

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Importancia de las Parcelas de Demostración
(Trigo y Cebada) en la Unidad de Riego "La
Barca"**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
p r e s e n t a :
GUSTAVO GARCIA GUTIERREZ

A mis Padres

J. JESUS GARCIA ARCEO Y
MA. JUDITH GUTIERREZ DE G.

A mis Tíos

MA. GUADALUPE, TERESA Y MANUEL

A mis Hermanos

A quienes gracias a sus esfuerzos
logré mi formación profesional

A mi querida esposa

MARTHA

Quien con su cariño y tenacidad
me ha impulsado

Mi agradecimiento al Ing. Antonio Juárez M., por su colaboración en la Dirección del presente trabajo.

A los Ings. José Mauricio Muñoz y Tereso Gutiérrez L. por su acertada Asesoría.

Un sincero agradecimiento al Ing. Abel Silos Espinosa, Jefe del Distrito de Riego No. 87 Rosario-Mezquite, por las facilidades prestadas para la elaboración de la presente.

A los Ings. J. Efraín Romo O. y Eliezer Alejandre M., por sus sugerencias y orientaciones.

A quienes de una u otra manera cooperaron para la realización de este trabajo.

I N D I C E

	Pág.
I.- INIRODUCCION	1
II.- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	2
a) Generalidades	2
b) Objetivos	2
III.- CARACTERISTICAS DE LA ZONA	3
a) Localización	3
b) Condiciones Meteorológicas	6
c) Suelos	8
d) Vegetación	9
e) Cultivos Principales	10
f) Tenencia de la Tierra	12
g) Recursos Hidráulicos	14
h) Obras en la Unidad de Riego	14
i) Vías de comunicación	16
j) Mercado de Productos Agrícolas	16
IV.- CULTIVO DEL TRIGO	17
a).- Revisión de Literatura	17
1.- Generalidades	17
2.- Antecedentes	17
3.- Origen Citogenético	18
4.- Descripción Botánica	21
5.- Clasificación Taxonómica	23
6.- Condiciones Ecológicas y Edáficas	23
7.- Siembra	25
8.- Fertilización	27
9.- Control de Malezas	28
10.- Riegos	29
11.- Plagas	30
12.- Enfermedades	31
13.- Cosecha	31
14.- Rendimiento	31
15.- Usos	33



UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	Pág.
b).- Materiales y Métodos	34
1.- Elección de la Parcela	34
2.- Ubicación	34
3.- Levantamiento Topográfico	36
4.- Análisis de Suelo	38
5.- Cálculo del uso consuntivo	41
6.- Cálculo de Láminas Teóricas de Riego	45
7.- Cálculo del intervalo de Riegos	45
8.- Cálculo del tiempo de Riegos	47
9.- Preparación del Suelo	47
10.- Siembra	48
11.- Trazo de Riego	48
12.- Variedad	48
13.- Fertilización	48
14.- Riegos	49
a).- Gráfica de Muestreos de Humedad	49
b).- Calendario de Riegos Real y Lámina Aplicada	52
15.- Plagas	52
16.- Cosecha	52
V.- CULTIVO DE LA CEBADA	53
a).- Revisión de Literatura	53
1.- Generalidades	53
2.- Origen Geográfico	53
3.- Descripción Botánica	54
4.- Clasificación Taxonómica	59
5.- Clima	60
6.- Suelos y Fertilización	60
7.- Preparación del Terreno	60
8.- Siembra	60
9.- Riegos	63
10.- Control de Malezas	63
11.- Plagas	63
12.- Enfermedades	68
13.- Cosecha	72

	Pág.
14.- Norma Oficial de Calidad para Cebada Industrial	72
15.- Usos	73
b).- Materiales y Métodos	74
1.- Elección de la Parcela	74
2.- Ubicación	74
3.- Levantamiento Topográfico	74
4.- Análisis de Suelo	76
5.- Cálculo del Uso Consuntivo	79
6.- Cálculo de Láminas Teóricas de Riego	81
7.- Cálculo del Intervalo de Riegos	81
8.- Cálculo del Tiempo de Riegos	82
9.- Preparación del Suelo	83
10.- Siembra	83
11.- Trazo de Riego	83
12.- Variedad	83
13.- Fertilización	84
14.- Riegos	84
a).- Gráfica de Muestreos de Humedad	85
b).- Calendario de Riegos Real y Lámina Aplicada	86
15.- Plagas	86
16.- Cosecha	86
VI.- DEMOSTRACIONES	87
a).- Parcela Demostrativa de Trigo	87
b).- Parcela Demostrativa de Cebada	87
VII.- RESULTADOS	88
a).- Parcela Demostrativa de Trigo	88
1.- Rendimiento	88
2.- Costo de Cultivo	88
3.- Utilidad	88
4.- Rentabilidad	89
b).- Parcela Demostrativa de Cebada	89
1.- Rendimiento	89
2.- Costo de Cultivo	89
3.- Utilidad	90
4.- Rentabilidad	90

	Pág.
VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
IX.- RESUMEN	92
X.- BIBLIOGRAFIA	93



I.- INTRODUCCION

Uno de los problemas más importantes que se presentan en las nuevas zonas de riego, es la falta de conocimiento de los agricultores para -- sembrar cultivos bajo riego. Tal es el caso de la Unidad "La Barca" en el - Distrito de Riego No. 87, en la cual antes de su creación se regaba solamente el 12% de su superficie actual en una forma deficiente (por bombeo directo de pozos) y el resto de su superficie se sembraba de temporal.

Antes de la iniciación de las obras, la mayoría de los agricultores sembraban maíz de temporal, obteniendo por lo regulas bajas producciones y por consiguiente bajos ingresos.

Ahora que los agricultores ya cuentan con agua para el regadío de sus parcelas, es necesario hacer la diversificación de cultivos, tendiendo a sembrar aquellos que sean más remunerativos, para elevar el nivel de vida de los agricultores y de la región.

Desde el año de 1967 se está llevando a cabo en la Secretaría de Recursos Hidráulicos un programa denominado Plan de Mejoramiento Parcela -- rio, el cual comprende el Mejoramiento Parcelario y Mejoramiento en la operación dentro de los Distritos de Riego.

El Mejoramiento Parcelario comprende la instalación de Parcelas Demostrativas, en las cuales se emplea la técnica en el uso del agua y del suelo y se hacen los estudios necesarios, para posteriormente por medio del Asesoramiento Técnico proporcionar a los usuarios recomendaciones obtenidas en estas parcelas.

II.- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

a).- Generalidades

Cuando se terminaron las obras y la Secretaría de Recursos Hidráulicos estuvo en condiciones de proporcionar el agua a los usuarios, éstos, al sembrar los cultivos de riego tradicionales de esta región como son en el sub-ciclo invierno, Trigo y Cebada principalmente, se vieron con la dificultad de que desconocían los pasos a seguir en el desarrollo de los cultivos, y en relación a los riegos desconocían su uso y aplicación, debido a lo cual se optó por establecer parcelas con estos cultivos.

b).- Objetivos

Las Parcelas de Demostración son lotes que tienen como objetivo principal, obtener el método de riego que permita aplicar el agua adecuadamente a las parcelas, así como de láminas y calendario de riegos que satisfaga los niveles de humedad requeridos durante el ciclo vegetativo del cultivo de Trigo y Cebada.

Otro objetivo es demostrar prácticamente la utilidad de la técnica en los cultivos y el mejor uso y manejo del suelo, lo cual nos dará como resultado mejores rendimientos, y convirtiendo al agricultor dueño de los lotes donde se establecieron las parcelas, en divulgadores de estas técnicas con los demás agricultores.

III.- CARACTERISTICAS DE LA ZONA

a) Localización

El Distrito de Riego No. 87 Rosario-Mezquite se localiza dentro de la Cuenca formada por el Rfo Lerma-Chapala-Santiago desde 10.4 Kms. aguas arriba del entronque del Rfo Angulo, hasta 36.7 Kms. antes de su desembocadura en el Lago de Chapala, comprendido entre los Estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato.

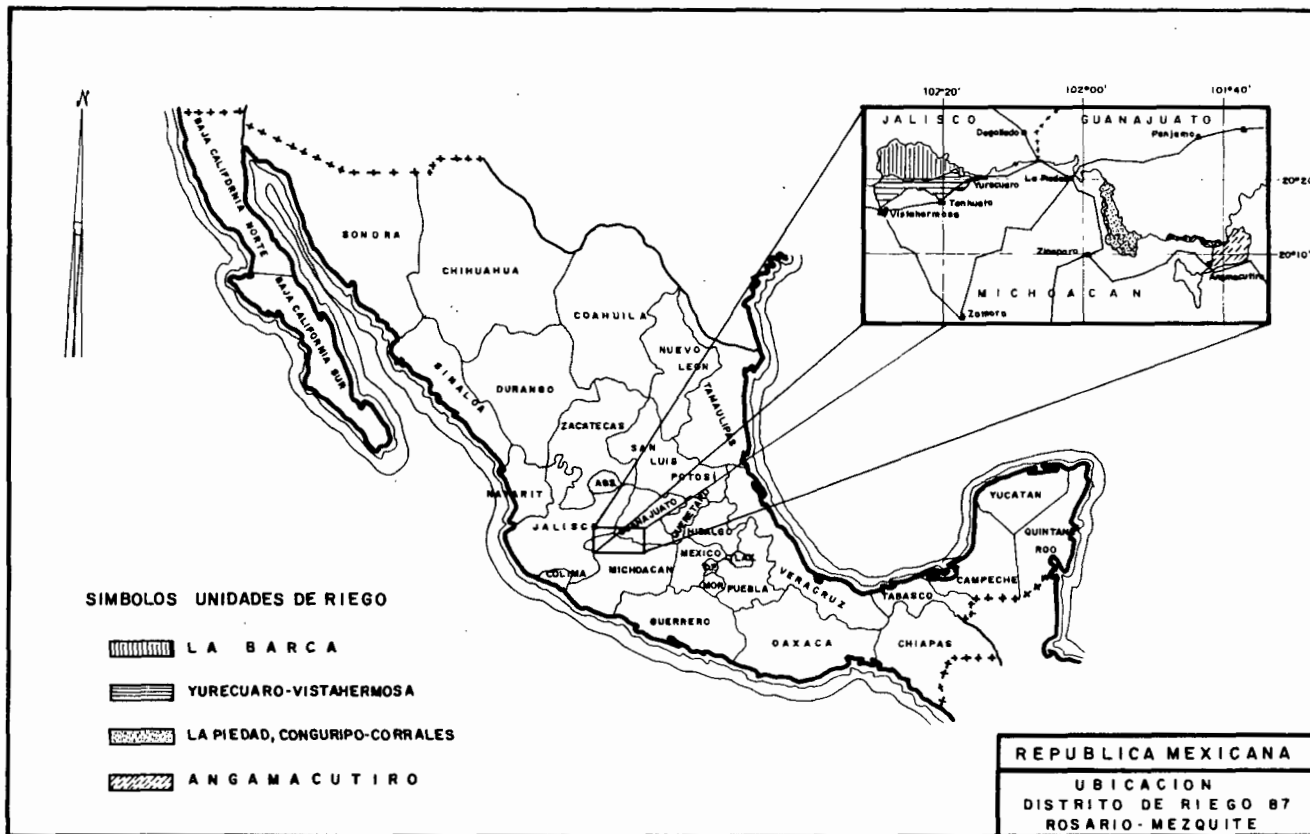
Para su operación se divide en las siguientes Unidades de Riego:

La Barca	14,946 Has.
Yurécuaro-Vista Hermosa	5,400 Has.
La Piedad, Conguripo-Corrales	7,000 Has.
Angamacutiro	6,600 Has.

La unidad de Riego "La Barca" en la cual se llevó a cabo el presente estudio, se localiza en el Sureste del Estado de Jalisco a una altura media de 1536 M.S.N.M., una latitud Norte de 20°22' y una longitud Oeste de 102°23'.

En parte sirve de limítrofe entre Jalisco y Michoacán. Tiene como límites por el Norte el Canal Principal "La Barca" que provee de agua de riego a dicha Unidad, por el Sur el Rfo Lerma, por el Este la Rivera, Jal. y por el Oeste el Dren Tarengo.

A continuación se incluye Plano de Localización del Distrito de Riego.



BIBLIOTECA
 ESCUELA DE AGRICULTURA



b).- Condiciones Metereológicas.

Clima.- De acuerdo con la clasificación del Dr. Thornthwaite, el clima dominante es: semi-seco, con Invierno y Primavera secos, semi-cálido, sin estación Invernal bien definida. (C (ip) B'i (a')).

PROMEDIO DE DATOS CLIMATOLÓGICOS OBSERVADOS EN LA ESTACION TANHUATO, DURANTE UN PROMEDIO DE 21 AÑOS (10)

M e s	Lluvia media en mm.	Evaporación media en mm.	Temperatura media en °C
Enero	15.2	136.4	17.5
Febrero	2.4	165.6	19.0
Marzo	2.0	222.6	21.1
Abril	5.2	253.0	23.2
Mayo	21.1	259.1	25.2
Junio	158.1	200.5	24.7
Julio	196.3	166.4	22.8
Agosto	173.4	159.7	23.1
Septiembre	135.3	154.1	23.0
Octubre	56.3	160.4	22.1
Noviembre	8.8	139.5	20.6
Diciembre	11.3	122.2	18.0

Precipitación.- La precipitación media anual es de 786.0 mm. y -- ocurre aproximadamente en ochenta y cinco días al año, estando concentrada - en el período de Junio a Septiembre, en el que se presenta el 85% del total, para ser prácticamente nula en el período de Febrero a Abril. La precipita-- ción máxima anual es de 1100 mm. y ocurrió en el año de 1941, mientras la mí nima anual es de 550 mm. y se presentó en el año de 1963.

Temperatura.- La Temperatura media anual es de 21.7 °C con temperaturas extremas de 40 °C en el mes de Mayo y -4 °C en el mes de Enero.

Evaporación.- La Evaporación media anual es de 2139.5 mm. ó sea - 2.7 veces mayor que la precipitación, presentándose en mayor proporción en los meses de Marzo a Junio.

Heladas.- Durante el Invierno no se presentan temperaturas muy bajas pero si lo suficiente para causar un promedio de 2 ó 3 heladas al año, durante los meses de Noviembre a Febrero. Las heladas suelen presentarse -- tempranas y tardías, cuando estas últimas se presentan, afectan principalmente los cultivos de tomate de cáscara, Jitomate, Trigo y Garbanzo de humedad.(10)

Granizo.- El granizo se presenta de 2 a 3 veces al año durante los meses de Mayo a Agosto, presentandose en franjas locales y reducidas.

Luminosidad.- El grado de luminosidad se divide en dos períodos:- uno con cielo completamente despejado que comprende desde el mes de Octubre hasta el de Mayo, y otro donde predominan los cielos nublados y medio nublados con lluvia durante los meses de Junio a Septiembre.

Neblina.- La neblina es poco frecuente y ocurre entre los meses - de Noviembre a Febrero, y como cosa extraordinaria en el año de 1935 durante 8 días en el mes de Septiembre.(10)

c).- Suelos.

Los suelos se formaron con azolve fino de los ríos que durante sus crecientes inundaban grandes extensiones y depositaban una buena parte de los acarreos que transportaban en suspensión, sobre una capa de Tizate, material éste que está constituido por piedra pómez desintegrada. Son suelos recientes cuyo perfil no presenta grados aparentes de intemperización, perteneciendo al grupo de los suelos Solum-Crudum.(9)

El horizonte superficial del perfil, está constituido por una arcilla sumamente pesada, plástica e impermeable que descansa sobre un migajón arcilloso, el que asienta directamente sobre otro extracto arcilloso.

El color a través del perfil de estos suelos, varía del gris ligeramente oscuro en la parte superficial, a gris cafésoso y gris blanquecino a mayor profundidad.

En general la Topografía es senciblemente plana, aunque en ocasiones presenta ondulaciones más o menos prolongadas que dan origen a los drenes.

CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN SU ADAPTABILIDAD PARA RIEGO (9)

Clase de Suelo	Area en hectárea			
	Parcial		Acumulada	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Primera	3631	24.3	3631	24.3
Segunda	8877	59.4	12508	83.7
Tercera	2438	16.3	14946	100.0

Suelos de Primera.- Son las tierras de mejor calidad, con las siguientes características: suelo con espesor mayor de 1 metro, Topografía -- con pendiente menor de 0.2%, sin problemas de salinidad y sin necesidad de Obras de Drenaje.

Suelos de Segunda.- Son aquellos que tienen alguna deficiencia en uno o más factores, con las siguientes características: suelo de 1 a 0.40 mts. de espesor, Topografía con pendiente de 0.2 a 0.4%, sin problemas de salinidad, pero requiere drenaje parcelario a bajo costo.

Suelos de Tercera.- Son tierras dudosas que para ponerlas bajo -- riego requieren inversiones fuertes, con las siguientes características: -- suelo de 0.40 a 0.25 mts. de espesor, Topografía con pendiente de 0.4 a 0.8 %, con pocos problemas de salinidad, requiere drenaje secundario a alto costo, el manto freático a menos de 1.0 mts. de profundidad y con un promedio de 3 inundaciones cada 10 años.

d).- Vegetación

Entre la vegetación silvestre encontramos principalmente:

HUIZACHE	(Acacia farnesiana)
MEZQUITE	(Prosopis juliflora)
GRAMA	(Hilaria canchroides)
CHICALOTE	(Argemone grandiflora)
ANDAM	(Thitonia tuvosformia)
QUELITE	(Amaranthus retroflexus L)
FRESADILLA	(Digitaria sanguinalis)

e) Cultivos Principales

Sub-ciclo Invierno.- Entre los cultivos de Invierno tenemos principalmente, el Trigo, Cebada y Garbanzo de Humedad.

Sub-ciclo Primavera-Verano.- Se siembra casi en su totalidad el cultivo de Sorgo, siguiendo en importancia el Maíz.

UNIDAD " LA BARCA "
 CUADRO COMPARATIVO DE SUPERFICIE SEMBRADA

Cultivos	Antes de Operación del Distrito de Riego		Ciclo 1972-1973		Ciclo 1973-1974		Ciclo 1974-1975	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
TRIGO	541	-	472	-	2210	-	2680	-
CEBADA	6	-	-	-	630	-	11	-
ALPISTE	653	-	-	-	27	-	16	-
MAIZ	424	6018	654	+ 2000	1772	1093	848	353
SORGO	37	1563	1446	+ 1500	3165	2433	3174	3447

FUENTE: DEPARTAMENTO ESTADISTICA DISTRITO DE RIEGO No. 87.

+ DATOS ESTIMADOS.

f).- Tenencia de la Tierra.

El 71.2% de la superficie corresponde a terrenos ejidales y el -
28.8% a pequeñas propiedades, repartidas de la siguiente manera:

UNIDAD DE RIEGO "LA BARCA"
TENENCIA DE LA TIERRA

UBICACION	EJIDAL					PEQUENA PROPIEDAD				
	Superficie Has.	Lotes No.	Usuarios No.	Area promedio por Lote.	Area promedio por Usuario	Superficie Has.	Lotes No.	Usuarios No.	Area promedio por Lote.	Area promedio por Usuario
LA RIBERA	-	-	-	-	-	78	10	10	7.80	7.80
EL SALITRE	172	43	33	4.00	5.21	249	21	17	11.85	14.64
LA NORIA	663	159	103	4.16	6.43	16	2	2	8.00	8.00
LA CONCEPCION	1125	277	185	4.06	6.08	700	107	80	6.54	8.75
SAN RAFAEL	-	-	-	-	-	5.5	2	1	2.75	5.50
SAN JERONIMO	69	22	22	3.13	3.13	-	-	-	-	-
SANTA RITA	1017	302	218	3.36	4.66	-	-	-	-	-
GUADALUPE DE LERMA	1103	282	181	3.91	6.09	277	3	3	92.33	92.33
EL CARMEN	1151	282	202	4.08	5.69	148	8	4	18.50	37.00
SANTA LUCIA	1051	328	157	3.20	6.69	203	3	2	67.66	101.50
SAN ANTONIO DE R.	558	190	90	2.93	6.20	676	39	28	17.33	24.14
SAN JOSE C.C.	843	174	120	4.84	7.02	896	96	64	9.33	14.00
EL GOBERNADOR	943	278	176	3.39	5.35	394	8	8	49.25	49.25
SAN RAMON	990	235	144	4.21	6.87	36	1	1	36.00	36.00
CARREIAS	145	38	33	3.81	4.39	-	-	-	-	-
PORTLUZUELO	170	69	51	2.46	3.33	279	6	6	46.50	46.50
LORETO DE OCCIDENTE	645	267	112	2.41	5.75	45	1	1	45.00	45.00
TARENGO	-	-	-	-	-	299	20	19	14.95	15.73
TOTAL:	10645	2946	1827	3.59	5.52	4301.5	327	246	28.91	33.74

Fuente: Padrón de Usuarios. Distrito de Riego No. 87

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

g) Recursos Hidráulicos.

La Unidad de Riego "La Barca" cuenta con una superficie de 14,946 hectáreas. Para el riego de ésta superficie se cuenta con la Presa Derivadora Ing. Blas Balcarcel, ubicada a 25.4 kms. aguas arriba de Yurécuaro, Mich., sobre el Río Lerma, de la cual se conduce el agua por el Canal Bajo Lerma con una longitud de 13.4 kms. y una capacidad de $25 \text{ M}^3/\text{seg.}$ el cual llega a la Estructura Derivadora, de la que parten dos Canales: el Canal Principal Yurécuaro, con una capacidad inicial de $9 \text{ M}^3/\text{seg.}$ y el Canal Principal La Barca, con una capacidad inicial de $16 \text{ M}^3/\text{seg.}$ y una longitud de 50 kms. de los cuales 22 kms. están revestidos de concreto y los restantes sin revestir, el cual provee de agua a dicha Unidad de Riego. (12)

Cuando el Río Lerma trae poco escurrimiento, lo cual ocurre en los meses de Noviembre a Mayo, se auxilia con la Presa de Almacenamiento Melchor Ocampo, con una capacidad de 200 Millones de M^3 , que se encuentra sobre el Río Angulo, 9 kms. antes de su entronque con el Río Lerma a 95 kms. aguas arriba de la Presa Derivadora.

h) Obras de la Unidad de Riego.

Las Obras consisten esencialmente en el Canal Principal "La Barca" que sirve para conducir las aguas de la Estructura Distribuidora hacia los terrenos de Riego; un Sistema para distribuir las aguas en la Zona de Riego; un Sistema de Desagüe superficial y Drenaje que permite extraer las aguas sobrantes, y un Sistema de Caminos de Servicio. (10)

Canal Principal La Barca.- Este Canal se inicia en la Estructura Distribuidora, continuando por la accidentada ladera derecha de la cañada del Río Lerma hasta la Ribera, Jal., siguiendo al pie de las estribaciones del Cerro Cabrero, cruzando en el km. 24 el Río Huáscato, frente al Poblado Santa Elena, para desviarse después hacia el poniente hasta el Poblado San José C. C., en el km. 38, continuando con rumbo Suroeste para terminar en el km. 50 en un desfogue que descarga en el Dren Tarengo, el cual sirve de límite a la Zona de Riego.

ESTRUCTURAS	CANTIDAD
Represas	12
Sifones	5
Alcantarillas	1
Desfogues	5
Entradas de agua	22
Desagües de excedencias	16
Puentes 2 vías	4

Sistema de Distribución.- Está constituido por Laterales Primarios y Secundarios, de Sección Trapecial con Taludes de 1.5:1 con una longitud de 129 kms. de los cuales 6 kms. son revestidos, y el resto sin revestir.

ESTRUCTURAS	CANTIDAD
Represas	22
Puentes una Vía y Represa	50
Puentes dos Vías y Represa	2
Tomas Sub-laterales	2
Tomas Sub-laterales Alcantarilla	8
Tomas Granja	102
Tomas Granja Alcantarilla	88
Desfogues	5
Cafdas	8
Puentes una vía	16

Sistema de Drenaje.- Está constituido por una completa red de 130 kms. de longitud de Drenes Principales, Colectores y Secundarios; los primeros formados al rectificar los cauces de los Arroyos y Talwegs, los segundos excavados también a lo largo de Talwegs y depresiones, y los últimos excavados en el terreno en forma de red destinada a eliminar rápidamente las aguas de lluvia.

Sistema de Caminos de Servicio.- Comprende 186 Kms. de Caminos Principales y Secundarios, alojados a lo largo del Canal Principal, Laterales, Sub-laterales, Ramales y Sub-ramales, así como los caminos La Noria-El Gobernador y la Concepción-Loreto, para intercomunicar los caminos antes citados.

El Sistema de Caminos, consta de 10 puentes para cruce con Drenes Principales.

i).- Vías de Comunicación.

Para la comunicación terrestre con el exterior cuenta con caminos de revestimiento, que comunican con La Barca, Jal., y con Yurécuaro, Mich., por cuyos lugares pasa la carretera vía corta México-Guadalajara; con una carretera pavimentada de 11 kms. que parte del Poblado El Carmen, pasa por un costado de San José C. C., y entronca en el Km. 12 de la carretera La Barca-Atotonilco.

Por lo que se refiere al FF.CC., la vía México-Guadalajara pasa por La Barca, Jal., y por Yurécuaro, Mich.

j).- Mercado de Productos Agrícolas.

La mayoría de la producción Agrícola es llevada a la Piedad, Mich., y a la Barca, Jal., para posteriormente enviarse a México, D. F. y a Guadalajara, Jal.

IV.- CULTIVO DEL TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

a).- Revisión de Literatura

1.- Generalidades

El cultivo del Trigo se siembra en muchas partes del mundo, -- quizás por ser una especie que tiene un amplio rango de adaptación y por su gran consumo en muchos países, de tal manera que en la actualidad ocupa el primer lugar entre los cuatro cereales de mayor producción mundial (Trigo,- Arroz, Maíz y Cebada), Sin embargo, siendo un cultivo tolerante a bajas temperaturas en sus primeras fases de desarrollo, su mayor producción tiende a concentrarse en ciertas áreas, principalmente en aquellos países de clima templado y frío. En las dos últimas décadas la distribución del cultivo sigue extendiéndose debido a que se va obteniendo gran número de variedades nuevas de gran rendimiento y principalmente a la demanda de mayor cantidad de alimento por el aumento de la población mundial. (8)

2.- Antecedentes

Su origen se pierde en la penumbra de los tiempos; lo atribuyen unos Historiadores a la Ciudad de Nysa, situada en el Valle del Jordán. Otros aseguran que el Trigo crecía espontáneo en los campos incultos de los Boskires de Persia y en Mesopotamia, y en el Zend Avesta, libro atribuido a Zoroastro se hace mención del Trigo. Berosio aseguró que el Trigo crecía -- silvestre en Babilonia y en el Norte de la India (2)

Estudios más recientes hechos por Mangelsdorf, señalan que el -- Trigo tuvo su origen en la región que abarca el Cáucaso-Turquía-Iraq. (8)

Se creé ser Egipto el primer país en que se cultivó el Trigo, se gún figuras que aparecen en monumentos y sepulcros relacionados con la agri cultura. (2)

3.- Origen Citogenético.

Sears (1965) indica que de las excavaciones recientes hechas en el cercano Oriente, se deduce que hubo dos clases de Trigo silvestre en -- esa región hace aproximadamente 10,000 años, las cuales fueron primero cosechadas de las formas silvestres y posteriormente, cultivadas por las tribus nómadas de la región. Los Trigos implicados fueron Einkorn y Emmer silvestres, los cuales tienen 7 y 14 pares de cromosomas respectivamente.(8)

Cuando se cruzan Einkorn y Emmer, 7 pares de cromosomas de ---- Emmer se aparean con 7 de Einkorn, en el híbrido, dejando los restantes 7- de Emmer como univalentes (Kihara, 1919, 1924; Sax, 1922), esto demuestra que Emmer tiene un grupo de 7 cromosomas (llamado genomio A), derivado de Einkorn, y un segundo grupo de siete cromosomas (genomio B), proveniente - de una especie diferente. (8)

Actualmente se creé que la fuente de origen del genomio B es -- Aegilops speltoides (Sarkar y Stebbins, 1956; Riley, Unrau y Chapman, ---- 1958), un zacate silvestre, emparentado con Trigo, el cual tiene siete pares de cromosomas y se encuentra en la misma región de Einkorn silvestre. Otro diploide emparentado, Aegilops mutica, tiene esencialmente la misma - distribución y es posible que también sea la fuente de origen del genomio-B (Chennaveeraiah, 1960). Desafortunadamente (usando el tipo de apareamiento), todavía no ha sido posible determinar quien es el donante del genomio B, Aegilops speltoides o Aegilops mutica, ya que ambas especies "estimulan el apareamiento de cromosomas parcialmente homologos" (Riley y --- Chapman, 1964).

Cuando Emmer se cultivó, pronto reemplazó ampliamente a Einkorn- y Emmer silvestres, y permaneció dominante por varios miles de años. Sin -- embargo hace aproximadamente 2000 años, este Emmer cultivado, dió origen -- al Trigo Durum o Trigo para pastas, el cual se adapta bien a condiciones de sequía; siendo el Trigo Durum además fácil de trillarse, reemplazó a Emmer. Durum es también un Trigo tetraploide, genéticamente muy cercano a su padre Emmer. La característica de la facilidad de trilla es evidentemente debida- a varios genes, los cuales colectivamente hacen a las glumas más delgadas y mas suaves.

Hay otros Trigos tetraploides poco importantes, los cuales se -- han originado de Emmer o Durum y no difieren mucho de ellos. Estos son: Trigo Ramificado, Trigo Polaco (Polish), Trigo Pérsico y Timopheevi. (8)

Durante el período de dominancia de Emmer cultivado, éste se ex- tendió ampliamente a través del Cercano Oriente, en Africa del Norte y en - Europa. En Asia Menor estableció contacto con Aegilops squarrosa, otra espe- cie emparentada, la cual crecía alrededor de los campos de Trigo y como una hierba, dentro de ellos. Luego ocurrió la hibridación y el doblamiento es-- pontáneo de los cromosomas, dando como resultado la producción de una forma hexaploide. Esta fué Trigo Espelta (McFadden y Sears, 1944, 1946; Kihara, - 1944); la cual tiene, no solamente semilla mas grande que Emmer, sino que - también es útil para la manufactura de pan, mientras que Emmer y Einkorn no lo son. Sin embargo, no se puede trillar fácilmente y tiene un raquiz algo- frágil. La fórmula gemonial es AABBDD. (8)

Del Trigo Espelta se derivó el Trigo Común (Triticum aestivum),- como resultado de una sola mutación. Esta mutación de "q" a "Q", proporció- nó libre trilla y dureza de raquiz y se localiza en el genomio A en el cro- mosoma 5A, la cual apareció probablemente en el Cercano Oriente, donde no - se adaptó bien y fué llevada a Europa donde se cultiva desde hace 3000 años aproximadamente. (8)

CLASIFICACION Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DE TRIGO,
SEGUN VAVILOV Y MANGELSDORF (8)

No. de Grupo	Nombre Técnico	Nombre Común	Pares de Cromosomas	Grano.	Distribución Geográfica	Antigüedad
I	T. aegilopides	Einkorn silvestre	7	Cubierto	Oeste de Irán, Asia Menor, Grecia y Sureste de Yugoslavia.	-
II	T. monococcum	Einkorn cultivado	7	Cubierto	Este del Cáucaso, Asia Menor, Grecia y Centro de Europa.	4750 A.C.
III	T. dicoccolides	Emmer silvestre	14	Cubierto	Oeste de Irán, Siria, Norte Palestina, Noroeste de Turquía y Armenia.	-
IV	T. dicocccum	Emmer cultivado	14	Cubierto	India, Asia Central, Irán, Georgia, Armenia, Europa y Mediterráneo.	4000 A.C.
V	T. durum	Trigo macarrón	14	Desnudo	Asia Central, Irán, Mesopotamia, -- Turquía, Abisinia, Sureste de Europa y EE.UU.	100 A.C.
VI	T. persicum	Trigo pérsico	14	Desnudo	Daguestán, Georgia, Armenia, Noroeste de Turquía.	-
VII	T. turgidum	Trigo remache	14	Desnudo	Abisinia, Sur de Europa	-
VIII	T. polonicum	Trigo polaco	14	Desnudo	Abisinia y Mediterráneo	1700 años
IX	T. timopheevi	-	14	Cubierto	Oeste de Georgia (Rusia)	25 A.C.
X	T. aestivum	Trigo común	21	Desnudo	En todo el mundo	300-2300 A.C.
XI	T. sphaerococcum	Trigo perdigón	21	Desnudo	Centro y Noroeste de la India	2500 A.C.
XII	T. compactum	Trigo clava	21	Desnudo	Suroeste de Asia, Sureste de Europa y Estados Unidos.	300-2300 A.C.
XIII	T. spelta	Trigo espelta	21	Cubierto	Centro de Europa	4025 A.C.
XIV	T. macha	Trigo macha	21	Cubierto	Oeste de Georgia	25 A.C.

ESCRITURA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



4.- Descripción Botánica.

Raíz.- Cuando una semilla de Trigo germina, emite la plúmula y produce las raíces temporales. Las raíces permanentes nacen después de que emerge la plántula en el suelo éstas nacen de los nudos que están cerca de la superficie del suelo, que son las que sostienen a la planta en el aspecto mecánico y en la absorción del agua y los nutrientes, hasta su maduración. (8)

Tallo.- El tallo del Trigo crece de acuerdo con las variedades, normalmente de 60 a 120 cms., sin embargo en la actualidad, existen Trigos enanos que tienen una altura de 25 a 30 cm. y Trigos muy altos de 120 a 180 cms. que dan una relación grano - paja muy alta y viceversa para los Trigos enanos. Desde el punto de vista comercial, los Trigos semi - enanos de 50 a 70 cms. son los más convenientes. (8)

En el estado de plántula, los nudos están muy juntos y cerca de la superficie del suelo; a medida que va creciendo la planta ésta se alarga, además emite brotes que dan lugar a otros tallos que son los que constituyen los macollos variables en número, de acuerdo con el clima, variedad y suelo, que también producen espiga y en esto radica el mayor o menor rendimiento de algunas variedades.

Hoja.- En cada nudo nace una hoja, ésta se compone de vaina y -- limbo o lámina, entre estas dos partes existe una parte que recibe el nombre de cuello de cuyas partes laterales salen unas prolongaciones que se llaman aurículas y entre la separación del limbo y el tallo ó caña existe una parte membranosa que recibe el nombre de lígula. La hoja tiene una longitud que -- varía de 15 a 25 cms. y de 0.5 a 1 cm. de ancho. El número de hojas varía de 4 a 6 y en cada nudo nace una hoja, excepto los nudos que están debajo del suelo que en lugar de hojas producen brotes o macollos. (8)

Espiga.- La espiga del Trigo está formada por espiguillas dispuestas alternadamente en un eje central denominado raquíz. Las espiguillas contienen de 2 a 5 flores que posteriormente formarán el grano que queda inserto entre la lemma (envoltura exterior del grano que en algunas variedades tiene una prolongación que constituye la barba ó arista), y la palea o envoltura interior del grano. La primera y segunda flor está cubierta exteriormente por las glumas. En algunas variedades de Trigo, la lemma queda casi totalmente cubierta por la gluma, mientras que en otras la gluma sólo -- cubre aproximadamente dos terceras partes de la lemma. (8)

No todas las flores que contienen la espiguilla son fértiles, - de aquí que el número de granos por espiguilla varíe de dos a cuatro. El - número de espiguilla, varía de 8 a 12 según sean las variedades y la separación entre ellas es variable también, lo que da la longitud total de la espiga. La flor del Trigo se compone de un estigma y alrededor nacen las - anteras que tienen un filamento que se alarga conforme va desarrollándose - el estigma hasta que adquiere un aspecto plumoso que es precisamente cuando se encuentra receptivo. Cuando llega a este estado, las anteras están - próximas a reventarse soltando el polen sobre el estigma. La Polinización - se efectúa en su mayor parte estando las anteras dentro de la palea y la - lemma.

Fruto.- El fruto empieza a desarrollarse después de la polinización, alcanzando su tamaño normal entre 30 a 45 días. El fruto es un grano o cariósido de forma ovoide con una ranura o pliegue en la parte ventral; en un extremo lleva el gérmen y en el otro tiene una pubescencia que generalmente le llaman brocha. El grano está protegido por el pericarpio, - de color rojo ó blanco según las variedades, el resto que es en su mayor - parte el grano está formado por el endosperma, éste a su vez puede ser de color blanco almidonoso y córneo ó cristalino. Los granos de tipo almidono - so se usan para la extracción de harina para pan y los de tipo cristalino - para la fabricación de pastas y macarrones. (8)

5.- Clasificación Taxonómica.

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-División	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Sub-Clase	Monocotyledonae
Grupo	Glumiflorae
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Género	Triticum
Especie	Aestivum

6.- Condiciones Ecológicas y Edáficas.

El Trigo se produce en regiones templadas y frías situadas desde unos 15° a 60° de latitud norte y de 27° a 40° de latitud sur, pero no quiere decir que no se pueda cultivar en otras regiones; esto es debido a la obtención de nuevas variedades que se adaptan a otras Regiones ó Países, como Colombia, que está situada en la región ecuatorial y sus regiones trigueras se localizan a una altura de 2500 a 3000 metros sobre el nivel del mar.
(8)

En México se siembra Trigo en casi todos los estados de la República y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como a tierras ricas, zonas húmedas, semi-húmedas y secas; bajo estas condiciones, en México se pueden considerar sus zonas importantes en la producción de Trigo: zona - Noroeste del País, que abarca Sonora, Sinaloa y Baja California Norte y Sur, cuya altura sobre el nivel del mar es de 0 a 150 metros; la zona de El Bajío, que incluye Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y partes de San - Luis Potosí cuya altura varía de 1200 a 1700 metros sobre el nivel del mar;-

La región de la laguna que incluye parte de Coahuila y Durango y cuya altura es de 1000 a 1200 m.s.n.m.; zona norte que comprende los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, cuya altura es de 300 a 1100 m.s.n.m.; zona centro, que abarca los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, cuya altura es de 1900 a 2500 m.s.n.m.; los valles altos de la Altiplanicie Mexicana, que integran los estados de México, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Oaxaca, cuya altura es de 1900 a 2400 m.s.n.m. (8)

Las condiciones de temperatura varían considerablemente, pero -- las temperaturas mejores para una buena producción de Trigo oscilan entre 10 y 25 °C.

La influencia en el fotoperíodo en el Trigo se manifiesta en que a mayor duración del día se acelera la floración, razón por la cual se dice que las plantas que se comportan de esta manera, se les llama plantas de fotoperíodo largo o plantas de noches cortas. En general, la reducción de la longitud del día atrasa la floración de las plantas de Invierno.

Suelo.- La baja fertilidad del suelo es el principal factor limitante en la producción de cultivos en todo el mundo. Las variedades mejoradas de Trigo con alto potencial de rendimiento significan poco, a menos que se cultiven en suelos fertilizados adecuadamente, y sean permeables, profundos y un poco arcillosos. (8)

Preparación del Suelo.- Para tener éxito en cualquier cultivo es necesario preparar debidamente el suelo y esto implica acondicionarlo física, química y biológicamente para el buen desarrollo del cultivo que vaya a establecer. Para la siembra del Trigo se necesita como mínimo de preparación del suelo; Barbecho profundo, uno o dos pasos de rastra y nivelación si es necesario.

7.- Siembra

Al efectuar la siembra, se debe distribuir correctamente la semilla y enterrarla a una profundidad de 3 a 6 cms. dependiendo del tipo de suelo y de la humedad del mismo. Con esto se logra una germinación pareja de la semilla y una distribución uniforme de las plantas en el terreno. Se debe procurar que la semilla quede en suelo húmedo cuando se siembra en tierra "venida". Debe tenerse en cuenta que cuando se hace la siembra en esta forma debe procurarse que el rastreo y la siembra se hagan mientras el suelo tenga humedad adecuada. Si el suelo es arcilloso y se trabaja demasiado húmedo se vuelve duro y compacto al ser rastreado.

La siembra con máquina o al voleo en suelos arcillosos y pesados debe hacerse en "seco", pero habrá que regar inmediatamente después. Las siembras en seco favorecen una germinación uniforme de la semilla y aseguran una buena población de plantas.

CARACTERISTICAS Y FECHAS DE SIEMBRA DE LAS VARIETADES DE TRIGO RECOMENDADAS
PARA "EL BAJIO" DURANTE EL CICLO AGRICOLA 1975-76 (13)

Variedades	Epoca de Siembra	Días a Floración	Altura cm	Resistencia a Royas			
				Tallo	Hojas	Gluma	
TARDIAS							
Saric	F-70	15 de Nov. al 10 Dic.	90	75	R	R	S
Cajeme	F-71		89	80	R	MS	MS
Jupateco	F-73	15 de Nov. al 20 Dic.	90	100	R	R	MS
Anáhuac	F-75		90	100	R	R	MR
INTERMEDIAS							
Cocorit	C-71	15 de Nov. al 20 Dic.	80	90	R	R	R
Mexicali	C-75		83	90	R	R	MR
Yécora	F-70	20 de Nov. al 20 Dic.	79	75	R	MS	S
Toluca	F-73		76	90	R	R	R
Mochis	F-73		79	75	R	R	MR
Torim	F-73		83	75	R	R	MR
Azteca	F-67		78	100	R	R	R
Salamanca	S-75		84	95	R	R	R
PRECOCES							
Potam	S-70	10. de Dic. al 25 Dic.	72	85	R	R	S
Roque	F-73		75	85	R	MR	MR

F=	Trigo de gluten fuerte para hacer pan de caja	R=	Resistente
S=	Trigo de gluten suave para hacer galletas y pastelería	S=	Susceptible
MR=		MR=	Moderadamente resistente
C=	Trigo para elaboración de macarrones	MS=	Moderadamente susceptible

Fecha de Siembra.- La fecha de siembra es un factor muy importante si se desea obtener el máximo rendimiento y reducir a un mínimo el peligro de pérdidas por heladas y otros factores. Las fechas de siembra varían para cada región, pero bajo las condiciones de México las Regiones Trigueras se dividen en dos épocas de siembra, una a fines de Otoño o principios, la que llamamos Invierno, comprende desde la primera quincena de Noviembre hasta fines de Enero dependiendo de la región y de las variedades; y otra que comprende de fines de Mayo a fines de Junio que se denomina de Verano, la cual gran parte se siembra de temporal. (8)

Es muy importante que se siembre dentro de la época adecuada para cada zona y de preferencia, sin llegar al límite tardío. Las siembras tardías generalmente están expuestas a temperaturas más altas durante su desarrollo vegetativo. Esto puede causar el desarrollo rápido y poco macollamiento, lo cual ocasiona rendimientos bajos. En general, las variedades precoces tienden a macollar menos que las tardías y por lo mismo las primeras deben sembrarse a densidades mayores con el propósito de compensar su poco macollamiento.

Densidad de Siembra.- La cantidad de semilla usada en la siembra varía según la fecha de siembra, la fertilidad del suelo, preparación del mismo, las características de la variedad (poco o mucho macollo) y de la calidad de la semilla. En suelos de baja fertilidad y sin fertilizar, se deberá usar menos semilla que cuando el suelo está bien fertilizado. Se deberá aumentar la densidad si el suelo está mal preparado, si la semilla tiene bajo porcentaje de germinación y si la siembra se hace tarde. Las densidades en general pueden variar desde 80 a 170 kilogramos por hectárea.

8.- Fertilización.

La fertilización es una práctica que se ha extendido en el medio agrícola pero es muy complicada porque se presenta una gran variación en

los suelos; sin embargo, el método más directo y efectivo es haciendo un análisis del suelo, el cual nos dará una idea de la fertilidad del terreno. En la actualidad la República Mexicana se ha dividido en regiones a las cuales se les ha asignado, según las condiciones imperantes, las siguientes dosis de fertilización: para las zonas Trigueras de Sonora y Sinaloa se recomienda aplicar de 60 a 140 kilogramos de Nitrógeno y 40 kgs. de Fósforo. En la región de El Bajío, según investigaciones del CIAB se recomienda aplicar la dosis 120-40-00 para Trigos de riego de Invierno y 60-40-00 para Trigos de Verano y Temporal. En la Región de La Laguna se recomiendan 80 kgs. de Nitrógeno en la rotación Algodón-Trigo y Trigo-descanso-Trigo, 120 kgs. de Nitrógeno en la rotación Algodón-Sorgo-Trigo, con 40 kgs. de Fósforo. (8)

Las regiones que se han citado y las dosis aplicadas sirven de ejemplo para darse una idea, cada Región Agrícola tiene sus variantes y sus modalidades limitadas por otros factores.

La aplicación se hace con máquinas fertilizadoras junto con la siembra, o bien, al voleo, incorporando con un paso de rastra. En suelos de textura media o pesada se aplica todo el Nitrógeno en el momento de la siembra. En suelos de textura liviana se recomienda dividir la aplicación en dos partes: una al momento de la siembra y la otra antes del primer riego de auxilio (15 a 45 días después del riego de siembra según la región y la lámina de riego).

9.- Control de Malezas.

El Trigo es uno de los cultivos que se ven invadidos de malezas y si no se toman precauciones compiten desfavorablemente en espacio, nutrientes, luz y agua principalmente aparte de que pueden ser hospederas de plagas y enfermedades. Desde luego que las especies de malezas que predominan en cada región es diferente y en consecuencia los métodos de control pueden variar. Las malezas de hoja ancha pueden eliminarse fácilmente con la aplica--

ción de herbicidas como el ester isopropílico del ácido 2-4 dicloro-fenoxiacético (2-4-D) a razón de 1 a 1.25 Lts. en 200 a 300 Lts. de agua por hectárea, aplicando con máquinas aspersoras, cuando el Trigo está macollando, que es aproximadamente entre los 25 a 35 días después de la siembra. (8)

La avena silvestre es potencialmente la más seria de las malezas del Trigo en todas las zonas Trigueras del País, y además es muy difícil su irradiación una vez que está bien establecida, puesto que la semilla permanece viable en el suelo por varios años. Para su combate postergente se recomienda aplicar de 5 a 6 Lts. de Suffix 20% en 200 a 400 Lts. de agua por hectárea.

10.- Riegos.

Numerosos estudios indican que la eficiencia de los fertilizantes aumenta considerablemente cuando los riegos se aplican correctamente.

La profundidad, estructura y textura del suelo tienen gran influencia en las necesidades de riegos para el Trigo, o para cualquier cultivo. El agua disponible es menor en suelos de textura ligera que en suelos de textura mediana y pesada. Para producir los máximos rendimientos, los suelos poco profundos y los ligeros necesitan riegos más frecuentes que aquellos que tienen mayor profundidad y textura pesada. La estructura y textura del suelo también tienen influencia en la cantidad de agua que debe ser aplicada en cada riego. En suelos nivelados el agua se distribuye uniformemente y las plantas se desarrollan mejor. Los riegos deben aplicarse antes de que las plantas presenten síntomas de sequía, tales como el enrollamiento de las hojas o quemaduras en las puntas de las mismas. El riego efectuado después de que el grano ha llegado al estado de masa no aumenta el rendimiento y sí puede producir el acame del cultivo. (8)

A continuación una tabla que puede servir como guía, pero no se puede tomar al pie de la letra porque varía de acuerdo con cada región. (8)

Riego	Intervalo en días	Lámina de Riego cm.
De Siembra	-	20.0
1o. de Auxilio	32	12
2o. de Auxilio	30	12
3o. de Auxilio	25	12
4o. de Auxilio	20	12

11.- Plagas.

El pulgón de la espiga del Trigo es quizá la plaga más generalizada en las regiones Trigueras del País. Este pulgón (*Macrosiphum granarium*) el adulto y la ninfa, son de color verde y se localiza principalmente en la espiga. Si el número de pulgones es de 10 o más por espiga o por hoja y ausencia de catarinitas (*Hippodamia convergens*), se recomienda la aplicación de Paratión Metílico al 50%, a razón de medio a tres cuartos de litro por hectárea; Dimetoato al 40%, tres cuartos de litro por hectárea; Metasystox al 25% tres cuartos de litro por hectárea; Paratión al 2%, 15 kg./ha.; B.H.C. al 4%, 20 kg./ha.; Malatión 1000 E a razón de 1 litro por hectárea. (8)

Rata de Campo.- Esta plaga se presenta por ciclos y causa gran destrucción en los cultivos, sobre todo en el Trigo. Para su control se necesita organizar campañas por todos los agricultores y la intervención de la Dirección de Sanidad Vegetal, la cual recomienda la siguiente fórmula para su control.

Mafz apozolado	100 Lts.
Sulfato de estriknina	150 gr.
Bicarbonato de sodio	150 gr.
Agua	

Este cebo es muy venenoso tanto para humanos como para animales domésticos, por lo que deben tomarse precauciones necesarias para su uso y manejo.

12.- Enfermedades.

El programa de mejoramiento del Trigo tanto nacional como regional se ha enfocado siempre en el aspecto patológico por ser uno de los factores limitantes en la producción. El fitomejorador tiene que reunir en una variedad una serie de características que satisfaga diferentes necesidades.

Por esta razón, los programas deben de ser dinámicos para estar seleccionando variedades nuevas que substituyan a las que vayan resultando susceptibles a las royas en las diferentes regiones Trigueras.

En orden de peligrosidad, el chahuitle más importante es el del tallo (*Puccinia graminis tritici*) y le sigue el *P. triticina* y por último - *P. glumarum*. El control de estas Puccinias es por medio de variedades resistentes. (8)

13.- Cosecha.

La cosecha se realiza con máquina combinada cuando al doblar la espiga se rompe fácilmente en el cuello y el grano tenga de un 12 a 14 por ciento de humedad. (8)

14.- Rendimiento.

En México, el promedio nacional de rendimiento de Trigo era de 750 kilogramos por hectárea cuando comenzó el Programa de fitomejoramiento.

Rendimientos de Trigo a partir de 1945, promedio Nacional (8)

A ñ O	Area cultivada miles de Has.	Rendimiento Kgs. Ha.	Producción miles de Toneladas
1945	500	750	330
1946	520	800	390
1947	550	820	430
1948	590	850	500
1949	600	880	560
1950	625	900	600
1951	635	920	640
1952	650	940	611
1953	670	960	643
1954	680	980	666
1955	780	1100	858
1956	780	1200	936
1957	770	1352	1041
1958	840	1592	1337
1959a	937	1351	1265
1960	840	1417	1190
1961	816	1700	1387
1962	777	1800	1398
1963	787	2200	1731
1964	846	2600	2199
1965	668	2368	1581
1966b	723	2250	1627
1967	860	2790	2400
1968	850	2800	2380
1969	840	2860	2402
1970	845c	2850c	2408c
1971	865	2900	2508
1972	830	3000	2490
1973	840	3000	2520

- a).- Año con fuertes pérdidas causadas por infestación del Afico Macrosiphum granarium.
- b).- Considerables pérdidas causadas por heladas y roya de la hoja.
- c).- Datos estimados.

15.- U s o s .

La mayor parte del Trigo se convierte en harina, la cual es usada para productos tales como pan, pasteles, galletas y macarrones. Una pequeña cantidad de Trigo es usada en la manufactura de dextrosa, alcohol y de algunos preparados para desayuno. (5)

El Trigo es un excelente alimento para el ganado, pero debido a su importancia como alimento humano sólo una pequeña parte se usa para este propósito.

Los sub-productos derivados de la conversión del Trigo en harina representan del 25 al 30 por ciento del peso total del grano. En ello se comprende a materiales tales como el salvado, el granillo, la harina de segunda y otras partes, de la molienda del grano. Todos estos sub-productos -- tienen mayor contenido de proteína que el grano mismo y sirven como un suplemento valioso en muchas raciones ganaderas.

Debido a que crece con rapidez, el Trigo a veces se usa como cultivo forrajero de emergencia para proporcionar lastre cuando faltan leguminosas como la Alfalfa y el Trébol. El heno es de buena calidad siempre que el corte no se retrase mas allá del estado de masa dura. La paja de Trigo -- que queda después de la trilla es valiosa para camas del ganado y también se usa en un grado limitado para hacer papel.

b.- MATERIALES Y METODOS.

1.- Eleccion de la Parcela.

Para la eleccion de la Parcela, se tomarán en cuenta las siguientes características:

a).- Estar situada en un suelo de textura representativa de su área de influencia.

b).- Estar localizada en un lugar de fácil accesibilidad para que se pueda visitar sin dificultad.

c).- Estar en lugar por donde transiten forzosamente gran cantidad de Agricultores, para que la observen la mayor parte de ellos.

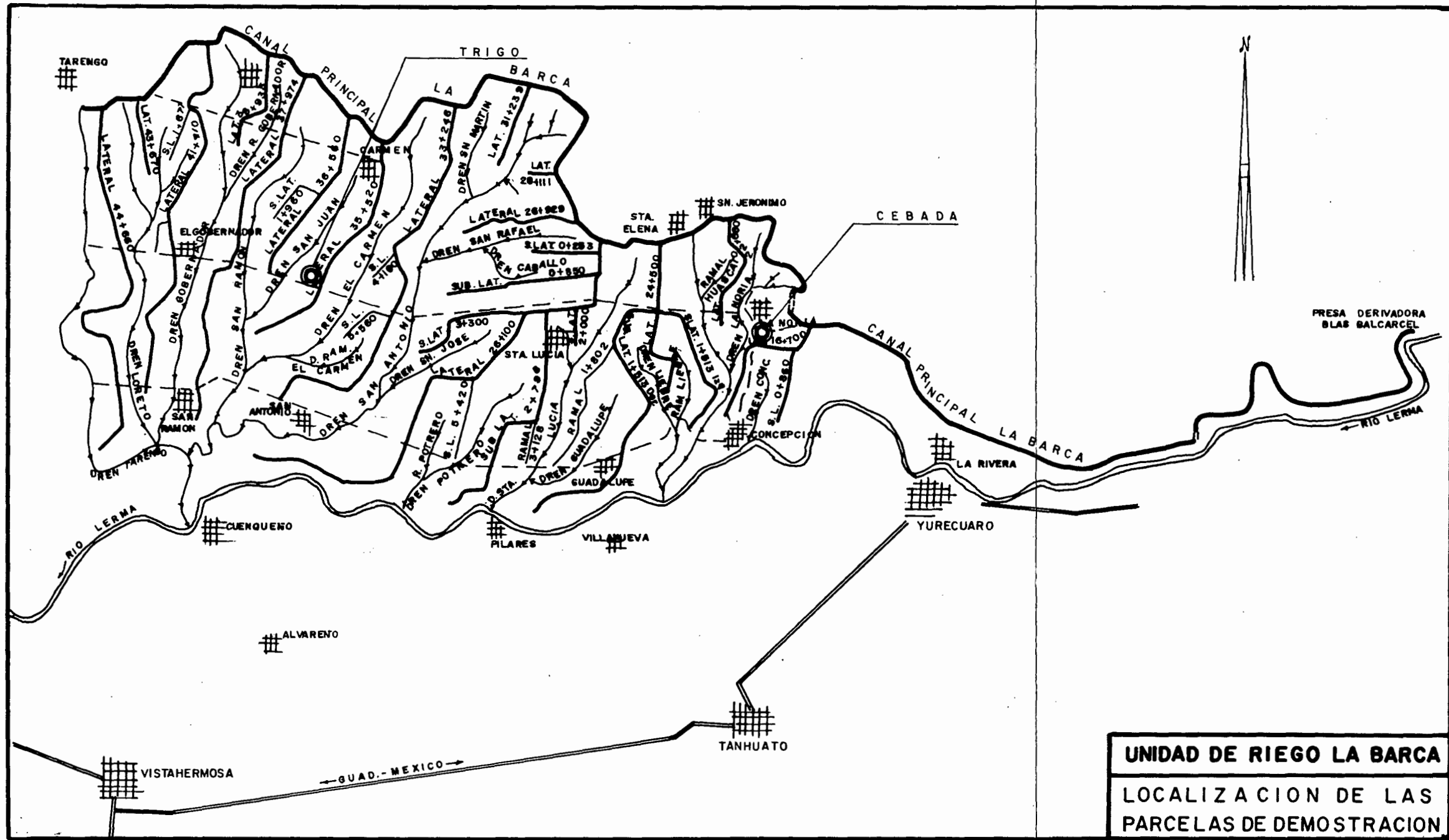
d).- Debe ser un ejemplo a seguir por los Agricultores en todos los aspectos de la Agricultura, pero sobre todo destacar en forma muy sobresaliente en el aspecto de riegos.

2.- Ubicación.

Con las características anteriores, se eligió la siguiente Parcela.

Usuario:	José Castro López
Cultivo:	Trigo
Ejido:	El Carmen, Jal.
Superficie:	4 - 62 - 00
No. de Padrón:	183
Sección de Riego:	5
Unidad de Riego:	La Barca, Jal.

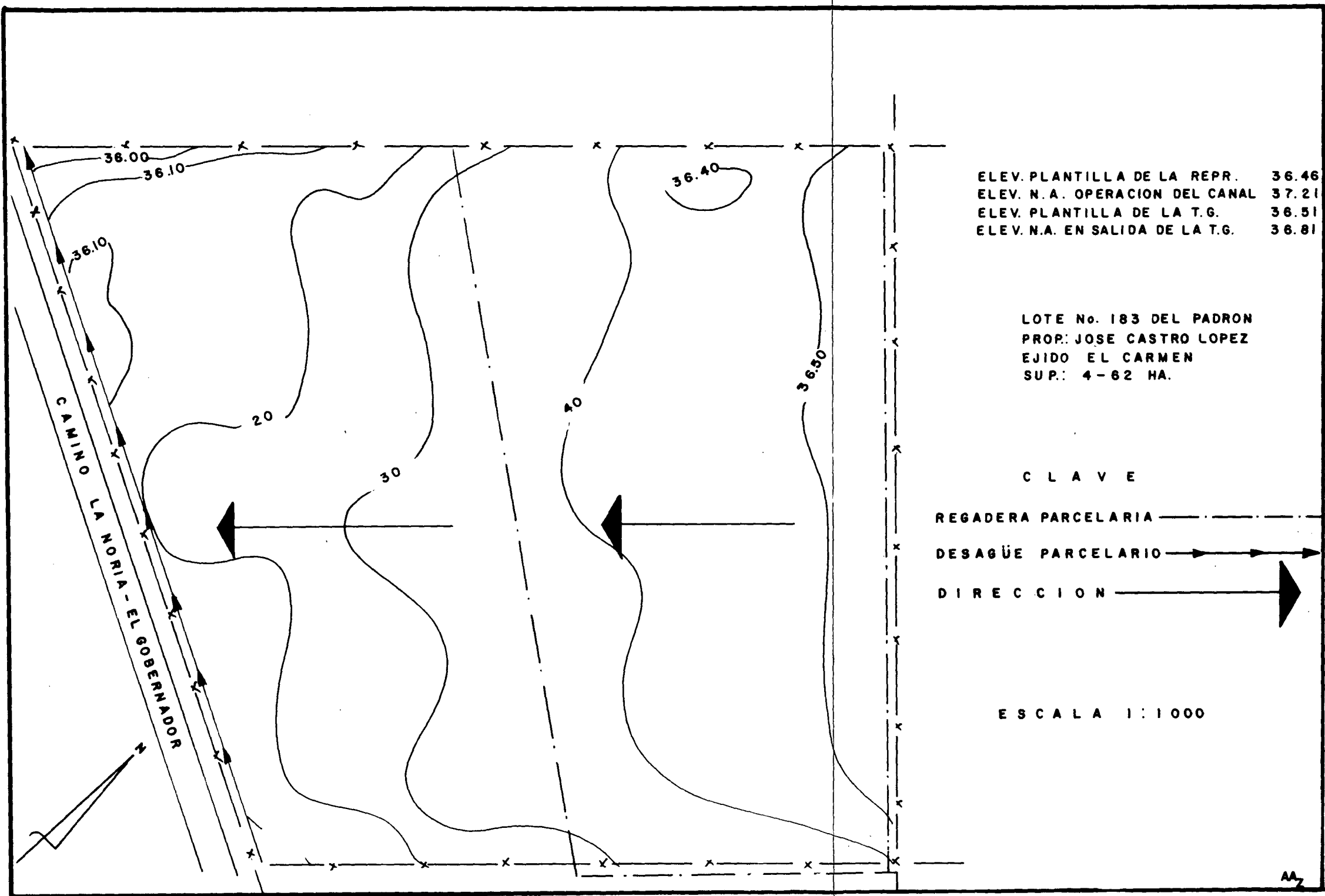
A continuación se incluye el Plano de la Unidad de Riego "La - Barca", con la ubicación de las parcelas.



3.- Levantamiento Topográfico.

Después de tener la ubicación de la parcela, se procedió a hacer el Levantamiento Topográfico, el cual tuvo lugar el día 6 de Diciembre - de 1974, con lectura de cotas en cuadrícula cada 25 mts., dando una pendiente media de .19%.

A continuación se incluye el Plano Topográfico de la Parcela - con sus Curvas de Nivel y Trazo de Riego.



ELEV. PLANTILLA DE LA REPR.	36.46
ELEV. N.A. OPERACION DEL CANAL	37.21
ELEV. PLANTILLA DE LA T.G.	36.51
ELEV. N.A. EN SALIDA DE LA T.G.	36.81

LOTE No. 183 DEL PADRON
 PROP: JOSE CASTRO LOPEZ
 EJIDO EL CARMEN
 SUP: 4-62 HA.

C L A V E

- REGADERA PARCELARIA
- DESAGÜE PARCELARIO
- DIRECCION

ESCALA 1:1000

4.- Análisis de Suelo.

Después de hacer una inspección minuciosa por la parcela, se -
determinaron tres sitios de muestreo de suelo, con tres profundidades cada -
uno, para su análisis físico-químico, dando los siguientes resultados:

Laboratorio de Análisis Físico-Químico
Distrito de Riego No. 24.

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO

Fecha de Análisis: Dic. 15 de 1974.

PROFUNDIDAD	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA	C.C.	P.M.P.	H.A.	D.a.	SATURACION %	ESTRUCTURA
0-30	25.48	72.0	2.52	M.L.	45.0	24.45	20.55	1.12	83.5	Granular
30-60	26.20	71.28	2.52	M.L.	47.6	25.86	21.74	1.23	81.5	Granular
60-90	34.20	63.28	2.52	M.L.	45.5	24.72	20.78	-	72.3	Granular

C.C. Calculado por el Método de las columnas de Suelo.
 D.a. Calculado por el Método de Campo.

ABREVIATURAS.
 C.C. Capacidad de Campo.
 P.M.P. Punto de Marchitamiento Permanente
 H.A. Humedad Aprovechable
 D.a. Densidad Aparente.

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO

Fecha de Análisis: Diciembre 15 de 1974.

PROFUNDIDAD	H P	C.E. mmhos/cm	++	++	+	+	M.O. o/a	=	-	CLORURO CL ⁻		=	P.S.I.	CLASIFICACION	Ca Kg./ha.	K Kg./ha.	Mg Kg./ha.	Mn Kg./ha.	P Kg./ha.	N-NH ₃ Kg./ha.	N-NO ₃ Kg./ha.	
			Ca	Mg	Na	K		CO ₃	HCO ₃	SO ₄	meq./L.T.	p.p.m.										meq./L.T.
			meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.		meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.										
0-30	7.2	0.26	1.6	2.4	0.66	0.26	3.59	0.0	4.5	3.5	124	1.2	0.7	Normal	560	560	110	28	220	6 B	300 A	
										840	670				280	56	340					
30-60	7.5	0.27	1.2	3.0	0.88	0.14	3.52	0.0	5.0	4.0	142	1.4	0.6	Normal	560	170	28	28	220	20 M	130 M	
										840	320				56	56	340					
60-90	7.4	0.42	2.2	4.2	1.32	0.14	1.93	0.0	4.5	4.0	142	2.4	0.8	Normal	560	560	110	28	56	6 B	130 M	
										840	670				280	56	110					

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGUA

Sitio de Muestreo: Canal Principal La Barca

Fecha de Análisis: 28 de Diciembre de 1974.

P H	C.E. mmhos/cm	++	++	+	=	-	CL ⁻	=	R.A.S.	C.E.	R. A. S.	CLASIFICACION
		Ca	Mg	Na	CO ₃	HCO ₃	p.p.m.	SO ₄				
		meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.	meq./L.T.		meq./L.T.				
7.7	480	1.4	1.5	1.7	0.0	3.6	2.6	2.0	1.41	C ₂	S ₁	Buena para Riego

OBSERVACIONES: Este agua puede utilizarse para
Todo cultivo, sin causar efectos
nocivos a plantas y suelos.

C₂ — Medianamente Salina
S₁ — Baja en Sodio

CALCULO DEL USO CONSUNTIVO

BLANNEY Y CRIDDLE

CULTIVO	VARIEDAD	CICLO VEG.	FECHA DE SIEMBRA	LATITUD NORTE
TRIGO	SARIC F-70	140 Días	22 Dic. 1974	20° 22'

M E S	T	$\frac{T+17.8}{21.8}$	P	F	CALCULO DE kd MENSUAL	kd	U.C.	U.C.Aj.	U.C.Ac.
Diciembre	18.0	1.644	7.66	4.06	$kd_1 = \frac{0.22+0.30+0.45}{3}$	0.323	1.31	1.34	1.34
Enero	17.2	1.621	7.74	12.54	$kd_2 = \frac{0.58+0.70+0.79}{3}$	0.690	8.65	8.90	10.24
Febrero	19.0	1.690	7.26	12.27	$kd_3 = \frac{0.87+0.93+0.98}{3}$	0.926	11.36	11.70	21.94
Marzo	21.1	1.787	8.41	15.02	$kd_4 = \frac{1.00+0.99+0.96}{3}$	0.983	14.76	15.20	37.14
Abril	23.2	1.883	8.53	16.06	$kd_5 = \frac{0.89+0.80+0.68}{3}$	0.790	12.68	13.06	50.20
Mayo	25.2	1.975	9.14	5.82	$kd_6 = \frac{0.55+0.40+0.23}{3}$	0.393	2.28	2.34	52.54
S U M A :				65.77			51.04		

S I M B O L O S

U.C = Uso Consuntivo en cm.

T = Temperatura Media Mensual en °C

P = Porcentaje de horas luz por día

K = Coeficiente global del cultivo

U.C.Aj. = Uso Consuntivo Ajustado

C = Índice de relación entre U.C. y suma de F

J = Coeficiente de Ajuste final.

F O R M U L A S

$$F = P \frac{T+17.8}{21.8}$$

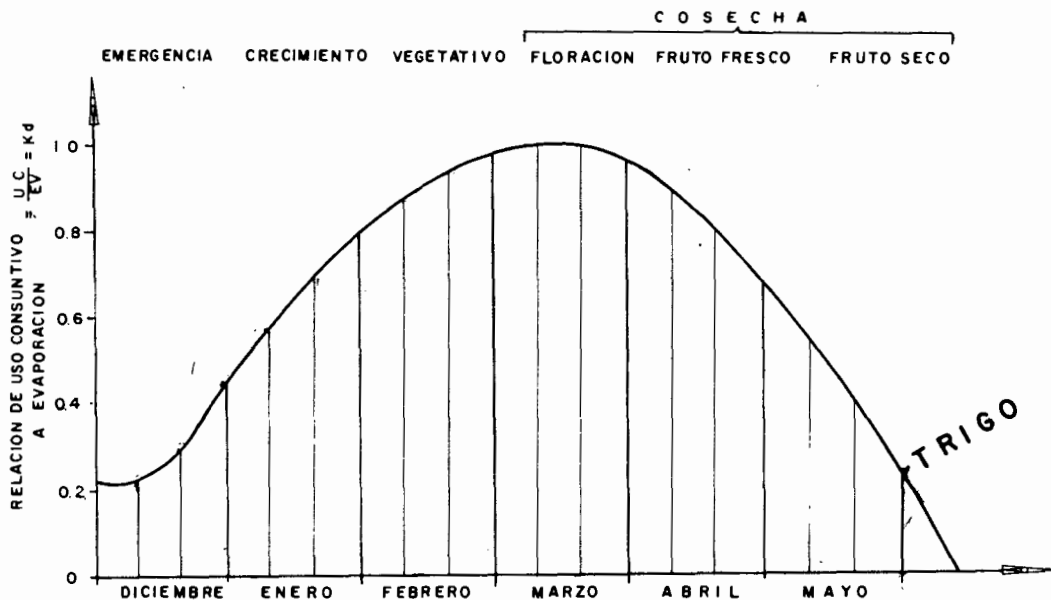
$$kd = \frac{\Sigma \text{ de datos parciales}}{\text{No. de datos}}$$

$$U.C. = F \times kd$$

$$U.C.Aj. = U.C. \times J.$$

$$C. = \frac{\Sigma U.C.}{\Sigma F} = .77$$

$$J = \frac{K}{c} = \frac{80}{77} = 1.03$$



CURVA GENERAL QUE COMPARA LA RELACION DE USO
 CONSUNTIVO A EVAPORACION ($\frac{U.C.}{E.V.}$) CON EL PORCIENTO
 ACUMULADO DEL CICLO VEGETATIVO

VALOR DE "p" SEGUN LA LATITUD Y EL MES

Lat. Norte	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
15°	7.94	7.37	8.44	8.45	8.98	8.80	9.03	8.83	8.27	8.26	7.75	7.88
16°	7.93	7.35	8.44	8.46	9.01	8.83	9.07	8.85	8.27	8.24	7.72	7.83
17°	7.86	7.32	8.43	8.48	9.04	8.87	9.11	8.87	8.27	8.22	7.69	7.80
18°	7.83	7.30	8.42	8.50	9.09	8.92	9.16	8.90	8.27	8.21	7.66	7.74
19°	7.79	7.28	8.41	8.51	9.11	8.97	9.20	8.92	8.28	8.19	7.63	7.71
20°	7.74	7.26	8.41	8.53	9.14	9.00	9.23	8.95	8.29	8.17	7.59	7.66
21°	7.71	7.24	8.40	8.54	9.18	9.05	9.29	8.98	8.29	8.15	7.54	7.62
22°	7.66	7.21	8.40	8.56	9.92	9.09	9.33	9.00	8.30	8.13	7.50	7.55
23°	7.62	7.19	8.40	8.57	9.24	9.12	9.35	9.02	8.30	8.11	7.47	7.50
24°	7.58	7.17	8.40	8.60	9.30	9.20	9.41	9.05	8.31	8.09	7.43	7.46
25°	7.53	7.13	8.30	8.61	9.32	9.22	9.43	9.08	8.30	8.08	7.40	7.41
26°	7.49	7.12	8.40	8.64	9.38	9.30	9.49	9.10	8.31	8.06	7.36	7.35
27°	7.43	7.09	8.38	8.65	9.40	9.32	9.52	9.13	8.32	8.03	7.36	7.31
28°	7.40	7.07	8.30	9.68	9.46	9.38	9.58	9.16	8.32	8.02	7.22	7.27
29°	7.35	7.04	8.37	8.70	9.49	9.43	9.61	9.19	8.32	8.00	7.24	7.20
30°	7.30	7.03	8.38	8.72	9.53	9.49	9.67	9.22	8.34	7.99	9.19	7.14
31°	7.25	7.00	8.36	8.73	9.57	9.54	9.72	9.24	8.33	7.95	7.15	7.09
32°	7.20	6.97	8.37	8.75	9.63	9.60	9.77	9.28	8.34	7.95	7.11	7.05

Tomada de BLANNEY Y CRIDDLE S.C.S.- P-96. U.S.D.A. Soil Conservation Service.

VALORES DE LA EXPRESION ($t+17.8$)
21.8

EN °C (BLANNEY Y CRIDDLE)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0.954	0.959	0.963	0.968	0.972	0.977	0.982	0.986	0.991	0.995
4	1.000	1.005	1.009	1.014	1.018	0.023	1.028	0.032	1.037	1.041
5	1.046	1.051	1.055	1.060	1.064	1.069	1.074	1.078	1.083	1.087
6	1.092	1.097	1.101	1.106	1.110	1.115	1.120	1.124	1.129	1.133
7	1.138	1.143	1.147	1.152	1.156	1.161	1.166	1.170	1.175	1.179
8	1.184	1.189	1.193	1.198	1.202	1.207	1.212	1.216	1.221	1.225
9	1.230	1.235	1.239	1.244	1.248	1.253	1.258	1.262	1.267	1.271
10	1.276	1.281	1.285	1.290	1.294	1.299	1.304	1.308	1.313	1.317
11	1.322	1.317	1.331	1.336	1.340	1.345	1.350	1.354	1.359	1.363
12	1.368	1.373	1.377	1.382	1.386	1.391	1.396	1.400	1.405	1.409
13	1.414	1.419	1.423	1.428	1.432	1.437	1.442	1.446	1.451	1.455
14	1.460	1.465	1.469	1.474	1.478	1.483	1.488	1.492	1.497	1.501
15	1.506	1.511	1.515	1.520	1.524	1.529	1.534	1.538	1.543	1.547
16	1.552	1.557	1.561	1.566	1.570	1.575	1.580	1.584	1.589	1.595
17	1.598	1.603	1.607	1.612	1.616	1.621	1.626	1.630	1.635	1.639
18	1.644	1.649	1.643	1.662	1.667	1.672	1.676	1.681	1.681	1.685
19	1.690	1.695	1.699	1.704	1.708	1.713	1.718	1.722	1.727	1.731
20	1.736	1.741	1.745	1.750	1.754	1.759	1.764	1.768	1.773	1.777
21	1.782	1.787	1.791	1.796	1.800	1.805	1.810	1.814	1.819	1.823
22	1.826	1.833	1.837	1.842	1.846	1.851	1.856	1.860	1.865	1.869
23	1.877	1.879	1.883	1.888	1.892	1.897	1.902	1.906	1.911	1.915
24	1.920	1.925	1.929	1.974	1.938	1.943	1.948	1.952	1.957	1.961
25	1.966	1.971	1.975	1.980	1.984	1.989	1.994	1.998	2.003	2.007
26	2.012	2.017	2.021	2.026	2.030	2.035	2.040	2.044	2.049	2.053
27	2.058	2.063	2.067	2.072	2.076	2.081	2.086	2.090	2.095	2.099
28	2.104	2.109	2.113	2.118	2.122	2.127	2.132	2.136	2.141	2.145
29	2.150	2.155	2.159	2.164	2.168	2.173	2.178	2.182	2.187	2.191
30	2.196	2.201	2.205	2.210	2.214	2.219	2.224	2.228	2.233	2.237



6.- Cálculo de Láminas Teóricas de Riego.

Primero se se terminó la humedad actual del terreno, por el método de la estufa

$$L_1 = (CC - Ps \text{ actual}) Da \times Pr$$

$$L_1 = (46.3 - 23.0) 1.17 \times 0.50$$

$$L_1 = (23.3) .585 \quad + \text{Promedio de las Profundidades. 0-30 30-60.}$$

$$L_1 = 13.6 \text{ cm.}$$

$$L_2 = 0.75 (CC - PMP) Da \times Pr$$

$$L_2 = 0.75 (46.3 - 25.16) 1.17 \times 0.60$$

$$L_2 = 0.75 (21.14) 0.702$$

$$L_2 = 0.75 \times 14.83$$

$$L_2 = 11.12$$

$$L_3 = 11.12$$

$$L_4 = 11.12$$

$$L_5 = 11.12$$

7.- Cálculo del Intervalo de Riegos.

$$Ir = \frac{\text{Eficiencia Parcelaria} \times La.}{U.C.D.}$$

$$I_r = \frac{0.70 \times 13.6}{0.24}$$

$$I_r = \frac{9.52}{0.240}$$

$$I_r = 39 \text{ Días}$$

$$I_2 = \frac{0.80 \times 11.12}{0.410}$$

$$I_2 = \frac{8.89}{0.410}$$

$$I_2 = 21 \text{ Días}$$

$$I_3 = \frac{0.80 \times 11.12}{0.462}$$

$$I_3 = \frac{8.89}{0.462}$$

$$I_3 = 19 \text{ Días}$$

$$I_4 = \frac{0.80 \times 11.12}{0.514}$$

$$I_4 = \frac{8.89}{0.514}$$

$$I_4 = 17 \text{ Días.}$$

INTERVALO DE RIEGOS Y LAMINAS TEORICAS

No. Riegos	Fecha	Intervalo	Lámina
1o.	22 Dic. 1974	-	13.6
2o.	29 Ene. 1975	39	11.12
3o.	19 Feb. 1975	21	11.12
4o.	10 Mar. 1975	19	11.12
5o.	27 Mar. 1975	17	11.12

25 Días Cosecha

8.- Cálculo del Tiempo de Riego.

No. Riegos	Lámina	L.P.S.	Tiempo
1	13.60	50	7 h. 30'
2	11.12	50	6 h. 10'
3	11.12	50	6 h. 10'
4	11.12	50	6 h. 10'
5	11.12	50	6 h. 10'

9.- Preparación del Suelo.

Barbecho.- El barbecho se realizó el día 10 de Diciembre de ---- 1974, a una profundidad de 30 cm.

Rastreo.- Se dieron dos pasos de rastra de discos, con el fin de desmenuzar los terrones.

Empareje.- Se dió un paso de emparejadora.

10.- Siembra.

La siembra se realizó con máquina sembradora y se llevó a cabo - el 22 de Diciembre de 1974, quedando la semilla a una profundidad de 5 cm. - Se utilizaron 167 Kg/Ha. de semilla certificada de Trigo.

11.- Trazo de Riego.

Después de efectuada la siembra, se procedió a hacer el trazo de riego (Plano No. 3) el cual señala el Sistema y Método de Riego empleado.

12.- Variedad.

La variedad utilizada fué la Saric F-70.

Características de la Variedad:

Trigo de hábito de Primavera y Ciclo tardío; es de tallo fuerte y corto, de color blanco, con una altura de 75 a 85 cm. La espiga es barbo--na, fusiforme, inclinada descendente de densidad mediana, las glumas son gla---bras, de color blanco y resistentes al desgrane. El grano es duro, mediano, de elíptico a oblongo y de color rojo, tiene buen peso volumétrico y alto -- contenido de proteína, su gluten es fuerte elástico. Saric F-70 es resis--tente a las razas de Chahuixtles del tallo y de la hoja prevalentes. Su protenc--ial de rendimiento de grano es de lo mejor.

13.- Fertilización.

De acuerdo con el cultivo a establecerse y el resultado de el a--nálisis de suelo, se asignó la siguiente fórmula de fertilización:

170 - 50 - 00

Aplicando los siguientes compuestos:

830 Kgs. de Sulfato de Amonio por Ha.

110 Kgs. de Super Fosfato de Calcio -
Triple por Ha.

En la siembra se aplicó la fórmula:

120 - 50 - 00

585 Kgs. de Sulfato de Amonio.

110 Kgs. de Super Fosfato de Calcio -
Triple.

Antes del primer riego de auxilio la fórmula:

50 - 00 - 00

245 Kgs. de Sulfato de Amonio.

14.- Riegos.

El Trigo como todos los cultivos, necesita del suministro de agua, para su desarrollo y para aprovechar al máximo los fertilizantes, lo que se aprecia en el aumento de la cosecha. Por ésta razón es necesario que los riegos se apliquen en la cantidad y tiempo requerido, para que el cultivo no sufra por exceso o sequía.

a) Gráfica de Muestreos de Humedad.

Desde el inicio del cultivo, se hicieron a dos profundidades ---

(0-30 y 30-60) muestreos de humedad del suelo, para determinar el % de humedad aprovechable por el método de la estufa y saber el momento preciso en la aplicación de los riegos.

Estos muestreos de humedad se realizaron Lunes, Miercoles y --- Viernes de cada semana y cada muestra se mantenía en la estufa de 24 a 30 - Hs., a una temperatura de 110 °C.

Tomamos como límite mínimo para la aplicación del riego, cuando se llegaba a un 30% de humedad aprovechable.

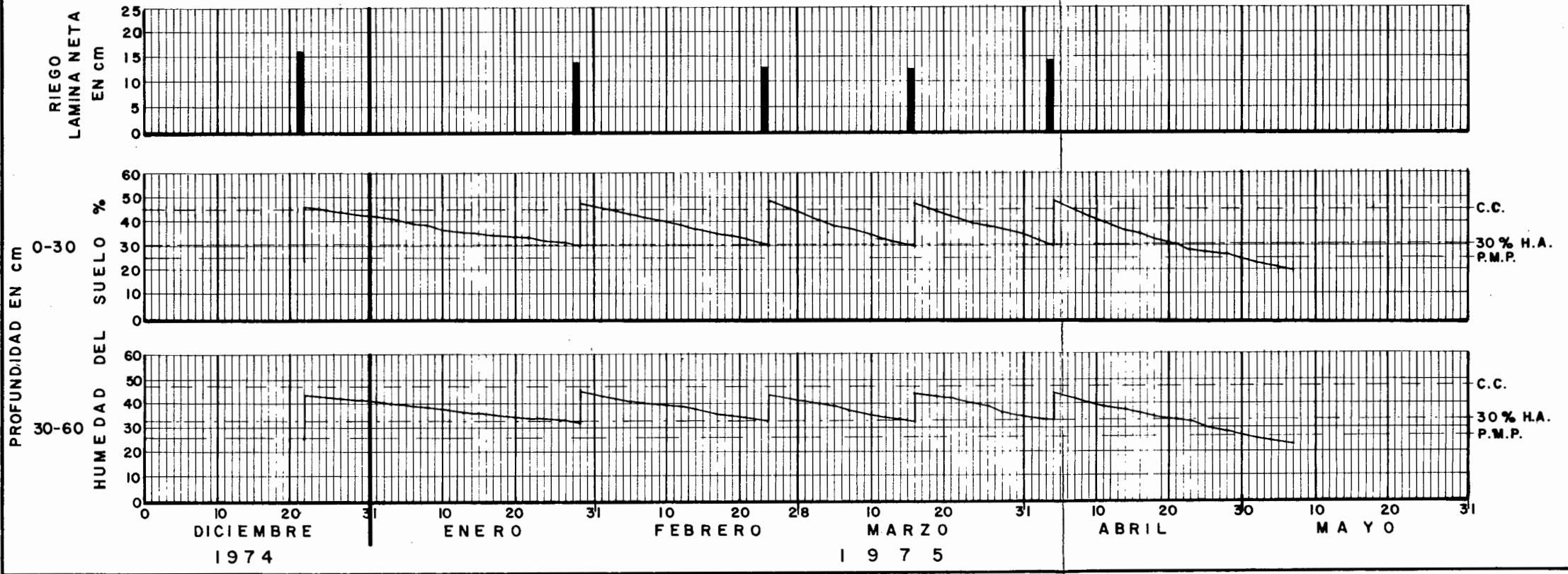
A continuación se incluye la Gráfica de muestreos de humedad.

GRAFICAS DE CONTROL DE HUMEDAD DEL SUELO Y RIEGOS

CULTIVO: TRIGO

SUBCICLO INVIERNO 1974-1975

PROF.	0-30	30-60
C. C.	45.00	47.60
P. M. P.	24.45	25.86



b) Calendario de Riegos Real y Lámina Aplicada.

El Calendario de Riegos, que fué realmente aplicado a la parcela, en base a los muestreos de humedad, y la lámina aplicada según aforos con molinete mecánico es la siguiente:

Riego No.	Fecha de Aplicación	Intervalo de Riegos.	Lámina Aplicada cms.
1	22 Dic. 1974	-	15.92
2	29 Ene. 1975	38	13.91
3	24 Feb. 1975	26	12.76
4	16 Mar. 1975	20	12.59
5	4 Abr. 1975	19	14.02

15.- Plagas.

Las Plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron: pulgón de la espiga (*Macrosiphum granarium*) y la rata de campo.

Control.- Para combatir el pulgón de la espiga se aplicó Parathión metílico 50% 1 litro por hectárea en 300 litros de agua, el cual fué suficiente para un buen control.

Para combatir la rata de campo, se prepararon cebos envenenados a base de Endrín y maíz apozolado.

16.- Cosecha.

La cosecha se realizó con máquina combinada, el día 7 de Mayo de 1975.

V.- CULTIVO DE LA CEBADA (*Hordeum vulgare* L.)

a).- Revisión de Literatura

1.- Generalidades.

La Cebada es un cereal cuya importancia se debe a su uso en la alimentación del ganado y por su demanda en la Industria de la Cerveza.

Los principales países productores de Cebada son: Estados Unidos, Canadá, Centro y Noroeste de Europa, Norte de Africa y España, Rumania y Sur de Rusia, Centro y Norte de la India y Noroeste de China y el Japón. La producción Mundial llega a más de cincuenta millones de toneladas anuales. (8)

El déficit anual de Cebada maltera para la Industria Nacional es de 30,000 toneladas que se tienen que importar. El área sembrada en el país actualmente es de 245,000 hectáreas, la mayor parte de temporal, en los Estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla. (8)

Actualmente el principal uso de la Cebada es como alimento para el ganado. De un 20 a un 25 por ciento de la producción se emplea como fuente de malta, producto que sirve para la elaboración de Alcohol, Whisky, --- Cerveza y bebidas similares, y para obtener varios extractos y productos alimenticios.

2.- Origen Geográfico.

La Cebada se cultiva desde tiempos muy primitivos y era utilizada para hacer pan, incluso antes que el Trigo. Plinio asegura que la Cebada fue el alimento más antiguo del hombre y algunos eruditos modernos la consideran como la primera planta cultivada. (8)

Según Brucher y Aberg, existen dos probables centros de origen, - siendo uno de ellos Abisinia y el otro el Sureste del Tibet, donde crece la Cebada en forma silvestre.

Vavilov ha descrito dos centros de origen de la Cebada. De un -- centro de Etiopía y Africa del Norte proceden muchas de las variedades cu--- biertas con barbas largas, mientras que del otro centro, China, Japón y el - Tibet, proceden las variedades desnudas, barbas cortas o sin barbas, y los - tipos con granos cubiertos por caperuzas.

Se supone que donde se cultivó primeramente fue en el suroeste - de Asia (más o menos 5,000 años A.C.,) región en que aún pueden hallarse las Cebadas Silvestres *Hordeum spontaneum* y *Hordeum ithuburense*. La primera es po--- siblemente el antepasado de las Cebadas de dos carreras y la segunda puede - ser el de los tipos de seis carreras. (8)

3.- Descripción Botánica.

La Cebada tiene un hábito de crecimiento anual, con tendencias - a convertirse en perenne bajo condiciones muy especiales. Existen variedades de Cebada de Primavera e Invierno.

Las primeras tienen un ciclo vegetativo corto, de 60 a 70 días. Se siembran a fines del Invierno ó a principios de la Primavera, usándose -- principalmente para la producción de grano. Las variedades de Invierno po--- seen un ciclo hasta de 180 días utilizándose principalmente para la produc--- ción de forraje. (8)

La Cebada es una planta: sexual, por que su multiplicación se -- realiza por medio de una semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y de un gameto femenino; Monoica, por encontrarse el andro- ceo y gineceo en una misma planta; perfecta, por encontrarse los dos órganos

sexuales en una misma flor.

La Cebada desarrolla un sistema de raíces adventicias espesas al tiempo de macollar. El Tallo es de 60 cms. a 1 metro de altura. El follaje es poco diferente del trigo. La inflorescencia es una espiga cilíndrica. En cada nudo del raquis nacen tres flores. Las exteriores pueden ser estériles o más o menos abortadas (Cebada de dos carreras). Las glumas y las lemas tienen típicamente aristas (Cebada barbada). La polinización cruzada es rara. Se conocen 16 especies que se agrupan en tres secciones: (2)

- 1.- *Zeocriton* Dumort
- 2.- *Crithopsis* BHgp
- 3.- *Cuviera* BHgp

Desde el punto de vista agrícola se dividen las Cebadas en silvestres y cultivadas. Estas, a su vez se dividen en Cebadas de seis carreras que por ser fértiles todas las espiguillas presentan seis series de granos, y en Cebadas de dos carreras las mas cultivadas e interesantes desde el punto de vista industrial, que por ser fértil solamente la espiguilla central de cada grupo inserto en los dientes del eje presenta dos series de granos. (2)

LAS PRINCIPALES ESPECIES SILVESTRES SON LAS SIGUIENTES:

Hordeum murinum L. (Cebadilla del campo).- planta anual de tallo ascendente; hojas pubescentes con las vainas lampiñas, la superior inflada;- espiga pequeña, gruesa, comprimida, con el eje quebradizo, con espiguillas laterales estériles; gluma exterior cetácea, y la interior y dos de las espiguillas fructíferas ensanchadas y membranosas; glumillas con las aristas mucho más largas que las glumas. Florece en Primavera. Es muy común en Europa y crece en los caminos, muros, setos, escombros, etc., la comen las ovejas. (2)

Hordeum maritimum with.- Hierba anual, con los tallos tendidos acodados de 10 a 30 cms. espiga larga, comprimida, espiguillas centrales muy gruesas, con las glumas desiguales, alesnadas y desnudas y las interiores de las laterales semi-lanceoladas ó alesnadas. Florece en Primavera y se encuentra principalmente en España. (2)

Hordeum nodosum L. (*H. secalinum* Schreb., *H. pratense* Huds).- planta rizocárpica, con el tallo de 0.45 a 1 metro de altura; hojas estrechas con limbo corto; espiga alargada, comprimida, pequeña, espiguillas de color verde claro; glumas todas alesnadas, ásperas; glumilla inferior de las flores masculinas con arista muy corta. Florece en los meses de Mayo y Junio. Se encuentra en América, Asia y Europa, crece esparcida en las praderas húmedas, y cuando tierna constituye un excelente forraje para el ganado. (2)

Hordeum Strictum Desf. (*H. bulbosum* L).- planta rizocárpica, con tallos de 1 a 1.30 mts. de altura cuyos nudos inferiores son acodados y engrosados; espiga larga, comprimida, espiguillas laterales masculinas tan gruesas como las centrales, glumas alesnadas aristadas, glumilla inferior de las flores masculinas sin arista y mas corta que las glumas. Florece en los meses de Mayo y Junio. Crece en los terrenos calcáreos del Sur de Europa. Se ha ensayado con bastante éxito cultivarla como forrajera. Es precoz, de productos abundantes y se multiplica por semillas y por esquejas. (2)

Hordeum Jubatum L. planta anual de 0.80 mts. de altura y con las aristas largas, ligeramente rosadas en el ápice. Se cultiva como planta de adorno. Las espigas secas se usan para grandes ramilletes. (2)

LAS PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS SON LAS SIGUIENTES:

Hordeum vulgare L.)Cebada común alcacer).- planta anual de tallos lisos, que alcanza una altura de 0.60 a 1 metro hojas anchas, erguidas, agudas, con la lígula corta y truncada; espiga densa, con las espiguillas --

todas fértiles, dispuestas en seis carreras u ordenes poco regulares, pero - las dos centrales más apretadas contra el eje que las demás, de tal modo que la espiga presenta una forma cuadrangular que le ha valido el nombre de Cebada cuadrada, glumas vellosas, adelgazadas en arista bastante larga; glumilla inferior áspera hacia su cima, muy largamente aristada y la superior obtusa, con nervios ásperos; carióspside generalmente envuelto por las glumillas. (2)

A esta especie se refieren las variedades de Cebada de espiga -- amarillo pálida, azulada y negra. Por razón de la estación en que se cultiva se indican la Cebada de Invierno de espiga bastante apretada, larga y de grano oblongo, inflado, provisto de un surco irregular asimétrico y la Cebada - de primavera de espiga más pequeña, pero más llena.

Se cultiva principalmente en Suecia y Noruega, donde crece has-- ta 70° Latitud Norte, Norte de Alemania y Francia. Cuidadosamente cultivada - produce un rendimiento considerable de un grano que es muy apreciado para la fabricación de Cerveza.

Como sub-variedades de la Cebada de primavera se consideran la - Cebada de Laponia, poco productiva, pero de excelentes condiciones para las - siembras muy tardías, y recomendable para los países muy septentrionales, y - la Cebada de Argelia que se desarrolla bien en los climas del Norte de Africa.

Hordeum hexastichum (Cebada ramosa, Hexagonal ó de seis carre -- ras).- planta anual ó bienal, con la espiga piramidal corta, gruesa, rígida, presentando seis series de espiguillas igualmente prominentes y con las aristas divergentes; vista por la parte superior presenta el aspecto de una es - trella de seis radios; carióspside envuelta por las glumillas. Entre las prin - cipales variedades, tenemos la Cebada de espiga floja y la Cebada de espiga - apretada. Por lo general arraigan mucho y se desgranar fácilmente. Se culti - va en Francia, España y Suiza. (2)

Hordeum coeleste L. (Cebada desnuda ó celeste).- planta anual de espiga alargada flexible y arqueada, con seis series de espiguillas; se distingue principalmente de las especies anteriores por presentar el cariósido libre, es decir no envuelto por las glumillas. Ha sido incluida por algunos botánicos como una variedad de la Cebada común. Se consideran como variedades de la Cebada desnuda: La Cebada barbuda, conocida en Bélgica con los nombres de Trigo de mayo y Trigo de Egipto, cuya glumilla externa está provista de una arista larga, derecha y frágil y la Cebada trifurcada considerada por algunos autores como especie independiente (*H. trifurcatum* Sev.) de espigas derechas casi cilíndricas que en vez de aristas presentan unos apéndices largos, coriáceos, amarillentos, con tres puntas obtusas y de cariósido mediana. La primera es semitardía y se recomienda sembrarla en terreno fértil y la segunda carece de interés agrícola. (2)

Hordeum dystichum L. (Cebada pamera, ladilla o de dos carreras).- Planta anual cuyos tallos alcanzan una altura de 60 a 90 cms., hojas con lígula lineal y con vaina lampiña; espigas frecuentemente inclinadas, terminales, solitarias, apretadas, gruesas, comprimidas lateralmente, con cuatro series de espiguillas masculinas, lineales, no aristadas y con las glumillas alargadas y obtusas y dos series de espiguillas que son las centrales más salientes, de flores hermafroditas fructíferas; aristas robustas mucho más largas que las espigas; cariósido gruesa bien redondeada. Es muy rústica y precoz. Ofrece numerosas variedades, entre las cuales merecen citarse el *H. vulgatum*, de espigas inclinadas largas y algo flojas; el *H. erectum*, de espigas derechas, cortas y apretadas; el *H. nutans* de espigas generalmente inclinadas, delgadas, regulares, flojas, con las espiguillas laterales perceptibles, y el *H. nudum* L., de cariósido libre. (2)

Como sub-variedades de esta especie se consideran: La Cebada chevalier, de espiga larga, algo floja, con aristas muy quebradizas y de grano grueso y corto, muy apreciada para la fabricación de Cerveza; la Cebada de Italia, muy semejante a la anterior, de la cual se distingue por tener la espiga más ancha, más derecha, más apretada y más regular. Es una variedad ---

rústica, vigorosa y medianamente temprana; la Cebada Imperial, que se diferencia de la de Italia por su paja muy fuerte, produce un grano muy blanco, por lo que es muy apreciada por los cerveceros.

Hordeum zeocriton L. (Cebada de abanico).- Planta anual o bienal, con el tallo de 0.60 a 1 metro de altura, espiga bastante ancha, corta, comprimida, lanceolada, rígida, con las aristas extendidas en forma de abanico; cariósipide envuelta por las glumillas, pequeña, hinchada, de muy buena calidad. Algunos botánicos la consideran como una variedad de la Cebada ladilla. Se acomoda a los terrenos poco fértiles, vive lo mismo en las orillas del mar que en las montañas y resiste el viento y la humedad. Su espiga es corta, derecha y rígida y por esto resiste mejor que las demás la caída del grano. Se cultiva principalmente en Francia y en Alemania. (2)

Como Cebada de dos carreras merecen citarse: la Cebada negra y la Cebada desnuda gruesa, que da un grano de buena calidad, pero que fácilmente toma color pardo por la influencia de la humedad y es una variedad precoz conveniente para las siembras tardías. Debe advertirse que muchas de las variedades citadas se designan con los nombres del país, región y comarca donde se cultivan.

4.- Clasificación Taxonómica. (8)

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-división	Pterpsidae
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Monocotiledoneae
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Género	<i>Hordeum</i>
Especie	Vulgare

5.- Clima.

La Cebada vive en los climas más variados llegando hasta 70° de latitud Norte. En cuanto a la altitud vive en los Alpes a 1000 m.s.n.m., en América del Sur a 3000 mts., y en el Himalaya se cultiva hasta una altura de 4000 mts. Prefiere sin embargo los climas templados con temperatura óptima de 20°C, y requiere una suma de calor que puede fijarse entre 1700 y --- 2500 °C.(2)

6.- Suelos y Fertilización.

Por lo que respecta al terreno, es la Cebada por lo general más exigente que el Trigo y el Centeno; requiere para su buen desarrollo un terreno Tipo migajón, permeable, profundo, fértil y con un pH de 6 a 8.5. Los abonos que se recomiendan para la Cebada son los de estiércol muy descom -- puesto y los minerales como superfosfatos, nitrato sodico, sulfato amónico y sales de potasa. Para la producción de la Cebada destinada a la Industria deben evitarse los estercoles de cuadra recientes y demás abonos orgáni-- cos cuya descomposición se efectúe lentamente. (2)

7.- Preparación del Terreno.

Del terreno escogido depende la preparación a que ha de someterse para poder hacer la siembra de la Cebada en las mejores condiciones. Se recomienda dar un barbecho profundo y uno o dos pasos de rastra, según sea necesario. (2)

8.- Siembra.

La siembra se practica al voleo ó a chorrillo mediante una má-- quina sembradora, en líneas con equidistancia de 20 cms. La cantidad de se-

milla que se emplea es de 90 a 120 kilogramos por hectárea, no conviniendo una cantidad demasiado excesiva, porque si resulta la siembra demasiado tupida, entonces se obtiene un rendimiento menor de grano. Siendo la Cebada - un grano voluminoso, debe enterrarse a una profundidad de 6 a 8 cms. (2)

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES DE CEBADA RECOMENDADAS PARA EL BAJIO
DURANTE EL INVIERNO 75. (7)

Variedades	Días a Madurez	Altura (cm)	Enfermedades Cenicilla	Rendimiento Kg/Ha
Cerro Prieto	130	110	R	6,300
Puebla	120	100	R	6,250
Centinela	115	110	R	6,000
Celaya	120	100	R	5,750
Porvenir	120	110	R	5,500
Chevalier +	140	120	R	3,815

+ Variedad de 2 hileras de grano en la espiga

R = Resistente

9.- Riegos.

Cuando se lleva a cabo el cultivo de la Cebada de riego hay que aplicar éstos de acuerdo a las necesidades de la planta; pero en términos generales, se puede afirmar que la Cebada es un poco menos exigente que el Trigo. (8)

Aunque no se puede precisar exactamente el número de riegos que requiere, porque ellos dependen del clima y del suelo principalmente, sí po demos decir que en las condiciones más exigentes con cuatro riegos se puede obtener una buena cosecha.

10.- Control de Malezas.

Entre los cuidados del cultivo, lo más importante es mantenerlo libre de malas hierbas.

Control Químico de Malezas.- Para eliminar el problema de las malas hierbas (hoja ancha) se usa el herbicida 2,4 D (amina) de 1 a 2 litros por hectárea en 300 a 400 de agua, según el tamaño y la población. La época de aplicación deberá ser cuando las plantas estén macolladas, pero an tes del encañe. (8)

11.- Plagas.

Chinche pequeña de los cereales.

Este insecto (*Blissus leucopterus*) es una plaga de las gramíneas como el maíz, trigo, cebada, centeno, pastos cultivados y silvestres, -- distribuída desde el sur del Canadá hasta la América Centra. (8)

Tanto las ninfas como los adultos se alimentan de la savia de -

la planta extrayéndola por medio de su aparato bucal chupador que insertan en los tejidos. El daño se manifiesta por un amarillamiento característico del follaje, por marchitez y finalmente por la muerte de la planta; es frecuente observar su presencia en manchones.

El adulto mide unos 3 a 4 mm., es de color negro o gris oscuro, alas de color blanco pero con una mancha triangular hacia la mitad de su longitud en el margen exterior; en algunos adultos las alas no alcanzan su total desarrollo dejando expuesta la punta del abdomen; patas de color rojizo o rojizo amarillento.

La hembra pone sus huevecillos sobre las raíces si el suelo está suelto, en la base de los tallos o en las hojas inferiores próximas al suelo, son de color amarillo de forma cilíndrica alargada y con cuatro proyecciones en forma de pezón. Al salir del huevo las ninfas son de color rojizo, muy activas y van oscureciéndose al desarrollarse. Pasa el invierno en forma de adulto en los rastrojos, pastos y residuos de cosecha. Al iniciarse la primavera entra en actividad desplazándose hacia los cultivos de Trigo de invierno, cebada o centeno; depositan sus huevecillos, unos 200 -- como promedio durante tres semanas a un mes, la incubación tarda alrededor de 16 días y las ninfas completan su crecimiento en un lapso de 30 a 40 --- días.

Pulgones.

Son insectos pequeños de uno a dos milímetros, de color verde con diferentes tonalidades, antenas largas y dos prolongaciones características en la parte posterior del abdomen. (8)

Existen formas aladas y ápteras; en algunas localidades pasan el invierno como adultos o ninfas sobre sus hospederas y en forma de huevo donde se registran bajas temperaturas. Son insectos vivíparos y ovíparos, -

es decir, las hembras dan nacimiento a ninfas cuando no han sido fecundadas o a huevos, en las formas sexuales.

De acuerdo con la temperatura ambiental, en un año se pueden -- presentar de 5 hasta 14 generaciones; estos insectos empiezan a reproducirse a temperaturas de 4 a 5 °C.

El daño que ocasionan varía de acuerdo con el número de insectos por planta, desde un amarillamiento ligero de las hojas hasta la muerte, para alimentarse introducen un aparato bucal en los tejidos para extraer la savia y al mismo tiempo inyectan una sustancia tóxica que ocasiona la decoloración y la muerte del tejido.

Generalmente los enemigos naturales como algunas catarinitas -- predatoras y avispitas parásitas controlan bien a los pulgones, pero si se requiere el uso de insecticidas se recomiendan aspersiones con Malatión, -- Diazinón o Lindano.

Chapulines.

Los Chapulines son insectos muy conocidos, pasan el invierno en forma de adulto o de huevo. Estos son puestos en el suelo en masas con forma de paquete que reciben el nombre de canutos o mazorcas y cubren con una sustancia protectora, cada hembra puede llegar a poner de 8 a 26 masas con un número total de 40 a 120 huevecillos. En un año se presentan de una a -- dos generaciones. (8)

Se han empleado varios métodos de combate contra los chapulines dependiendo de su abundancia, la topografía y extensión de las zonas infestadas. Entre estos métodos se señalan las prácticas culturales, como el paso de arados o rastras para la destrucción de los huevecillos y el uso de cebos envenenados preparados en la siguiente forma:

Salvado	50 Kgs.
Melaza	8 Lts.
Arseniato de sodio	3 Kgs.
Agua	

La distribución del cebo debe efectuarse por la mañana muy temprano, momento en que más se alimentan los chapulines.

Cuando el caso lo requiere aplicar en forma de polvo o líquido: Sevín, folidol o malatión en el cultivo y si realiza fuera de éste en donde existen plantas silvestres que no se emplean para la alimentación del ganado, se puede usar: Aldrín, Heptacloro, Toxafeno o B.H.C.

Gallina Ciega.

Las larvas conocidas comunmente como "gallinas ciegas" son de color blanco sucio, cuerpo curvado, cabeza café y de 2 a 3 cms. de longitud; se les encuentra abajo del suelo atacando las raíces de las plantas y llegan a ocasionar su muerte. (8)

Los adultos son de colores que varían del café al negro y se les conoce como mayates de Junio, época en que abundan porque emergen al establecerse las lluvias; las hembras depositan sus huevecillos en el suelo, son de color blanco aperlado, incuban en 2 a 3 semanas, las larvas se alimentan de las raíces y cuando se acerca el invierno profundizan para protegerse del frío subiendo a las capas superiores cuando sube la temperatura; este movimiento lo realizan durante varios años, ya que en algunas especies el ciclo de vida es de un año y en otras hasta de cuatro años.

Se recomienda arar o rastrear en otoño, antes de que registren bajas temperaturas, con objeto de exponer las larvas y pupas al ataque de pájaros y otros animales insectívoros, así como al frío y a los rayos solares.

Cuando el caso lo requiera conviene aplicar al suelo Aldrín, Dieldrín, Heptacloro o Clordano.

Gusano de Alambre (familia Elateridae)

Los adultos son alargados, de color café, gris y oscuro con los ángulos posteriores del tórax provistos de dos prolongaciones en forma de espina. En la parte ventral poseen una espina que se engancha en un órgano especial que al desengancharse obra como resorte, lo cual le permite voltearse cuando por alguna circunstancia queda con las patas hacia arriba; por este motivo en algunos lugares los conocen como mayates maromeros, tronadores o de seguro, viven de 10 a 12 meses y la mayor parte del tiempo lo pasan en el suelo. (8)

Las hembras ovipositan en el suelo y la larva que es alargada y cilíndrica, de cuerpo endurecido y de color amarillo o café, vive dentro de él de uno a seis años de acuerdo con la especie.

Generalmente las generaciones se superponen, por lo cual es muy común encontrar en el suelo adultos, pupas y larvas, éstas se desplazan muy poco durante el tiempo que viven y los adultos generalmente ovipositan cerca del lugar en donde se han desarrollado, por lo cual las infestaciones se presentan en forma de manchones.

Para el combate químico se puede emplear: Aldrín, Dieldrín o Heptacloro.

Catarinitas.

Se conocen diversas especies de catarinitas del género galligra--pha, insectos ovales convexos que pueden llegar a medir 1 cm. de longitud; tienen brillo metálico y los élitros son blanquecinos con bandas y manchas oscuras. No tienen mucha importancia económica como plagas pues sus hospede--

ras primarias son casi siempre plantas silvestres y solo ocasionalmente pueden atacar los cultivos de cereales incluyendo la Cebada. Sin embargo en caso necesario pueden aplicarse: Sevín 85% polvo humectable a razón de 125 --- grs. por 100 litros de agua, y Malatión 50% líquido emulsionable a razón de 250 cc. para 100 litros de agua por hectárea. (8)

Gusanos Cortadores.

Se alimentan de la parte del tallo que está inmediatamente arriba del suelo, en el nudo vital o un poco abajo del nivel del suelo. Atacan a una gran variedad de plantas, entre ellas a la Cebada. (8)

Los adultos son mariposas nocturnas de tamaño medio, de color -- gris, café oscuro o negro, con las alas anteriores más o menos moteadas, el par posterior es blanco con márgenes oscuros.

Las larvas, es decir, los gusanos cortadores, son de color gris-cenizo, café claro u oscuro y negro con manchas, líneas o bandas de colores brillantes en todo el cuerpo; miden de 2 a 4 cms., generalmente salen por la noche y el día lo pasan escondidas bajo los terrones o en las grietas del -- suelo.

Algunas especies invernan en forma de adulto, de pupa o de larva y al año se presentan de 1 a 4 generaciones.

Como salen a comer en la noche se recomienda distribuir por la tarde cebos envenenados que se preparan como se indicó en el combate de chapulines.

12.- Enfermedades.

Chahuixtle del tallo.

Esta enfermedad la ocasiona el hongo *Puccinia graminis* Pers., -- está ampliamente distribuida no solo en México, sino en todo el mundo. (8)

En el cultivo afectado por este chahuixtle se observan plantas con tallos quebrados que presentan lesiones de diferente tamaño según el -- grado de infección. Esas lesiones se encuentran llenas de un polvillo fino de color café oscuro y con la epidermis rota, exponiendo este polvillo, que constituye un elemento de reproducción del hongo, a la diseminación por medio de insectos, lluvia y viento principalmente.

El control efectivo de esta enfermedad, se logra mediante la -- siembra de variedades resistentes.

Chahuixtle amarillo de la hoja.

Es ocasionado por el hongo *Puccinia glumarum* (Sohn) Eriks y --- Henn. Está bien distribuido en las regiones de México. en donde se cultivan las gramíneas hospederas. (8)

En las hojas y vainas, aparecen pequeñas pústulas alineadas en bandas a lo largo de las venas, son de color amarillo limón. La enfermedad se presenta con mayor intensidad en regiones más o menos frías y con alta - precipitación pluvial.

Su control se logra mediante la siembra de variedades resistentes.

Chahuixtle de la hoja.

Esta enfermedad la ocasiona el hongo *Puccinia hordei* Oth., el cual ocasiona lesiones en las hojas y vainas, con la epidermis rota, dejando al descubierto masas de polvillo (esporas) de color café rojizo o castaño. (8)

Se recomienda el uso de variedades resistentes.

Carbón volador o descubierto.

Se debe a una infección del hongo *Ustilago nuda* (Jens) Rost.; - afecta gran número de variedades de Cebada en todas las áreas donde se cultiva esta planta. (8)

Las espigas de las plantas enfermas anticipan su emergencia. Se observan masas negruzcas de polvo (esporas del hongo), en lugar de los granos. La espiga enferma toma una posición erecta, sobresaliendo entre las -- plantas sanas. Los raquis asiman erectos y desnudos o parcialmente cubier-- tos con las masas oscuras de polvo que es diseminado por el viento.

El mejor método para prevenir el carbón volador consiste en la inmersión de la semilla en agua caliente a temperatura de 55 °C, durante -- 15 a 20 minutos, y su secado a la sombra, para utilizarla posteriormente en la siembra.

Carbón Cubierto.

El carbón cubierto es muy común en todo el país, lo causa el -- hongo *Ustilado hordei* (Pers) Lagerh.) (8)

Los granos de la espiga quedan reemplazados por masas carbono-- sas cubiertas por una membrana blanco grisáceo. A veces se observan esas -- masas cubiertas por las brácteas florales están mas separadas entre sí, dejando visibles los granos carbonosos. Esta enfermedad se transmite a través de la semilla o también por medio de las esporas que han quedado en el suelo después de la cosecha.

El método más efectivo para su control consiste en el tratamiento de la semilla antes de la siembra. Los productos usuales son el granos - an, semesan, panogen y trillantina en dosis de 65 grs. para cada 100 Kgs. - de semilla, también se recomienda la destrucción de los residuos de la co--

secha y la rotación de cultivos.

Cenicilla.

La cenicilla se debe al hongo *Eysciphe graminis* D.C., ataca a todos los cereales y algunos zacates. En México se ha reportado en todas las regiones donde se cultiva la Cebada. (8)

Se presenta en forma de numerosas manchas blancas, pulverulentas, contrastando con el tejido sano. Bajo condiciones favorables, las manchas se extienden y llegan a unirse unas con otras, sobre todo en las hojas inferiores de la planta. El color blanco de las lesiones se oscurece hasta el grisáceo, las plantas reducen considerablemente su desarrollo, las hojas se tornan amarillas y mueren prematuramente. El grano no llena y se dan casos en que no hay formación de espigas.

Las condiciones ambientales como altas temperaturas y fertilización nitrogenada en exceso, son especialmente favorables al desarrollo de la cenicilla.

Para su control se pueden usar espolvoreos con azufre, pero en siembras comerciales no es económico, debiendo entonces emplearse variedades resistentes.

Mancha Reticular.

Es común en todas las Cebadas cultivadas y está muy extendida en todo el mundo, se presenta con más frecuencia en los períodos más frescos del año. Generalmente no reviste importancia económica, pero bajo condiciones ambientales muy favorables causa la caída de las hojas cuando la planta está próxima a la madurez. Es ocasionada por especies del hongo *Helminthosporium*. (8)

En las hojas de las plantas jóvenes se observan manchas de color castaño y reticuladas, que generalmente comienzan a partir de la punta de la hoja. Con el tiempo se van oscureciendo, aumentando de tamaño e invaden los tejidos en sentido longitudinal.

La destrucción de los residuos de cosecha anteriores, limpieza, rotación de cultivos, empleo de estiércoles bien procesados y la desinfección de la semilla con productos como los indicados para el carbón cubierto, son las prácticas más recomendables.

13.- Cosecha.

La cosecha se efectúa con máquina combinada, cuando la planta -- a adquirido un color amarillo-blanquesino y se inclinan las espigas, lo que sucede en nuestro medio, en los meses de Abril y Mayo. No hay que dejarla -- madurar demasiado, ya que el grano se ennegrese y la espiga se cae.

14.- Norma Oficial de calidad para la Cebada Industrial.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Industria y Comercio de México, dió a conocer en 1962 la norma oficial de calidad para la Cebada Industrial o Malta. (8)

Especificaciones	Grado A	Grado B	Grado C
1.- Peso específico de la semilla limpia en Kgs. por hectólitro	> 59.6	56.6 a 59.5	54 a 56.5
2.- Humedad máxima en %	13	13	13
3.- Grano aprovechable en % en semilla limpia	> 89.6	84.6 a 89.5	80 a 84.5
4.- Poder Germinativo%	> 95.6	91.6 a 95.5	88 a 91.5
5.- Análisis de pureza			
a).- Semilla pura %	> 95.6	92.6 a 95.5	90 a 92.5

b).- Otros granos %	2	4	6
c).- Materia inerte %	2	3	4
6.- Grano dañado permisible % dentro de semilla pura	2	4	6
7.- Grano desnudo y/o quebrado %	4	6	8

15.- Usos y Aplicaciones.

La Cebada en los países Septentrionales, en el Asia especialmente en el Tibet, Norte de China y Japón, es un cereal muy importante en la alimentación del hombre. El pan que se prepara con la Cebada es gris, compacto, pesado, bastante indigesto y menos nutritivo que el de Centeno. (2)

En el Centro de Europa se emplea principalmente, transformada en malta, para la fabricación de cerveza y extracto de malta.

En los países meridionales como España, Italia, Turquía y Grecia, en Asia, Africa y en algunos países de América, sirve para alimentar el ganado, principalmente caballar. También se utiliza para obtener alcohol.

En farmacéutica, privada de las glumas, lo que se consigue haciéndola pasar entre dos piedras de molino, se conoce con el nombre de Cebada mondada, y completamente libre de sus cubiertas, de modo que la semilla queda reducida al albumen más o menos redondeado se denomina Cebada Perlada, y con ellas, como también con Cebada germinada, se preparan tizanas que mezclando con azúcar o con zumo de limón se aplican como atemperantes y refrescantes.

Cortada la Cebada en verde y en tiempo oportuno, suministra un forraje inmejorable para el ganado. El residuo que queda de la fabricación de cerveza, se utiliza como alimento para el ganado y como abono.

b).- Materiales y Métodos.

1.- Elección de la Parcela.

Las mismas características que la parcela de Trigo.

2.- Ubicación.

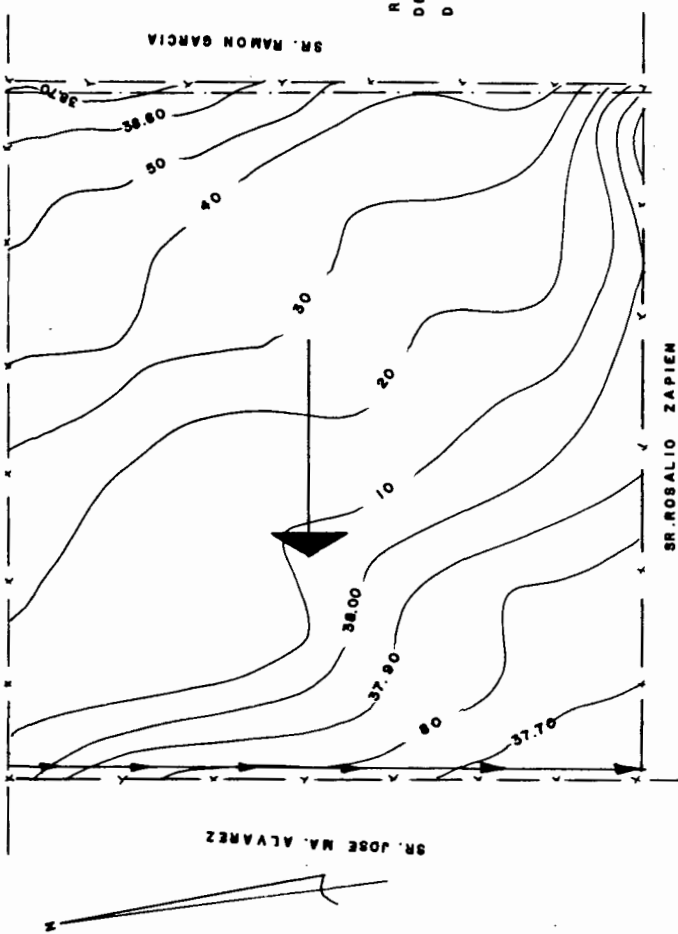
Usuario:	Refugio Alvares Rodríguez
Cultivo:	Cebada
Ejido:	La Noria
Superficie:	3 - 32 - 00
No. de Padrón:	41
Sección de Riego:	Ira.
Unidad de Riego:	"La Barca"

3.- Levantamiento Topográfico.

Se hizo el Levantamiento Topográfico el día 25 de Noviembre de 1974, con cotas en cuadrícula cada 25 mts.

A continuación se incluye el Plano Parcelario con sus curvas -- de nivel y trazo teórico de Riego.

CAMINO LA NDRIA - LA RIVERA



ELEV. PLANTILLA DE LA REPRESA 46.76
ELEV. N.A. DE OPERACION DEL CANAL 48.83
ELEV. PLANTILLA DE LA T.G. 48.29
ELEV. N.A. EN SALIDA DE LA T.G. 48.44

LOTE No. 41 DEL PADRON
PROP: REFUSIO ALVAREZ R.
EJIDO: LA NORIA
SUP: 3-32 HA.

C L A V E
REGADERA PARCELARIA
DESAGUE PARCELARIO
DIRECCION

ESCALA 1:1000

4.- Análisis de Suelo.

Para el análisis físico - químico se hicieron tres muestreos de suelo, con tres profundidades, dando los siguientes resultados:



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

1 Laboratorio de Análisis Físico - Químico
Distrito de Riego No. 24.

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO

Fecha de Análisis: 3 de Diciembre de 1974.

PROFUNDIDAD	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA	C.C.	P.M.P.	H.A.	D.a.	SATURACION %	ESTRUCTURA
0-30	27.64	71.28	1.08	M. L.	49.6	26.95	22.65	1.22	75.8	Granular
30-60	24.36	75.28	0.36	M. L.	51.6	28.04	23.56	1.37	78.5	Granular
60-90	22.36	77.28	0.36	M. L.	51.2	27.82	23.38	-	82.4	Granular

C.C.- Calculado por el Método de las columnas de Suelo.

D.a.- Calculado por el Método de Campo.

C.C.- Capacidad de Campo.
 P.M.P.- Punto de Marchitamiento Permanente.
 H.A.- Humedad Aprovechable.
 D.a.- Densidad Aparente.

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO

Fecha de Analisis: Diciembre 15 de 1974.

PROFUNDIDAD	pH	C.E.	++	++	+	+	M.O.	=	-	CLORUROS CL		=	P.S.L.	CLASIFICACION	Ca	K	Mg	Mn	P	N-NH ₄	N-NO ₃
			Ca	Mg	Na	K		CO ₃	HCO ₃	meq./LT	p.p.m.	SO ₄									
0-30	7.1	0.33	1.6	0.8	0.69	0.11	1.72	0.0	3.2	4.5	160	1.7	0.25	Normal	560 840	560 870	28 56	28 56	220 340	6	300
30-60	7.0	0.36	1.8	0.8	0.86	0.14	1.81	0.0	3.0	4.0	142	1.5	0.22	Normal	1100 2200	560 670	28 56	28 56	220 340	12 24	70 160
60-90	7.2	0.34	1.6	0.6	1.19	0.14	1.75	0.0	3.0	3.5	124	1.9	0.62	Normal	560 840	560 670	11 17	28 56	220 340	6	70 160

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGUA

Sitio de Muestreo: Canal Principal La Barca

Fecha de Analisis: 28 de Diciembre de 1974.

pH	C.E. mmhos/cm	Ca ++ meq./LT	Mg ++ meq./LT	Na + meq./LT	CO ₃ ⁼⁼ meq./LT	HCO ₃ ⁻ meq./LT	CL ⁻ p.p.m.	SO ₄	R. A. S.	C. E.	R. A. S.	CLASIFICACION
8.0	460	1.6	1.4	1.6	0.0	4.6	2.8	3.0	1.48	C ₂	S ₁	Buena para Riego.

OBSERVACIONES: Esta agua puede utilizarse para Todo cultivo sin causar efectos nocivos a plantas y suelos.

C₂ - Medianamente Salina
S₁ - Baja en Sodio

CALCULO DEL USO CONSUNTIVO
BLANNEY Y CRIDDLE

CULTIVO	VARIEDAD	CICLO VEG.	FECHA DE SIEMBRA	LATITUD NORTE
CEBADA	PORVENIR	125 DIAS	19 DIC. 1974	20° 22'

M E S	T	$\frac{T+17.8}{21.8}$	P	F	CALCULO DE Kd MENSUAL	Kd	U.C.	U.C.Aj.	U.C.Ac.	
Diciembre	18.0	1.644	7.66	5.27	$Kd_1 = \frac{0.23+0.35+0.53}{3}$	0.370	1.949	2.15	2.15	
Enero	17.2	1.621	7.74	12.54	$Kd_2 = \frac{0.67+0.79+0.89}{3}$	0.783	9.818	10.88	13.03	
Febrero	19.0	1.690	7.26	12.27	$Kd_3 = \frac{0.95+0.99+0.99}{3}$	0.976	11.975	13.28	26.31	
Marzo	21.1	1.787	8.41	15.02	$Kd_4 = \frac{0.95+0.85+0.74}{3}$	0.846	12.706	14.09	40.40	
Abril	23.2	1.883	8.53	11.77	$Kd_5 = \frac{0.60+0.42+0.23}{3}$	0.416	4.896	5.42	45.82	
S U M A :			56.87					41.34		

S I M B O L O S

F O R M U L A S

U.C. = Uso consuntivo en cm.

T = Temperatura Media Mensual en °C.

P = Porcentaje de horas Luz por dfa

K = Coeficiente global del cultivo

Kd = Coeficiente de crecimiento del cultivo

U.C.Aj = Uso consuntivo Ajustado

U.C.Ac = Uso consuntivo acumulado

C. = Indice de relación entre U.C. y suma de F

J. = Coeficiente de Ajuste Final

$$F = P \frac{T+17.8}{21.8}$$

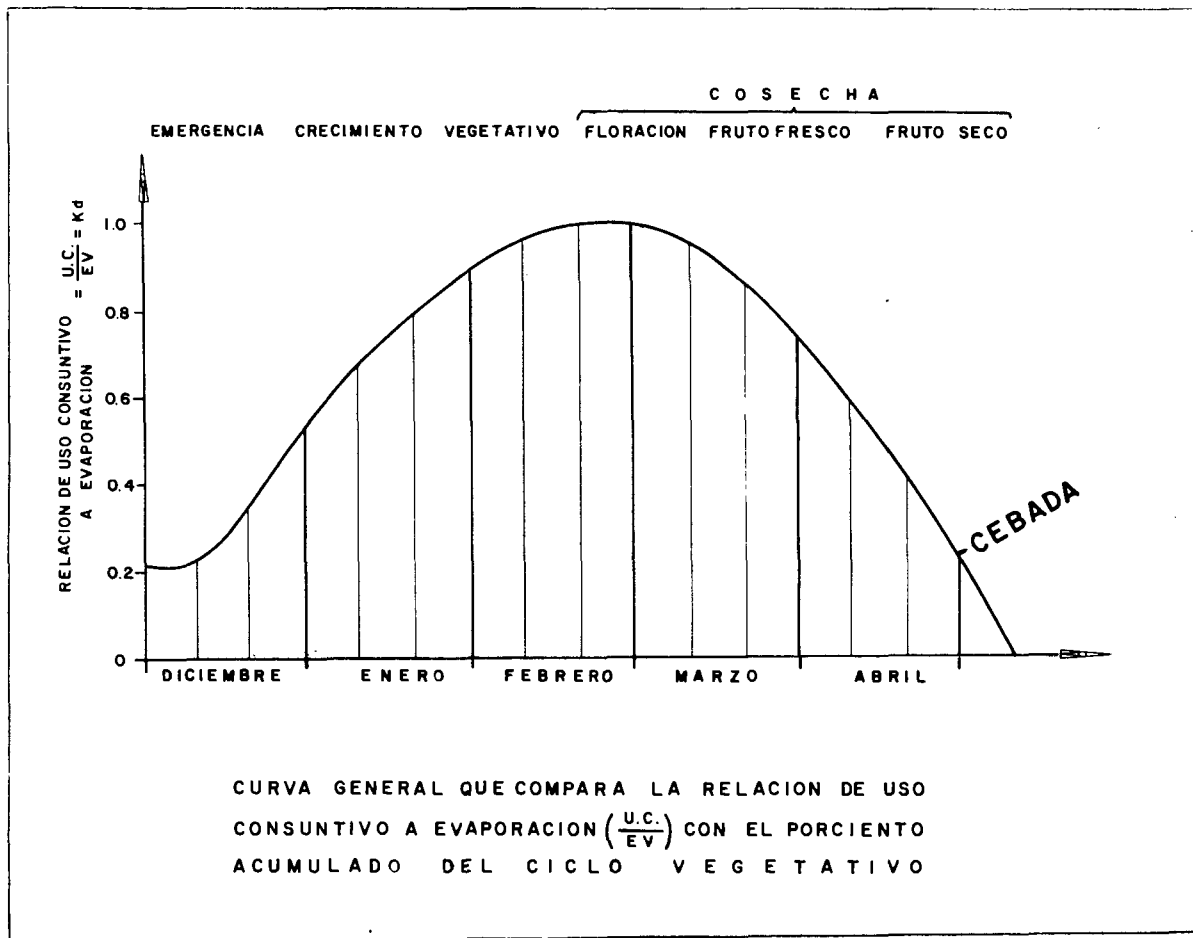
$$Kd = \frac{\Sigma \text{de datos parciales}}{\text{No. de datos}}$$

$$U.C. = F \times Kd$$

$$U.C.Aj = U.C. \times J.$$

$$C = \frac{\Sigma U.C.}{\Sigma F} = 0.77$$

$$J = \frac{K}{c} = \frac{80}{77} = 1.03$$



6.- Cálculo de Láminas Teóricas de Riego.

Se determinó la humedad del terreno por el Método de la estufa, el día 18 de Dic. de 1974.

$$L_1 = (CC - Ps \text{ actual}) Da \times Pr$$

$$L_1 = (50.6 - 24.6) 1.29 \times 0.50$$

$$L_1 = 26 \times 0.64$$

$$L_1 = 16.64$$

+ Promedio de las profundidades de 0-30 y 30-60

$$L_2 = 0.75 (CC - PMP) Da \times Pr$$

$$L_2 = 0.75 (50.6 - 27.5) 1.29 \times 0.60$$

$$L_2 = 0.75 (23.1) 0.77$$

$$L_2 = 17.32 \times 0.77$$

$$L_2 = 13.33$$

$$L_3 = 13.33$$

$$L_4 = 13.33$$

7.- Cálculo de Intervalo de Riegos.

$$I_r = \frac{\text{Eficiencia Parcelaria} \times \text{Lámina aplicada}}{\text{U.C.D.}}$$

$$I_1 = \frac{0.70 \times 16.64}{0.264}$$

$$I_1 = 44 \text{ Días.}$$

$$I_2 = \frac{0.80 \times 13.33}{0.415}$$

$$I_2 = 26 \text{ Días}$$

$$I_3 = \frac{0.80 \times 13.33}{0.409}$$

$$I_3 = 26 \text{ Días}$$

INTERVALO DE RIEGOS Y LAMINAS TEORICAS

No. Riego	Fecha	Intervalo	Lámina
1o.	19 Dic. 74	-	16.64
2o.	1o Feb. 75	44	13.33
3o.	27 Feb. 75	26	13.33
4o.	25 Mar. 75	26	13.33

28 días a la Cosecha.

8.- Cálculo del Tiempo de Riego.

No. Riego	Lámina	Gasto l.p.s.	Tiempo
1	16.64	50	9 h. 15'
2	13.33	50	7 h. 24'
3	13.33	50	7 h. 24'
4	13.33	50	7 h. 24'

9.- Preparación del Suelo.

Barbecho.- El barbecho se realizó el día 5 de Diciembre de ---- 1974, a una profundidad de 35 cm.

Rastreo.- Fué necesario dar dos pasos de rastra.

Empareje.- Se dió un paso de emparejadora.

10.- Siembra.

Debido a la falta de maquinaria la siembra se realizó al voleo en seco, el día 19 de Diciembre de 1974, quedando la semilla a una profundidad de 5 cm. Se utilizaron 145 Kg/Ha. de semilla de Cebada.

11.- Trazo de Riego.

Para la aplicación del riego parcelario, se trazaron Camas Melloneras con separación de 1.5 mts. y dos regaderas, una de las cuales en -- media Parcela, para acortar las tiradas de riego. Plano No. 4

12.- Variedad.

La variedad utilizada fué la Porvenir.

Características de la Variedad.

Planta anual de hábito de invierno y ciclo precoz. Tallo liso - con una altura de 110 cm., hojas erguidas, agudas, con la lígula corta, espiga densa, con las espiguillas todas fértiles, dispuestas en seis carreras u ordenes. Tiene un ciclo de vida de 120 días a la madurez, doblando la espiga días antes de la trilla. Su uso es la obtención de malta.

13.- Fertilización.

De acuerdo con los resultados del análisis de suelos y el cultivo, se aplicó la siguiente fórmula:

160 - 40 - 00

Usando los siguientes compuestos:

780 Kgs. de Sulfato de Amonio por Ha.

87 Kgs. de Super Fosfato de Calcio Triple por Ha.

En la siembra se aplicó la fórmula:

100 - 40 - 00

490 Kgs. de Sulfato de Amonio

87 Kgs. de Super Fosfato de Calcio Triple

Antes del primer riego de auxilio, la fórmula:

60 - 00 - 00

290 Kgs. de Sulfato de Amonio.

14.- Riegos.

Para la aplicación de los riegos se siguió la misma técnica que se empleó en el cultivo del Trigo.

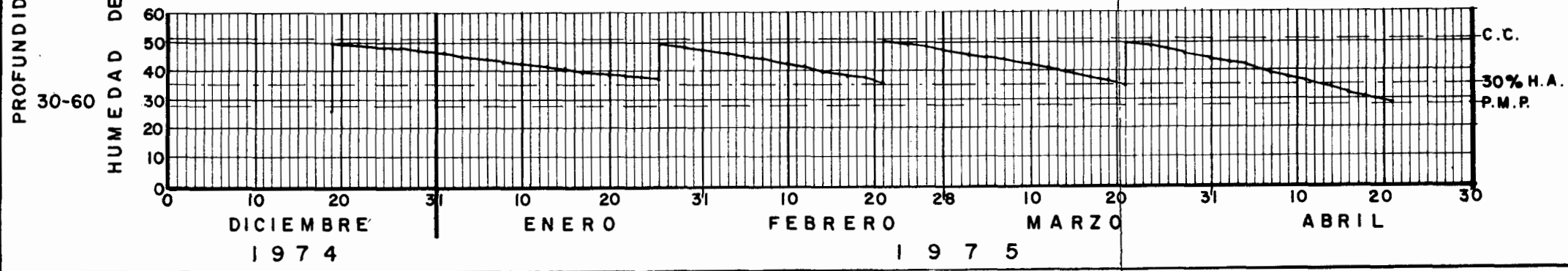
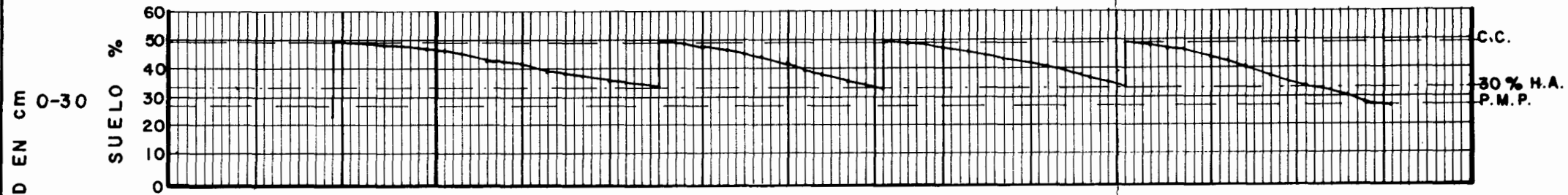
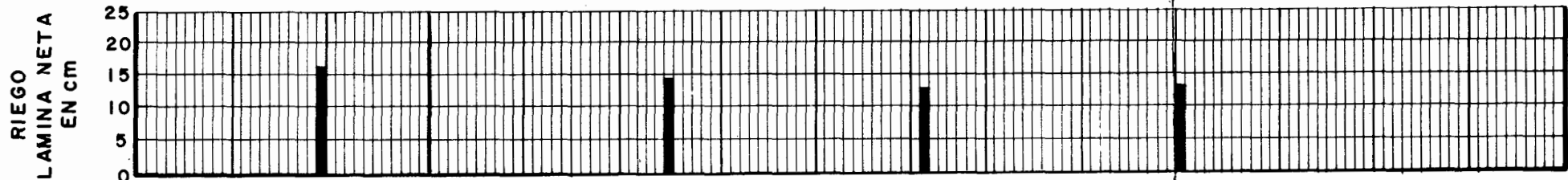
a).- Gráfica de Muestreos de Humedad.

GRAFICAS DE CONTROL DE HUMEDAD DEL SUELO Y RIEGOS

CULTIVO: CEBADA

SUBCICLO INVIERNO 1974-1975

PROF.	0-30	30-60
C. C.	49.60	51.60
P. M. P.	26.95	28.04



DICIEMBRE
1974

ENERO

FEBRERO

MARZO

ABRIL

1975

b).- Calendario de Riegos Real y Lámina Aplicada.

Riego No.	Fecha de Aplicación	Intervalo en días	Lámina Aplicada cms.
1	19 Dic. 74	-	16.10
2	26 Ene. 75	38	14.00
3	22 Feb. 75	27	12.43
4	21 Mar. 75	27	13.33

15.- Plagas.

Para prevenir las plagas del suelo, se aplicaron 25 kgs. de Aldrin 2.5% por hectárea, antes de la siembra.

Cuando empezó a espigar se presentó la plaga del Pulgón de la espiga (*Macrosiphum granarium*).

Control: Para su combate se dieron dos aplicaciones de Parathion Metilico 50% 750 c.c. en 300 litros de agua por hectárea.

16.- Cosecha.

Se cosechó con máquina combinada, el día 22 de Abril de 1975.

VI.- DEMOSTRACIONES

Una de las finalidades de las parcelas de demostración, es que los usuarios comprueben prácticamente, como empleando la Técnica en todos los aspectos del cultivo principalmente en lo que se refiere a riegos, se obtienen buenos resultados.

a).- Parcela demostrativa de Trigo.

La demostración de esta parcela se llevó a cabo el día 4 de --- Abril, al momento de aplicarle el 5º Riego. Con anticipación se envió a todos los Comisariados Ejidales de la Unidad de Riego una invitación a la demostración, señalándoles que la hicieran extensiva a todos los miembros de su comunidad. Esta se inició dando una breve explicación sobre el Plan de Mejoramiento Parcelario y las ventajas del mismo, dado que en una nueva Zona de Riego, se desconoce el uso y aplicación del agua. Enseguida se señalaron las labores efectuadas en la Parcela desde la preparación del suelo, -- destacando el buen uso del agua el cual se consiguió con el trazo de Riego, y los muestreos de humedad los cuales determinaron el calendario de Riegos, terminando con el ofrecimiento de parte del Departamento de Ingeniería de Riego y Drenaje del Distrito de Riego No. 87 de proporcionar Asesoramiento Técnico a quien lo solicite.

Asistieron a la demostración 58 personas, a las cuales se les obsequió un boletín con las labores efectuadas y los datos obtenidos en dicha parcela.

b).- Parcela Demostrativa de Cebada.

La Demostración se llevó a cabo el día 18 de Abril, cuando el cultivo estuvo próximo a cosecharse. Esto con el fin de que los agricultores se dieran cuenta del desarrollo del cultivo en su etapa final.

Para la demostración se siguieron los mismos pasos que la Parcela de Trigo, y se les entregó un boletín con las labores efectuadas a las 65 personas asistentes.

VII.- RESULTADOS

a).- Parcela demostrativa de Trigo.

1.- Rendimiento

El rendimiento total de grano fué de 18,018 kilogramos (3,900 -- Kgs/ha.) y se vendió en la Barca, Jal., a razón de \$ 1,700.00 por tonelada, dando una utilidad total en Bruto de \$ 30,630.00 pesos.

2.- Costo de Cultivo

C o n c e p t o	Por Hectárea	Total
Desvare	80	369
Barbecho	150	693
Rastreo (2)	160	739
Empareje	80	369
Semilla	300	1,386
Siembra	100	462
Amelgueo	40	185
Trazo de Riego	20	92
Servicio de Riego	227	1,050
Aplicación del Riego	150	693
Fertilizante	977	4,513
Plaguicidas	140	646
Cosecha (6%)	398	1,838
Flete	464	2,143
S U M A : - - - - -	3,286	15,178

3.- Utilidad Neta:

Por hectárea \$ 3,344.00
T o t a l : " 15,449.00

4.- Rentabilidad

$$R = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Costo de Cultivo}}$$

$$R = \frac{15,449}{15,178}$$

$$R = 1.02$$

b).- Parcela demostrativa de Cebada.

1.- Rendimiento.

El Rendimiento total de grano fué de 13,944 kilogramos (4,200 - kgs/ha.), el cual se entregó a razón de \$ 2,000.00 por tonelada, en la Piedad, Mich., a Impulsora Agrícola, S. A., para emplearse en la Industria Cervecera.

2.- Costo de Cultivo.

Concepto	Por hectárea	Total
Barbecho	150	498
Rastreo (2)	160	531
Empareje	80	265
Semilla	384	1,275
Siembra	120	398
Traza de Riego	20	66
Servicio de Riego	227	753
Aplicación del Riego	130	431
Fertilizante	900	2,988
Plaguicidas	190	630
Cosecha (6%)	504	1,673
Flete (7%)	<u>588</u>	<u>1,952</u>
S U M A : - - - - -	3,453	11,460

3.- Utilidad Neta:

Por hectárea	\$ 4,947.00
T o t a l :	" 16,424.00

4.- Rentabilidad

$$R = \frac{16,424}{11,460}$$

$$R = 1.43$$

VIII.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

entre los cultivos de invierno, el Trigo y la Cebada son los que ocupan mayor superficie, pero debido a que la Unidad La Barca es una nueva zona de Riego, la mayoría de los agricultores lo cultivan sin la técnica apropiada, principalmente en lo que se refiere al riego que aunado a la falta de nivelación de tierras, dá como resultado producciones medias, pudiendo aumentarlas tomando en -- cuenta los datos obtenidos en las Parcelas de Demostración como -- son en lo que se refiere a un mejor uso del agua: hacer trazo de Riego, que comprende en señalar el lugar más conveniente de ubicación de regaderas, desagües, y dirección de amigueo; seguir los calendarios prácticos de Riego obtenidos con los muestreos de humedad del suelo, y aplicar la cantidad de agua necesaria, según -- el cultivo, ya sea Trigo o Cebada.

IX.- RESUMEN

Uno de los problemas más importantes que se presentan en las nuevas zonas de Riego, es la falta de conocimiento de los agricultores para sembrar cultivos bajo riego. Tal es el caso de la Unidad "La Barca", en la cual la mayoría de los usuarios desconocen --- principalmente el buen uso del agua.

Las Parcelas de Demostración son lotes en los cuales se obtuvo el método de riego que permitió aplicar el agua adecuadamente a las parcelas, así como de láminas y calendarios de riego que satisfizo los niveles de humedad requeridos durante el ciclo vegetativo del cultivo de Trigo y Cebada.

Estos resultados se dieron a conocer en las Demostraciones que se llevaron a cabo al finalizar el cultivo en cada una de las Parcelas, y sirvieron de base para la elaboración de folletos -- con recomendaciones obtenidas, las cuales hacen más efectivo el Asesoramiento Técnico proporcionado a los usuarios.

X.- BIBLIOGRAFIA.

1.- Aguado M., Alonso M. y Besnier F. 1973. Diez Temas sobre Cereales. Publicaciones de Extensión Agraria. Segunda Edición. Ministerio de Agricultura. Madrid, España.

2.- Aranzadi T., Artamendi J.G. y Ballester J.M. 1930. Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. Tomos 12 y 64. Espasa Calpesa Editores. Madrid, España.

3.- Aykroyd W.R. y Doughty J. 1970 El Trigo en la Alimentación Humana. F.A.O. Roma, Italia.

4.- Barnette G.A. 1969. Explotación Coordinada de los Distritos de Riego. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F.

5.- Delorit R.J. y H.L. Ahlgren. 1970. Producción Agrícola. Edit. C.E.C.S.A. España.

6.- Departamento de Economía. 1971. Desarrollo Regional y Municipal. Sub-región de Ocotlán. Gobierno de Jalisco. Guad. Jal.

7.- Ramírez P.F. 1975. La Cebada en el Bajío. Desplegable No. 34. C.I.A.B. I.N.I.A. S.A.G. México.

8.- Robles S.R. 1975. Producción de Granos y Forrajes. Editorial-Limusa, S.A. Primera Edición. México, D.F.

9.- Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1943. Estudio Agroeconómico del Valle de La Barca. Distrito de Riego del Bajo Río Lerma. Jalisco y Michoacán.

10.- S.R.H. 1967. Proyecto El Rosario-El Mezquite. Memoria Descriptiva y Estudio Económico y Financiero. México, D.F.

11.- S.R.H. 1973 Distrito de Riego del Bajo Río Lerma. Boletín--
Informativo. México.

12.- S.R.H. 1975. Distrito de Riego No. 87 Rosario-Mezquite. Sub
secretaría de Operación. Distrito de Riego. Hoja de Divulgación No. 1 Yuré--
cuaro, Mich.

13.- Urbina A.R. 1975. El Trigo en el Bajío. Desplegable No. 33.
C.I.A.B. I.N.I.A. S.A.G. México.

14.- Whyte R.O., T.R.G. Moir y J.P. Cooper. 1971. Las Gramíneas-
en la Agricultura. F.A.O. Tercera Impresión. Edit. Fratelli Spada-Ciampino.-
Roma, Italia.