho para un ancho unitario de un metro.

$$R = 0.73 \text{ m}$$

$$\text{Angulo Central} = 73^\circ$$

$$F_s = \frac{M_r}{M_m}$$

Donde:

F_s = Factor de Seguridad

M_r = Momento Resistente. Momento de fuerzas que se oponen al deslizamiento de la masa de tierra (Efectos de cohesión a lo largo de toda la superficie de deslizamiento supuesto), Respecto a un eje de rotación normal al plano de papel.

M_r + CLR

C = Parámetro de Resistencia comunmente llamado cohesión - - -
(para la arcilla $C-4/M^2$)

$$L = 2 R \frac{73^\circ}{360^\circ} = 0.93 \text{ m}$$

$$R = 0.73$$

$$M_r = 4 \times 0.93 \times 0.73 = 2.72 \text{ ton m}$$

M_m = Momento Motor = Momento de Fuerzas (Fuerzas actuantes, es decir las que tienden a producir el deslizamiento de la masa de tierra, son el peso del área ABC en torno a un eje normal a través de O)

$$M_m = Wd$$

$$W = \text{Peso del material} = \delta m \times \text{área del segmento} = 1.7 \times 1.87 = 3.18$$

El área de la masa deslizante se obtuvo como la suma del segmento circular y el triángulo en que se descompone el Valor total.

$$\text{Área del segmento} = \frac{R^2}{2} (\theta \text{ sen } \theta)$$

d = Distancia al centro de gravedad de la masa deslizante.

$$d = 0.35 \text{ m (Para este caso)}$$

$$M_m = Wd = 3.18 \times 0.35 = 1.11 \text{ ton. m}$$

$$F_s = \frac{2.72 \text{ ton. m}}{1.11 \text{ ton. m}} = 2.45$$

La experiencia permite considerar a 1.5 como el valor F_s - compatible con la estabilidad práctica razonable.

Debe pues de cumplirse para la superficie Hipotética Seleccionada que $F_s \geq 1.5$

Por supuesto no está de ningún modo garantizado que la superficie de falla escogida sea la que representa las condiciones más críticas del talud bajo estudio (círculo crítico). Siempre existirá la posibilidad de que el factor de seguridad resulte menor al adoptar otra superficie de falla. Este hecho hace que el procedimiento descrito se torne en método de tanteos, según en cual deberán escogerse a otras superficies de falla de diferentes Radios y Centros, calcular su factor de seguridad y ver que el mínimo encontrado no sea menor -- que 1.5 antes de dar el talud por seguro.

En la práctica resulta recomendable para fijar el F_s mínimo, encontrar primeramente el círculo crítico de los que pasen por el pie de talud, y después el crítico en falla de base; el círculo crítico -- del talud será el más crítico de esos dos.

Para terminar, la principal y más frecuente causa de problemas derivados de la estabilidad de los taludes en obras de ingeniería es -- sin duda la presencia de agua y su movimiento por el interior de la -- Masa del Suelo.

Las Estructuras comunes tales como cunetas, contracunetas, - alcantarillados etc. debidamente proyectada y construida han demostrado hoy ser indispensables y no es buena la técnica ingenieril que regatee la inversión o esfuerzos en este sentido.

CAPITULO IX

CANTIDADES ESTIMADAS

- 1.- Area de Terraplén = $(1.5 h/ + 2c + 2h + b) hl$
- 2.- Area de Excavación = $(h+b+ 0.127) (h+ 0.07)$
- 3.- Area de Concreto = $0.00896 + 0.198 h + 0.076$

DONDE:

hl = Altura promedio del tramo del canal en cuestión, que --
será desde el terreno natural hasta la corona.

c = Ancho de Corona (40, 60, 80 cms. etc. según sea el gá-
sto.)

b = Ancho de la Plantilla.

Nota:

Las Estructuras se tomarón como piezas y luego se desgloza -
rón los conceptos de estos análisis de costos, a excepción -
de los puentes canales.

Los Acarreos se obtendrán de acuerdo a la cantidad de concre-
to y los bancos de material.

Proyecto: "El Tecolote"
 Municipio: Cocula
 Estado: Jalisco

CANTIDADES ESTIMADAS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Limpia y desmonte en el area de construcción de canales.	Ha	2.230
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M3	3,365
Terraplén compactado	M3	2,977
Concreto Simple	M3	859
Concreto Armado	M3	14
Varillas de 3/8" (0.95 cms) Ø	Kg	826
Varillas de 1/4" (0.79 cms.) Ø	Kg	96
Sifón para Q de 150 /ps L=90 mts.	Pza.	1
Toma Granja para Q. de 50l.p.s.	Pza.	26
Doble toma Granja para Q de 100 lps	Pza.	1
Toma lateral Sub-lateral con toma granja que parte de canal		
Con Q de :	Para Q de:	
50-250 lps	50 lps	Pza. 3
50-250 lps	100 lps	Pza 1
Toma Lateral con doble toma granja que parte de canal		
Con Q de:	Para Q de:	
50-150 lps	50 lps	Pza. 1
Toma Sub-lateral que parte de canal.		
Con Q de:	Para Q de:	
50-250 lps	50 lps.	Pza 1

<i>Paso Superior para vehiculos</i>	Pza.	8
<i>Paso Superior para Peatones</i>	Pza.	6
<i>Alcantarilla Bajo camino o canal</i>	Pza.	16
<i>Alcantarilla Bajo regadera</i>	Pza.	1
<i>Contracuneta</i>	Mts.	3,610
<i>Camino</i>	Kms.	5.88
<i>Acarreo</i>	M3-Kms.	353

CAPITULO X

COSTOS Y PRESUPUESTOS

ANTEPRESUPUESTO CANAL POR CANAL

CONCEPTO				
CANAL PRINCIPAL	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
Limpia y desmonte en el área de construcción de canales	Has.	1.013	15,750.00	15,954.75
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M ₃	1,605	350.00	561,750.00
Terraplén Compactado	M ₃	1,598	647.00	1'033,906.00
Concreto Simple	M ₃	362	7,665.00	2'774,730.00
Toma granja para Q de 50 lps	Pza.	11	35,500.00	390,500.00
Doble toma granja para - - - Q de 100 lps.	Pza.	1	53,500.00	53,500.00
Toma lateral con toma granja que parte de canal.				
Con Q de: Para Q de:				
50-250 lps. 50 lps.	Pza.	1	49,770.00	49,770.00
50-250 lps. 100 lps.	Pza.	1	49,770.00	49,770.00
Toma Lateral con doble toma granja que parte de canal.				
Con Q de: Para Q de:				
50-250 lps. 50 lps.	Pza.	1	56,875.00	56,875.00
Paso Superior para Vehículos.	Pza.	4	75,460.00	301,840.00
Paso Superior para Peatones.	Pza.	3	30,180.00	90,540.00
Alcantarilla bajo camino o canal.	Pza.	7	40,250.00	281,750.00
Alcantarilla bajo regadera.	Pza.	1	18,900.00	18,900.00
Contracuneta	Mts.	1,030	180.00	185,400.00
Camino	Km.	2.05	227,500.00	466,375.00
Acarreo	M ₃ -Km	160	230.00	36,800.00

6'368,360.75

CANAL LATERAL No. 1 K- 0 +250

Limpia y Desmonte en el Area de construcción de canales.	Has.	0,778	15,750.00	12,253.50
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M ₃	1,254	350.00	438,900.00
Terraplén Compactado.	M ₃	1,060	647.00	685,820.00
Concreto Simple	M ₃	335	7,665.00	2'567,775.00
Concreto Armado.	M ₃	14	10,500.00	147,000.00
Vars. de 3/8" (0.95)Ø	Kg.	826	150.00	123,900.00
Vars. de 1/4" (0.64)Ø	Kg.	96	150.00	14,400.00
Sifón para Q de 150 lps L= 90 mts.	Pza.	1	470,900.00	470,900.00
Toma Granja para Q de 50 lps.	Pza.	9	35,500.00	319,500.00
Toma Sub'lateral con toma granja que parte de canal Con Q de: Para Q de: 50-250 lps. 50 lps.	Pza.	2	49,770.00	99,540.00
Paso Superior para Vehículos.	Pza.	3	75,460.00	226,380.00
Paso Superior para Peatones	Pza.	3	30,180.00	90,540.00
Alcantarilla bajo canal	Pza.	4	40,250.00	161,000.00
Contracuneta.	Mts.	2,400	180.00	432,000.00
Camino	Kms.	2.2	227,500.00	500,500.00
Acarreo	M ₃ -Km	160	230.00	36,800.00

6' 327,208.50

=====

CANAL SUB' LATERAL K- 1+645

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
Limpia y desmonte en el - area de construcción de ca- nales.	Has.	0.073	15,750.00	1,149.75
Excavación en tierra y/o te- rraplén compactado.	M ₃	88	350.00	30,800.00
Terraplén compactado.	M ₃	44	647.00	28,468.00
Concreto Simple.	M ₃	28	7,665.00	214,620.00
Toma Granja para Q de 50 lps.	Pza.	1	35,500.00	35,500.00
Camino	Km.	0.25	227,500.00	56,875.00
Acarreo	M ₃ -Km	5	230.00	1,150.00
				368,562.75
				=====

CANAL SUB' LATERAL K-1 +715

Limpia y desmonte en el área de construcción de canales.	Has.	0.098	15,750.00	1,543.50
Excavación en tierra y/o te- rraplén compactado.	M ₃	117	350.00	40,950.00
Terraplén compactado.	M ₃	108	647.00	69,876.00
Concreto Simple	M ₃	37	7,665.00	283,605.00
Toma Granja para Q 50 lps	Pza.	1	35,500.00	35,500.00
Camino	Km.	0.30	227,500.00	68,250.00
Acarreo	M ₃ -Km	11	230.00	2,530.00
				502,254.50
				=====

CANAL LATERAL No. 2 K- 1+250

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
Limpia y desmonte en el área de construcción de canales.	Has.	0.165	15,750.00	2,598.75
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M ₃	187	350.00	65,450.00
Terraplén compactado.	M ₃	117	647.00	75,699.00
Concreto Simple	M ₃	61	7,665.00	467,565.00
Toma Granja para Q de 50 lps.	Pza.	2	35,500.00	71,000.00
Toma Sub'lateral que parte de canal. Con Q de: Para Q de: 50-250lps. 50 lps.	Pza.	1	46,200.00	46,200.00
Paso Superior para vehículos	Pza.	5	40,250.00	201,250.00
Carrilero	Km.	0.40	227,500.00	91,000.00
Acarreo	M ₃ -Km	12	230.00	2,760.00
				1'023,522.75

CANAL SUB'LATERAL K- 0+180

Limpia y desmonte en el área de construcción de canales.	Has.	0.055	15,750.00	834.75
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M ₃	53	350.00	18,550.00
Terraplén Compactado.	M ₃	32	647.00	20,704.00
Concreto Simple.	M ₃	17	7,665.00	130,305.00
Toma Granja para Q de 50 lps.	Pza.	1	35,500.00	35,500.00
Acarreo	M ₃ -Km	3	230.00	690.00

206,584.75

CANAL LATERAL No. 3 K- 1+750

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
Limpia y desmonte en el área de construcción de canales.	Has.	0.050	15,750.00	787.50
Excavación en tierra y/o terraplén compactado.	M ₃	61	350.00	21,350.00
Terraplén Compactado.	M ₃	18	647.00	11,646.00
Concreto Simple.	M ₃	19	7,665.00	145,635.00
Toma Granja para Q de 50 lps	Pza.	1	35,500.00	35,500.00
Contracuneta	Mts.	180	180.00	32,400.00
Camino	Km.	0.18	227,500.00	40,950.00
Acarreo	M ₃ -Km	2	230.00	460.00
				288,728.50

Proyecto: "El Tecolote"
 Municipio: Cocula
 Estado: Jalisco

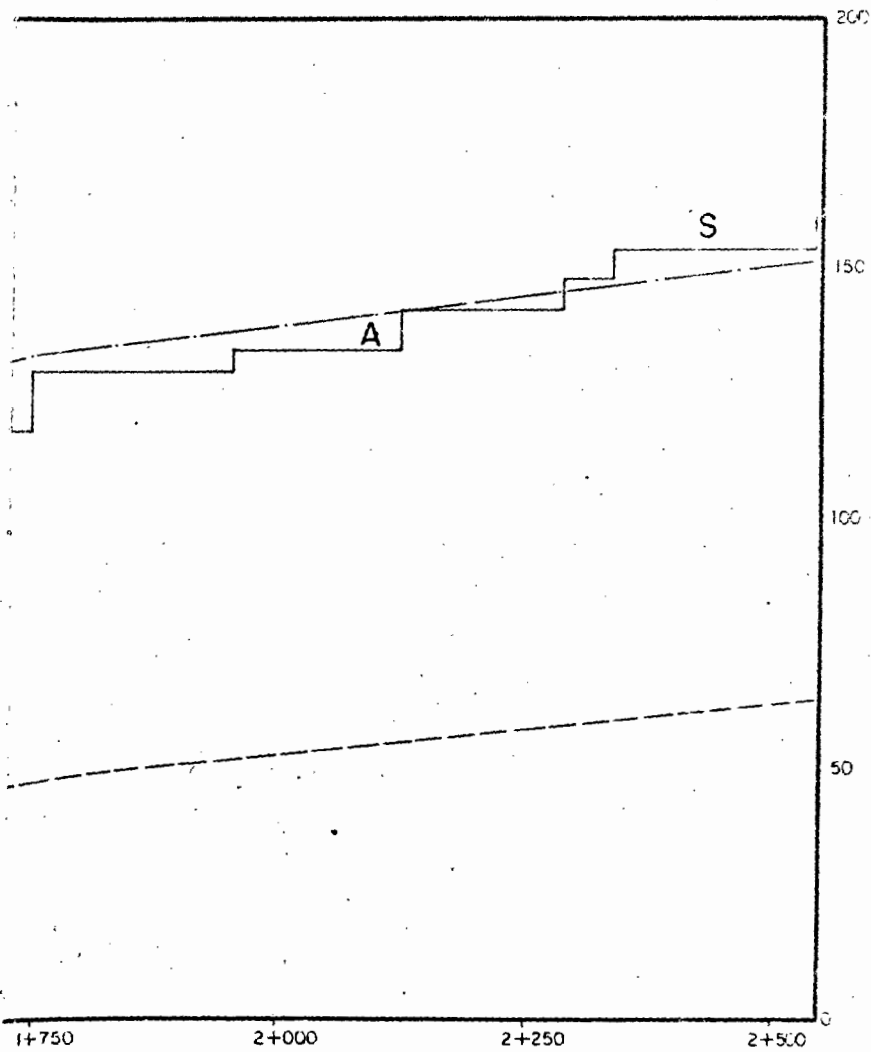
ANTEPRESUPUESTO GLOBAL DE LA ZONA DE RIEGO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
Limpia y desmonte en el área de construcción de canales.	Has.	2.23	15,750.00	35,122.50
Excavación en tierra y/o terraplén.	M ₃	3,365	350.00	1'177,750.00
Terraplén compactado	M ₃	2,977	647.00	1'926,119.00
Concreto Simple	M ₃	859	7,665.00	6'584,235.00
Concreto Armado	M ₃	14	10,500.00	147,000.00
Vars. de 3/8" (0.95)Ø	Kg.	826	150.00	123,900.00
Vars. de 1/4" (0.79)Ø	Kg.	96	150.00	14,400.00
Sifón para Q de 150 lps L= 90 mts.	Pza.	1	470,963.00	470,963.00
Toma Granja que parte de canal para Q de 50 lps.	Pza.	26	35,500.00	923,000.00
Doble toma Granja para Q de 100 lps.	Pza.	1	53,500.00	53,500.00
Toma Lateral, Sub"lateral con toma Granja que parte de canal.				
Con Q de: Para Q de:				
50-250 lps. 50 lps.	Pza.	3	49,770.00	149,310.00
50-250 lps. 100 lps.	Pza.	1	49,770.00	49,770.00
Toma Lateral con doble toma Granja.				
Con Q de: Para Q de:				
50-250 lps. 50 lps.	Pza.	1	56,875.00	56,875.00

Toma Sub'lateral que parte de canal.			
Con Q de:	Para Q de:		
50-250 lps.	50 lps.	Pza.	1
			46,200.00
			46,200.00
Paso Superior para Vehículos.		Pza.	12
			75,400.00
			904,800.00
Paso Superior para peatones.		Pza.	6
			30,180.00
			181,080.00
Alcantarilla bajo camino o canal.		Pza.	11
			40,250.00
			442,750.00
Alcantarilla bajo regadera.		Pza.	1
			18,900.00
			18,900.00
Contracuneta .		Mts.	3,610
			180.00
			649,800.00
Camino		Km.	5.38
			227,500.00
			1'223,950.00
Acarreo		M ₃ -Km	353
			230.00
			81,190.00
SUMA			15'260,614.50
Imprevistos 7%			1'068,243.01
SUMA			16'328,857.51
Dirección y Admon. 15%			2'449,328.62
TOTAL			\$ 18'778,186.13

ESTE ANTEPRESUPUESTO IMPORTA LA CANTIDAD DE \$18'778,200.00
Precios de febrero de 1983.

0



NOTA: Sin incluir
7% IMPREVISTOS
15% DIRECCION Y ADMINISTRACION

CAPITULO X I

CALCULO Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

IX. 4-TOMA GRANJA:

Son estructuras destinadas a abastecer de agua los terrenos regables que estan adyacentes a los canales.

Constan de una transición de entrada en forma abocada y un muro donde se coloca la compuerta, que puede ser deslizante o tipo Muller, una transición de salida la cual consiste en un muro que sirve para ligar los conductos, el de la toma granja con el del C.lat. o el de la regadera.

Todas las tomas serán semejantes dadas las condiciones Hidráulicas del presente proyecto.

El procedimiento del cálculo Hidráulico es el siguiente:

DATOS:

Se usará tubo precolado de 3 mts. de longitud.

$$\text{Área del conducto} = \frac{\pi d^2}{4} = 0.785 d^2$$

$$\text{Velocidad Supuesta} = 1 \text{ m/seg.}$$

$$A \frac{Q}{V} = \frac{0.050 \text{ m}^3/\text{seg.}}{1 \text{ m/seg.}} = 0.050 \text{ m}^2$$

$$0.785 d^2 = Q/V \quad d = \sqrt{0.785 Q/V} = \sqrt{0.785 \frac{0.05}{1}} = \sqrt{0.785 (0.05)}$$

$$d = 0.198 \text{ Mts.} = 8''$$

$$r = \frac{d}{2} = 0.099$$

$$\frac{A}{P} = \frac{0.05 \text{ m}^2}{\pi (0.20)} = 0.079$$

$$n = 2/3 = 0.185$$

r= Radio Hidráulico

A= Área Mojada

P= Perímetro Mojado= d

Cálculo de Pérdida por entrada:

$$h_e = K_e \cdot v^2 / 2g$$

$$K_e = 0.5 \text{ (Valor correspondiente para entrada con arista en ángulo recto).}$$

$$h_e = \frac{0.5 (1.00)^2}{2 \cdot (9.81)} = 0.025 \text{ mts.}$$

CALCULO DE PERDIDAS POR FRICCION (según Darcy Weisbach)

$$h_f = f (l/d) (V^2/2g)$$

$$h_f = 0.033 \left(\frac{3.00}{0.20} \right) \left(\frac{(1.0)^2}{19.62} \right)$$

$$h_f = 0.033 (15.0) (0.5099) = 0.025 \text{ m.}$$

F = 0.033 (Valor f que depende de la rugosidad del tubo y el número de Reynolds) Valor dado al tamaño de -- circunferencia por el tipo de material hecho.

CALCULO DE PERDIDAS POR SALIDA :

$$h_s = 2 h_e = 2(0.25) = 0.05 \text{ mts.}$$

$$\text{Suma de Pérdidas} = 0.025 + 0.025 + 0.05 = 0.10 \text{ m} = h_t$$

Sección del Canal o Regadera de la toma granja a la salida del conducto:

Datos:

Sección Trapecial en Tierra.

$$Q = 0.050 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$t = 1.5:1$$

$$n = 0.0225$$

$$\Delta = 0.0005$$

Suponiendo:

$$b = 0.20$$

$$d = 0.29$$

Calculamos:

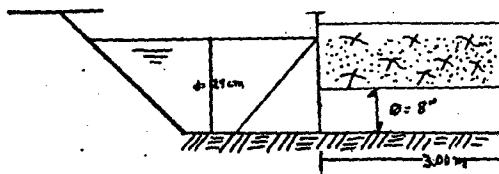
$$A = 0.184 \text{ m}^2$$

$$p = 1.245 \text{ m}$$

$$x = 0.117 \text{ m}$$

$$x^{2/3} = 0.279$$

$$v = 0.277 \text{ m/seg.}$$



Por lo que:

CARGA DISPONIBLE A LA SALIDA DEL CONDUCTO

$$E_s = d - h_t = 0.29 - 0.10 = 0.19 \text{ mts.}$$

Sifón

1X-2.- Los sifones son conductos cerrados que trabajan a presión pueden construirse de concreto, asbesto, cemento, lámina de acero o mixtos. Su sección será cuadrada, rectangular, circular, en herradura u ovoide. La tubería de asbesto cemento, generalmente se utiliza para gastos no muy grandes, porque se fabrican en diámetros chicos; aparte que reduce el coeficiente de rugosidad.
($m=0.01$).

Las cargas que obran sobre la tubería nos señalaron el tipo a usar, ya sea concreto, asbesto cemento o acero.

El Sifón consta de las siguientes partes:

- a) Desarenador
- b) Desagüe de excedencia.
- c) Compuesta de emergencia y refilla de entrada.
- d) Transmisión de entrada.
- e) Conducto de Barril.
- f) Registro para limpieza y Válvula de Purga.
- g) Transición de salida.

Cálculo Hidráulico:

Canal Lateral

Canal Principal

(Sifón Km 0+000-0+090)

(0+000-250)

Datos Hidráulicos de los canales de entrada y salida.

$$Q = .255 \text{ Lts.}$$

$$b = 0.45 \text{ m.}$$

$$d = 0.51 \text{ m.}$$

$$v = 0.554$$

$$h = 0.75$$

$$x = 1:1$$

$$h_v = \frac{v^2}{2g} = \frac{(0.554)^2}{2(9.81)} = \frac{0.285}{19.62} = 0.0145$$

Datos Hidráulicos del Conducto ($n = 0.01$)

$$Q = 0.100 \text{ M}^3/\text{Seg.}$$

$$\text{Tubería} = 10' \text{ } \emptyset$$

$$\text{Pulg.} = 2.54 \text{ cms.} = 0.254 \text{ mts.}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi (0.254)^2}{4} = \frac{(0.064516)}{4} = \frac{0.202683}{4} = 0.0507$$

$$P = \pi d = \pi (0.254) = 0.798$$

$$n = A/P = 0.0635$$

$$n^{2/3} = 0.159$$

$$V_2 = \frac{Q}{A} = \frac{0.100}{0.0507} = 1.972 \text{ M/Seg.}$$

$$Q = AV$$

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

*Se considera conveniente la velocidad del agua de 1.7 a - 3.0 M/Seg. ya que evita el depósito de azolves en el fondo del conducto y no es tan grande que pueda producir la erosión en el material de los barriles.

Longitud de Transición: $\alpha = 22^\circ 30'$

$$L = \frac{T - t}{2} \text{ Cot. } \alpha = \frac{0.96 - 0.254}{2} 22^\circ 30' = \frac{0.706}{2} 22^\circ 30' = [0.353] (22^\circ 30')$$

$$T = b + md = 0.45 + 0.51 = 0.96 \text{ m.}$$

$$t = \emptyset \text{ Tubería} = 0.254 \text{ m.}$$

Pérdidas de Carga:

1). - Transición de Entrada

Aplicando Bernoulli entre 1 y 2:

$$d_1 + \frac{V_1^2}{2g} + A = d_2 + h_{v_2} + h_{te} (A)$$

$$0.51 + 0.0145 + 0.07 = d_2 + h_{v_2} = h_{te}$$

$$\text{Si } d_2 = .58$$

$$A = \emptyset d = .254 (.58) = 0.1473$$

$$d_1 = 0.51$$

$$h_{v_1} = 0.0145$$

$$d_2 = 0.58$$

$$A = \emptyset d = .254 (.58) = 0.1473$$

$$V_2^2 = \frac{Q}{A} = \frac{0.100}{0.1473} = 0.67879$$

$$V_2 = \frac{Q}{A} = \frac{0.100}{0.1473} = 0.67879 \text{ m/seg.}$$

$$\therefore h_{uz} = \frac{(0.67869)^2}{19.62} = 0.02348$$

Luego:

$$h_{te} = \left(\frac{V_2^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g} \right) 0.1 = \left(\frac{(0.67879)^2}{19.62} - \frac{(0.534)^2}{19.62} \right) 0.1 = 0.00089$$

$$h_{v2} = \frac{V_2^2}{2g} = \frac{(0.67879)^2}{19.62} = 0.02348$$

$$h_{te} = \frac{V_2 - V_1}{2g} 0.1 = \frac{0.67879 - 0.534}{19.62} 0.1 = 0.00089$$

$$= \frac{.46075 - 0.2851}{19.62} 0.1 = 0.00089$$

Por lo que en la fórmula (A)

$$0.51 + 0.014 + 0.07 = 0.58 + 0.023 + 0.00089$$

$$0.594 = 0.6038$$

2).- Pérdida por Rejilla :

La rejilla de entrada se acostumbra hacerla con varillas de 3/8" o solera de 0.64 x 0.95 (1/4" x 3/8") a cada 8 cms. y soldadas a marco de solera de 2.54 x 1.57 (1" x 1/2"). Su objeto será el impedir o disminuir la entrada al conducto de basura y objetos extraños que impidan el funcionamiento correcto del conducto.

$$h_r = K \frac{V_m^2}{2g} \quad K = j.45 - 0.45 \frac{(A_m)}{A_g} \frac{(A_m)^2}{A_g}$$

K = Coeficiente de pérdida en la rejilla.

A_m = Área neta de paso entre rejilla.

A_g = Área bruta de la estructura y su soporte, que queda dentro de la área hidráulica.

V_m = Velocidad a través del área de la rejilla dentro del área hidráulica.

A_m = A_m (Área que pasa por la rejilla.)

$$\text{NUMERO DE ESPACIOS} = \frac{0.254}{0.08} = 3$$

$$\text{NUMERO DE BARROTES} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{AREA DE LOS BARROTES} = (0.0064) (0.07) (2) = 0.00089$$

$$\text{AREA NETA} = 0.0507 - 0.00089 = 0.0498$$

$$= \frac{0.100}{0.0498} = 2.008$$

$$K = 1.45 - 0.45 \left(\frac{0.0498}{0.0507} \right) - \left(\frac{0.0498}{0.0507} \right)^2 = 0.044$$

$$h_r = 0.044 \left(\frac{2.008}{19.62} \right) = 0.0045 \text{ mts.}$$

3).- Pérdida por entrada de conducto.

Se considera entrada con arista ligeramente redondeada.

($k_e = 0.23$) = Coeficiente que depende de la forma de entrada.

$h_3 = K_e \frac{V^2}{2g}$ $V = \text{Vel. del agua en el conducto.}$

$$h_3 = 0.23 \frac{(1.972)^2}{19.62} = 0.23 (0.1982) = 0.045 \text{ mts.}$$

4).- Pérdida por fricción en el conducto.

Por fórmula de Darcy Weisbach aplicada para conductos circulares y más precisa para diámetros pequeños.

Tenemos que:

$$h_f = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$$

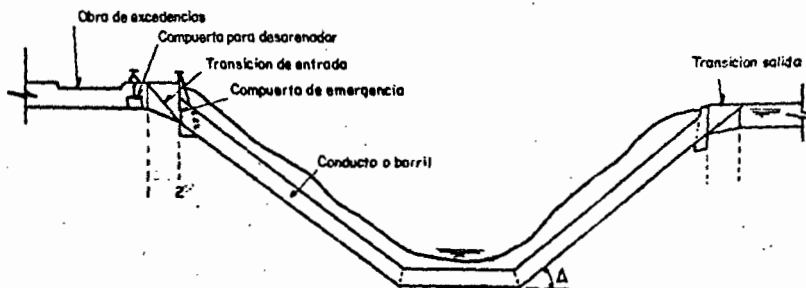
$f =$ coeficiente que depende de la rugosidad del tubo y del número de Reynolds para nuestro caso $F=0.0088$

$$h_f = 0.0088 \frac{90}{.254} \frac{(1.972)^2}{19.62} = 3.118 (0.1982) = 0.618$$

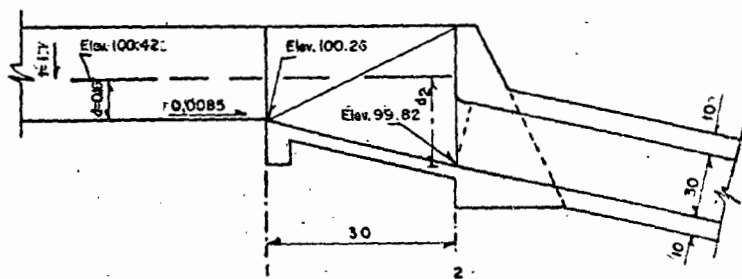
5).- $E = \text{Pérdidas} = h_{te} + h_r + h_3 + h_f = 0.00089 + 0.0045 + 0.045 + 0.618 =$
 $E = 0.668$

Elevación de entrada = 100.42

Elevación de Salida = Elev. de Ent $E_{ht} = 100.42 - 0.668 =$
 99.742 mts.



PERFIL DE UN SIFON



TRANSICION DE ENTRADA

CAPITULO XII

CONCLUSIONES

Dada la disponibilidad de los futuros usuarios al llevar a cabo la construcción de la obra, así como la facilidad de obtener bancos - su Préstamos de materiales cercanos al sitio es una de las causas más por la que se recomienda llevarse a cabo la Zona de Riego "EL TECOLO--TE" Municipio de Coacuilco, Estado de Jalisco.

Considerando los factores socio-económicos de la Región es recomendable la construcción de la presa de almacenamiento para una capacidad de 756,428 M3, de los cuales su capacidad útil de 556,458 M3, será para uso de Riego, beneficiando así 160.00 Has. repartidas de la siguiente manera:

EJIDO AGUA CALIENTE -----	63.70 Has.
EJIDO CAMICHINES -----	96.30 Has.

El número de familias beneficiadas será de 44 así como una parcela escolar.

El importe total de la zona de riego sería de \$ 18' 778, 200.00 - por lo que el costo de beneficio por Hectarea sería de \$ 116,595.63 - considerando aceptable de acuerdo a la región.

BIBLIOGRAFIA

- Como Seleccionar el metodo de riego
(S.A.R.H.)
- Pequeños Almacenamientos
(S.A.R.H.)
- Hidráulica
(Samuel Trueba Coronel)
- Información Técnica
(Mexalit S.A.)
- Mecanica de suelos
(Juarez Badillo - Rico R)
- Revista Ingenierla Hidráulica
(S.A.R.H.)
- Apuntes de Agrologia
(Ing. Ernesto Miramontes Lau)
- Geologia Elemental
(Lett - Judson)

FE DE ERRATAS

PAGINA	RENGLON	DICE	DEBE DECIR
7	1	Tenecia	Tenencia
14	19	Aprupa	Aarupa
14	último	Cominidades	Comunidades
16	3	Dashierbes	Peshierbes
19	1 y 2	Donle	Ponde
26	10	Vepas	Vedas
26	11	Lecustres	Lacustres
36 ¹	18	Milimeos	Milinhos
66	10	{Tabla 1}	Tabla 15
68	18	Tímpo	Tiempo
74	19	Localizado en Canal	Localizado el Canal
74	30	Para los Diversas	Para las Diversas
75	13	Realizados	Localizados
96	1	h/	hl
96	3:	$0.00896+0.198h + 0.076$	$0.00896+0.198h + 0.076 b$
107	3	F (l/d)	F (L/d)
107	7	2 (0.25)	2 (0.025)
107	26	$r = 0.117$	$r = 0.147$
107	2	hu_2	hv_2
110	13	$K = j.45-0.45$ $\frac{(A_m)}{(A_G)} \frac{(A_m)}{(A_G)}^2$	$K = 1.45-0.45$ $\frac{(A_n)}{(A_G)} \frac{(A_n)}{(A_G)}^2$
110	15	A_m	A_n
110	17	V_m	V_n
110	18	$A_m=A_m$ (Area que...)	$A_n=A_n$ (Area que...)
113	11	Juarez Radilto	Juarez Radillo