

éstas al desarrollo eficiente de las actividades de los exparticipantes.

Determinar los principales factores que han incidido favorablemente o desfavorablemente en el cumplimiento de los objetivos del CEDA, relacionados directamente con la capacitación.

Enfocar los diferentes aspectos cualitativos y cuantitativos que se consideran prioritarios atender, para los futuros cursos de capacitación que ofrezca el CEDA.

2. METODOLOGIA

La técnica utilizada para obtener la información de los exparticipantes fue mediante reunión, la cual se celebró en el Salón de Reuniones del CEDA, el día Lunes 2 de Octubre de 1989, asistiendo además de los exparticipantes, personal del CEDA y de la Dirección Regional Agrícola Centro Occidental de Comayagua.

En esta ocasión se les entregó a los exparticipantes una encuesta que previamente se había elaborado, dando las instrucciones necesarias, a fin de recabar la información en la forma más precisa y objetiva.

Es de hacer notar que en la región Centro Occidental, el CEDA ha brindado capacitación a un total de 171 personas de las cuales, 115 son agricultores usuarios del riego y 56 son técnicos que laboran en diferentes dependencias gubernamentales.

De los 56 técnicos exparticipantes, fueron seleccionados al azar 12, para realizar ésta evaluación, ya que representaban un porcentaje aceptable (21%) para ser tomado como muestra.

3. EVALUACION DE LA CAPACITACION OFRECIDA POR EL CEDA

El Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA), desde 1985 ha venido ofreciendo capacitación en riego a personas involucradas en la planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de riego, con el solo fin de contribuir al desarrollo de la agricultura de riego en el país.

En tal sentido, desde 1985 hasta Septiembre de 1989, el CEDA ha ofrecido un total de 44 cursos, capacitando a 664 personas de las cuales, 328 son agricultores y 336 técnicos.

Es oportuno señalar que a estos cursos han participado técnicos de las diferentes regiones del País (Ver Anexo No.1) en la que sobresale desde luego, la Región Centro Occidental de Comayagua con 171 participantes. Esta constituye la primera evaluación que se realiza a la capacitación ofrecida por el CEDA, ya que en períodos anteriores solamente se realizaban giras de reconocimiento e inspección, entre ellas:

· Gira realizada del 5 al 7 de Octubre de 1988 al Proyecto MODICA, Choluteca.

· Gira realizada del 9 al 11 de Noviembre de 1988 a la Región Centro Oriental de Juticalpa, Olancho.

A continuación se presentan los principales aspectos relevante de la evaluación que representa la opinión general de los exparticipantes:

- a. La relación que existe entre los contenidos de los cursos y la ocupación actual de los participantes, es buena no obstante, los mismos deben revisarse y adaptarse a las necesidades que representan en el área del riego.
- b. Los cursos que ha ofrecido el CEDA han contribuido a fortalecer la

capacidad técnica de los exparticipantes en las actividades de planificación y técnicas agrícolas no obstante, se observa que en lo relacionado a actividades de diseño, operación, mantenimiento y construcción son pocos los conocimientos que han aportado los cursos.

- c. Con respecto a los contenidos de los cursos, los exparticipantes hicieron énfasis en lo siguiente:

El material didáctico utilizado para el desarrollo de los cursos se considera adecuado; sin embargo, la cantidad de temas desarrollados en los mismos son demasiados, considerando la duración de ellos.

- d. Sobre los métodos de enseñanza de los instructores, manifestaron que es importante realizar más actividades prácticas en los cursos, así mismo expresaron que las técnicas de enseñanza usadas por los instructores no son las más adecuadas y que por lo tanto deberían mejorar.

- e. En lo concerniente a la época en que se desarrollaron los cursos expresaron, que se programaron en el período apropiado.

- f. El CEDA debe brindar más atención a las facilidades de recreación, con el fin de ofrecer a los participantes a cursos un ambiente agradable para la enseñanza.

4. RECOMENDACIONES

- a. Los contenidos de los cursos tienen que responder a la problemática

o necesidades que se presentan en el campo de riego.

- b. La duración de los cursos debe ser congruente con la cantidad de temas a desarrollar y algunos cursos de niveles Avanzado es recomendable dividirlo en módulos.
- c. Es importante incluir mas prácticas en los cursos, según sea el caso.
- d. Los instructores que tiene el CEDA necesitan capacitarse en su campo y así poder mejorar la calidad de enseñanza.
- e. Para el futuro es recomendable que el CEDA, ofrezca capacitación en los siguientes aspectos:
 - Capacitación en riego, en rubros hortícolas
 - Transferencia de tecnología de riego al agricultor
 - Capacitación en riego por goteo y por aspersión
- f. En vista de la necesidad de actualizar y enriquecer los curriculums de los diferentes cursos y ofrecer otras alternativas de capacitación, se recomienda seguir realizando como hasta ahora se ha hecho las evaluaciones a los exparticipantes en las diferentes regiones, así mismo se sugiere efectuar las gestiones correspondientes para la ejecución de un análisis ocupacional de la agricultura bajo riego en el país, pero debido a que esta actividad es muy costosa se podría hacer por regiones contando para ello con el asesoramiento técnico del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP).

別添資料 12

かんがい栽培試験計画書例

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
(C E D A)

PROPUESTA DE INVESTIGACION

"DETERMINACION DE LA LAMINA Y FRECUENCIA DE RIEGO
PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE, CEBOLLA, MAIZ Y SANDIA
PARA LA EPOCA SECA DE 1991"

POR: Fernando Napky L.
Katsuyuki O'hara

COMAYAGUA

HONDURAS, C.A.

SEPTIEMBRE, 1990

Materiales y Equipos: A continuación se presenta una lista de los materiales y equipos necesarios para realizar las investigaciones:

- Utilización de maquinaria agrícola para la preparación del terreno
- Semillas certificadas
- Fertilizantes
- Pesticidas
- Red de tubería (PVC) perforada para riego por surcos
- Estacas de madera
- Cabuya
- Cinta métrica (50 m)
- Pala, piocha, azadón
- Tensiómetros
- Bloques de yeso
- Equipo de muestreo de suelos
- Horno para secado de suelo
- Manómetros de mano
- Equipo para la determinación de la humedad
- Balanza eléctrica
- Libreta de apuntes
- Lápices de colores
- Factor humano

Procedimientos Metodológicos:

- A. Determinación de la curva de calibración de humedad del suelo, para la utilización de tensiómetros.

Para la determinación de la curva, existen varios métodos, sin embargo para el estudio se utilizará el método de cerámica bajo presión en el cual se utilizan los siguientes equipos:

- Membrana de presión
- Cerámica bajo presión

Proceso para realizar la curva

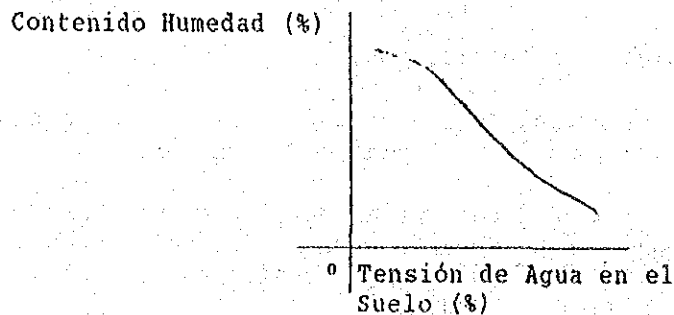
1. Tomar muestras del lote

*Se tomarán las muestras de la siguiente forma:

- E s t r a t o (Cms)	Profundidad de la Muestra (Cms)
0 - 20	10
20 - 40	30
40 - 60	50

(2)

- Se realizarán 5 puntos de muestreo por cada sub lote
 - Por cada punto de muestreo se tomarán 3 muestras cada una representa una profundidad
- *Si son 5 puntos de muestreo por 3 muestras de suelo equivale a 60 muestras para los 4 sub lotes donde irán ubicados los cultivos.
2. Se saturan de humedad las muestras (existen diferentes métodos para realizar esta operación).
 3. Se colocan las muestras en los equipos mencionados anteriormente, para someter las muestras a diferentes tensiones y tomar las lecturas según procedimientos estipulados para la medición en estos equipos.
 4. Al finalizar la toma de datos se procede a la elaboración de la curva (Gráfica), en la cual existe la relación humedad del suelo (%) versus tensión de agua en el suelo, para los diferentes estratos.

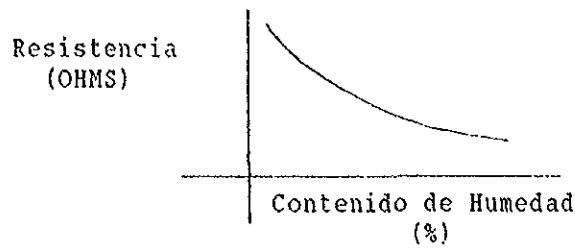


B. Determinación de la Curva de Calibración de Humedad del Suelo, para la Utilización de Bloques de Yeso.

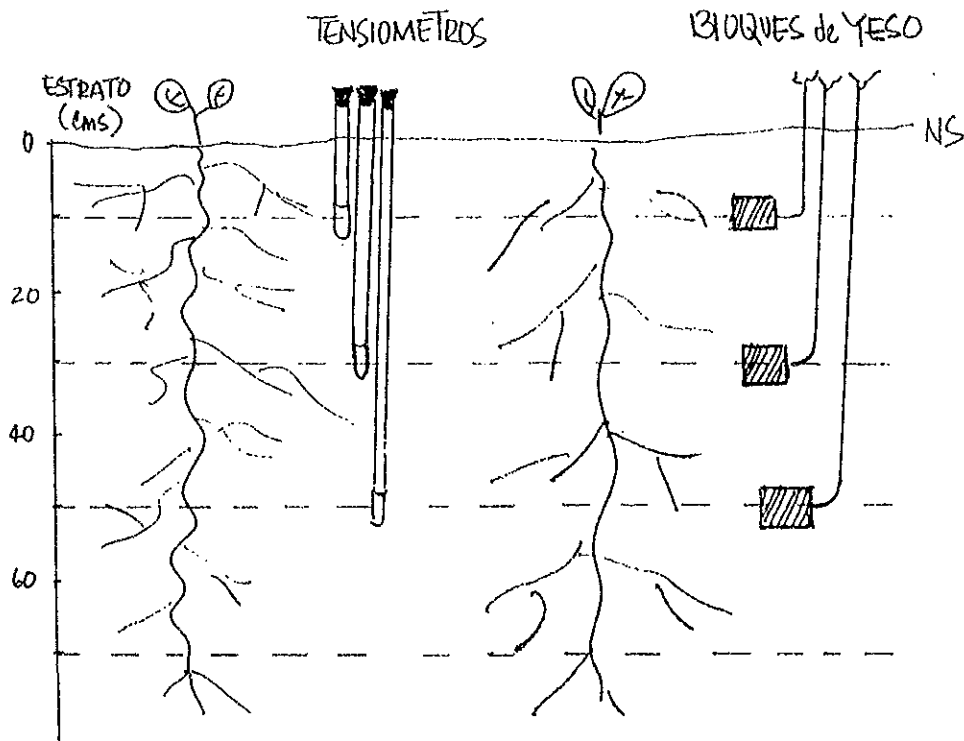
Para la realización de la curva se procede a colocar un bloque de yeso para cada una de las 3 profundidades dichas anteriormente (10, 30, 50 cms.) por cada estrato en 3 diferentes puntos de cada sub lote. (12 puntos de colocación de bloques de yeso para los 4 sublotes).

Posteriormente se tomarán las lectura (Equipo que mide la resistencia eléctrica en el suelo) cada dos días y a la vez se muestrea el suelo (método del barreno) para determinar la humedad existente en ese momento (Método Gravimétrico), durante el período de 10 intervalos, posteriormente se procede a la elaboración de la curva de Humedad (Gráfica) en la que existe la relación de humedad del suelo (%) versus resistencia (OHMS), para los diferentes estratos.

(3)



C. Diagrama de Ubicación de Tensiómetros y Bloques de Yeso



*Cada tensiómetro y/o bloque de yeso va colocado a una planta vigorosa, localizado a 5 10 cm. del tallo de la planta y en el lomo del surco, formándose así una bacteria de tres tensiómetros o bloques de yeso en tres plantas por tratamiento.

D. Tratamientos y Diseño Experimental del Estudio

A partir de las lecturas en tensiómetros en pF (Unidad) con respecto al agua disponible en el suelo, se tiene una clasificación, donde el rango de 1.8 a 3.8 pF el cual se cataloga como humedad rápidamente disponible.

Así como también el rango de 1.8 a 3.0 pF el cual se cataloga como humedad rápidamente disponible para el crecimiento normal de las plantas (Ver Anexo 1).

En vista a lo anterior, se puede observar que se tienen diferentes tensiones para diferentes tipos de humedad del suelo y debido a esto el crecimiento de la planta se ve influenciado por la variación del contenido de humedad del suelo.

En base a lo anterior se tomó como punto de partida para la determinación de los tratamientos, que a continuación se presentan:

Tratamiento 1:	pH 2.5 (Tensiómetros)
Tratamiento 2:	pF 2.7 (Tensiómetros)
Tratamiento 3:	pF 2.9 (Bloques de yeso)
Tratamiento 4:	pF 3.0 (Bloques de yeso)
Tratamiento 5:	pF 3.2 (Bloques de yeso)
Tratamiento 6:	Riego tradicional

Para el manejo de los tratamientos se hará de la siguiente manera:

1. El riego se hará por medio de una red de tubería (PVC) perforada por cada tratamiento, en el cual a partir de la germinación, se hará un riego a capacidad de campo.
2. Como cada tratamiento es para diferentes tensiones de humedad del suelo, el riego se hará manteniendo la humedad del suelo, con respecto a la tensión establecida en el tratamiento, por ejemplo para el tratamiento 1 se mantendrá la humedad del suelo entre el rango de capacidad de campo a pF 2.5 y así sucesivamente para los demás tratamientos.
3. Para el cálculo de la lámina de riego a aplicar se hará en base al análisis de SMEP (Modelo de Extracción de Humedad de Suelo) y se regará a capacidad de campo, la frecuencia de riego estará determinada por el tiempo que tarde en mantenerse la humedad del suelo y el tratamiento.
4. Todos los días se tomarán los datos de los tensiómetros y bloques de yeso a una hora fija (8:00 a.m.) y se hará el análisis de humedad. Los equipos utilizados para realizar la toma de datos son:
 - Manómetro de mano (Handymanometer) para los tensiómetros.

- Medidor de humedad del suelo (Kett Soil Moisture Tester) para los bloques de yeso.

El diseño experimental que más se adapta para el estudio es el de bloques completos al azar, con tres repeticiones, el cual nos arroja 18 unidades experimentales.

El área total a utilizar será de 4362.55 M². Las áreas destinadas para cada cultivo se resumen en el Anexo 2 y 3 detallándose el área total, área de parcela, área útil por parcela.

E. Datos adicionales al estudio

Entre los datos adicionales que son necesarios en el estudio y que reflejará su importancia en los análisis son los siguientes:

- a. Determinación de la textura del suelo
- b. Determinación de capacidad de campo en el suelo
- c. Determinación de Infiltración de Agua en el Suelo
- d. Determinación de densidad aparente del suelo

Para la determinación de estos valores se realizará un muestreo general del lote 5.

MANEJO DEL EXPERIMENTO

A. CULTIVOS: En el presente experimento se utilizarán los siguientes cultivos y variedades.

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. Maíz: | H-27 |
| 2. Sandía: | Charleston Gray |
| 3. Cebolla: | Texas Grano 502 |
| 4. Tomate: | Peto 98 |

B. PREPARACION DEL SUELO: La preparación del suelo para la siembra, incluye diversas actividades, las cuales se realizarán en el siguiente orden:

- Aradura
- Rastreo
- Rotatiler
- Surcado

C. IMPLEMENTACION DEL CULTIVO: La siembra del tomate y la cebolla se realizará en dos etapas: Almácigo y transplante. Para el caso de maíz y la sandía, la siembra se realizará directamente en el campo.

Las densidades de siembra serán las siguientes:

1. Maíz: 90 cm. entre hilera y 20 cm. entre planta (55,555 plantas/Ha)
2. Sandía: 250 cm. entre cama y 250 entre planta y ambos lados de cama (3,200 plantas/Ha.)
3. Cebolla: 45 cm. entre hilera y 10 cm entre planta (222, 222 plntas/Ha)
4. Tomate: 120 cm entre hilera y 30 cm entre planta (27,777 plntas/Ha)

D. APLICACION DE FERTILIZANTES: Este se aplicará de acuerdo a las necesidades de cada cultivo:

1. Maíz: El requerimiento que se aplicará será de 80-40-40 Kg/Ha de NPK y será distribuido de la siguiente forma: 1. Aplicación basal de 30-40-40 Kg/Ha de NPK, 2. Aplicación a los 25 días después de la germinación 25-0-0 Kg/Ha, 3. Aplicación a los 40 días después de la germinación 25-0-0 Kg/Ha de NPK.
2. Sandía: El requerimiento que se aplicará será de 98-120-98 Kg/Ha de NPK y será distribuida de la siguiente forma: 1. Aplicación basal 49-120-49 Kg/Ha NPK, 2. Aplicación a la floración 49-0-0 Kg/Ha de NPK.
3. Cebolla: Fertilización basal 200-100-50 1/3 del N, todo el P y el K a la siembra, los 2/3 restantes de N se aplicarán en 2 partes dentro de los 45 días después de la siembra.
4. Tomate: Fertilización basal 250-200-100 ó 250-200-0, dependen del análisis del suelo 1/3 del Nitrógeno, todo el Fósforo y el Potasio a la siembra. Los 2/3 restantes del N se pondrá a los 45 días después de la siembra.

E. CONTROL DE MALEZAS: Se hará de una manera manual y en forma periódica a lo largo de la temporada del cultivo.

F. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES: Se realiza un control preventivo de acuerdo a una calendarización de aplicaciones de pesticidas según cultivo.

PARAMETROS A EVALUAR EN EL CULTIVO

*Parámetros generales para los diferentes cultivos:

1. Días a floración (cuando el 40-50% de las flores aparezcan)
2. Altura de planta: (maíz, cebolla y tomate) y longitud de guías (sandía), se tomarán las lecturas cada semana, a partir del transplante o emergencia).
3. Peso seco de la planta: Se tomará una muestra (1 planta) por cada fase de desarrollo del cultivo.
4. Area foliar de la planta: Se tomará una muestra (1 planta) por cada fase de desarrollo del cultivo.
5. Registro de datos climatológicos.
6. Rendimiento del Cultivo (Ton/Ha.)

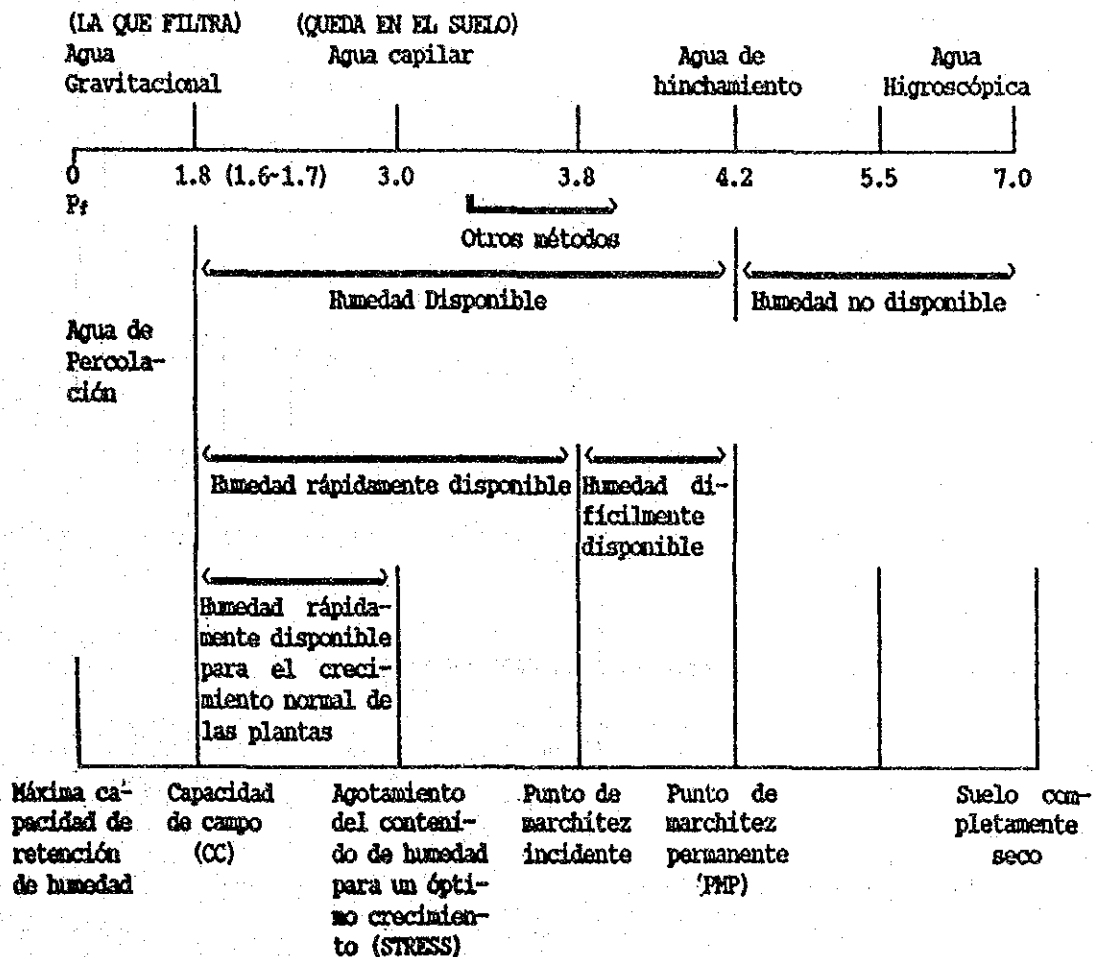
*Parámetros específicos por cultivo.

- a. Sandía
 - Número de frutos sanos
 - Número de frutos con pudrición apical
 - Contenido de azúcar (% Brix) del fruto
 - Longitud del fruto (del pedúnculo al extremo opuesto del fruto)
- b. Maíz
 - Cobertura de mazorca
 - Número de mazorcas por planta
 -
 -
- c. Tomate
 - Peso de frutos dañados (Kg/Parcela)
 - Peso de frutos comerciales (Kg/Parcela)
 - Número de frutos comerciales (Kg/Parcela)
 - Número de frutos dañados (Kg/Parcela)
- d. Cebolla
 - Diámetro de bulbo (Promedio de 10 plantas)
 - Peso de bulbo (Promedio de 10 plantas)
 - Forma de bulbo
 - Color de bulbo

A N E X O S

ANEXO 1.

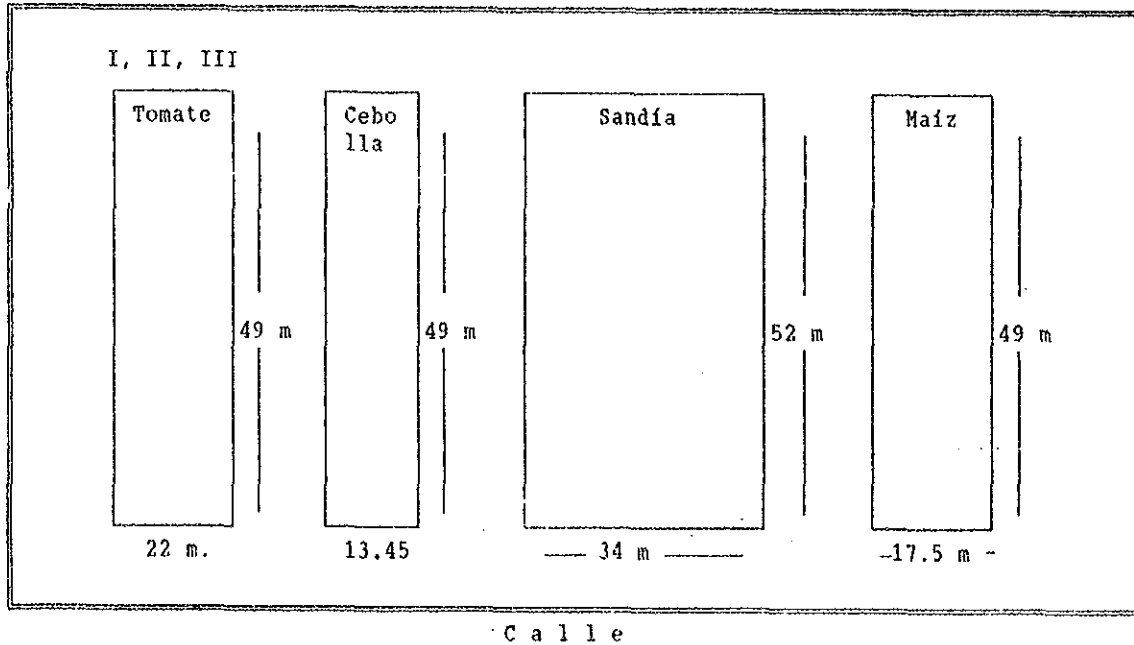
Relación: Lectura del Tensiómetro en P_f con el agua disponible en el suelo



ANEXO 2

DISTRIBUCION DE LOS ENSAYOS EXPERIMENTALES DE LAMINAS Y FRECUENCIAS DE RIEGO

LOTE 5



AREAS DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES PARA CADA CULTIVO

Cultivo*	Area Total		Area por Parcela		Area Util por Parcela	
	M2	M x M	M2	M x M	M2	M x M
Cebolla	659.05	13.45 x 49	22.05	3.15 x 7.0	12.6	1.8 x 7.0
Maiz	857.5	17.5 x 49	31.5	4.5 x 7.0	18.9	2.7 x 7.0
Sandía	1768.8	34.0 x 52	75.0	10.0 x 7.5	37.5	5.0 x 7.5
Tomate	1078.0	22.0 x 49	42.0	6.0 x 7.0	25.2	3.6 x 7.0

*LOTE 5

別添資料 13

土壤水分の測定とその利用コース和文カリキュラム

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
(CEDA)

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
(栽培課)

PROGRAMA DEL CURSO
(研修プログラム)

- I. NOMBRE DEL CURSO: MEDICION Y UTILIZACION DEL AGUA EN EL SUELO
(コース名) (土壤水分の測定とその利用)
NIVEL AVANZADO B (上級B)
(レベル)
- II. OBJETIVO: Uso de los diferentes equipos para determinar la
(目的) humedad del suelo y utilizacion de datos para la
planificacion del riego.
(種々測定用機器によって土壤水分を測定し、それらの
データをかんがい計画に利用する)
- III. PARTICIPANTES: 12
(研修生数)
- IV. PERIODO: Del 17 al 28 de Febrero de 1992
(期間)
- V. CURRICULUM: Metodos de enseñanza

(内容) ACTIVIDADES DEL CURSO	(講義) TEORIA	(実習) PRACTICA	(その他) OTROS	(講師) RESPONSABLE
• Inauguración y clausura (始業・終業式)			1*	A. ESPINO
• Orientación (オリエンテーション)			0.5	
• Evaluación (評価)			7	
CONTENIDO (内容)				
I. Condición Actual del Riego en Honduras (ホ国に於けるかんがいの現況)	1			G. PETIT
II. Física del Suelo (土壤物理)	2	2		
1. Teoría General (一般概念)	1	1		H. SIERRA
2. Agua en el Suelo (土壤水分)	1	1		K. OHARA
III. Medición del Agua en el Suelo (土壤水分測定)	5.5	10.0		
1. Determinación de la curva de retención del agua en el suelo (土壤水分特性曲線作成)	2	5.5		G. PETIT K. OHARA

<u>ACTIVIDADES DEL CURSO</u>	<u>TEORIA</u>	<u>PRACTICA</u>	<u>OTROS</u>	<u>RESPONSABLE</u>
• pF metro • Aparato de membrana de presión • Centrifuga				
2. Metodos de la medicion del agua en el suelo (土壤水分測定方法)	1.5	2.5		
a) Metodo directo (間接法) • Gravimetrico	0.5	0.5		F. RIVERA K. OHARA
b) Metodos indirectos (直接法) • Tensiometro • Bloque de yeso	1	2		R. PADILLA K. OHARA
3. Infiltracion de agua en el suelo (水の浸透) • Metodo de cilindro • Metodo de camellones	2	2		O. RODRIGUEZ F. RIVERA K. OHARA
IV. Utilizacion de datos en la planificacion del riego (かんがい計画の為のデーター利用)	4	6		
1. Riego por surcos (畝間法) (Teoria y Prctica)	2	4		K. OHARA G. PETIT O. RODRIGUEZ
2. Riego por goteo (点滴法) (Teoria y Prctica)	2	2		M. FUNES H. FONSECA G. PETIT
V. El curso comprende: (単位構成)				
a) Charlas teoricas (講義)	12.5			
b) Charlas prcticas (実習)		18.0		
c) Otros (その他)			8.5	
d) Total	39.0 Unidades			
VI. Coordinadores del Curso: (コースコーディネーター)	Ing. Gerardo Petit Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agricola (CEDA) Apdo. Postal No. 134 Comayagua, Honduras Tels. 72-0413 72-0414 72-0381			

* Una unidad equivale a 1 hora con 45 minutos de clase y/o taller
(1単位は1時間45分)

別添資料 14

敵間かんがい調査・設計実習テキスト

RIEGO POR SURCOS

La determinación de la velocidad de infiltración, a través del método del surco infiltrómetro consiste en la medición de los caudales de entrada y salida del agua que escurre a través de un surco. La diferencia entre estos caudales corresponde al volumen de agua infiltrada en un determinado periodo. Este método se utiliza en general para determinar la velocidad de infiltración de suelos cuyos cultivos se riegan por surcos.

a. Material necesario

1. Huincha de 25 m o más
2. Pala
3. Baldes de 10 - 15 litros calibrados
4. Reloj y cronómetro
5. Cajas de distribución, orificios o sifones u otros implementos que controlen la entrada de agua en los surcos.
6. Hoja de registro

b. Preparación previa

Antes de realizar las pruebas es necesario hacer algunas determinaciones y trabajos anexos que servirán posteriormente; ellos son: la determinación del caudal a utilizar, el trazado y la selección del surco infiltrómetro y la regulación del caudal seleccionado.

1. Determinación del caudal máximo no erosivo. Se denomina caudal máximo no erosivo (c.m.n.e.) a aquel caudal que se considera que no producirá erosión bajo las condiciones de terreno a regar (textura del suelo, pendiente). Este caudal debe ser el que se utilice durante la prueba de infiltración, ya que de lo contrario varía la velocidad de infiltración.

Para determinar el c.m.n.e. se aplica el siguiente procedimiento:

- i. Trazar varios surcos de riego separados entre sí a la distancia que tiene o tendrá el cultivo que se regará en la temporada. En el resto del área, los surcos se trazan en el mismo sentido del riego.
- ii. Instalar en la acequia regadora las cajas, orificios o sifones que distribuirán el agua a los surcos, y hacer en la cabecera de los surcos cavidades donde colocar los baldes para medir el caudal.
- iii. Escurrir un caudal diferente por cada surco: 5 a 10 minutos después, observar el color del agua y el arrastre de partículas en los diferentes surcos. Desechar aquellos caudales en que el agua esté turbia o produzca demasiado arrastre de suelo.
- iv. Medir los caudales de entrada en los surcos seleccionados, colocando un balde bajo el chorro de entrada de cada surco y tomando el tiempo que demora en llenarse. Al dividir el volumen de agua colectada en el recipiente por el tiempo que demoró en llenarse, se

obtiene el caudal (Fig.). Esta operación se repite de tres a cinco veces y se utiliza el promedio de los valores obtenidos como caudal de entrada.

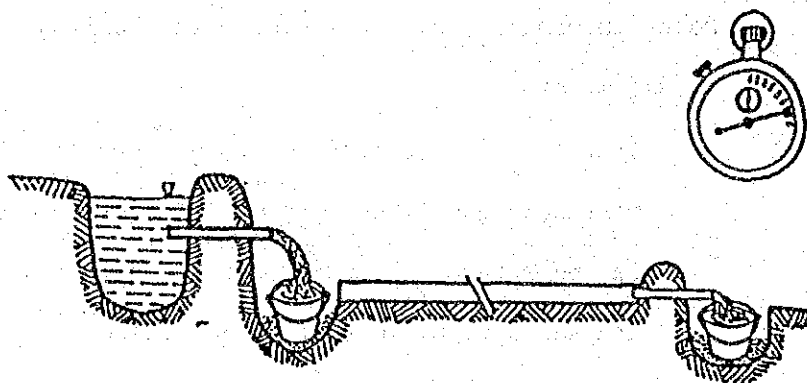


Fig. Medición del caudal de entrada y salida en el surco infiltrómetro

- v. Cortar la afluencia de agua a los surcos, observar el grado de erosión que se haya producido en las paredes de los surcos seleccionados y escoger el caudal más conveniente, o sea el c.m.n.e.; este caudal puede estimarse en forma aproximada, de acuerdo con la Ecuación:

$$Q = \frac{0.63}{s}$$

Donde, Q = caudal en l. seg-1

s = pendiente en %

2. Trazado y selección del surco infiltrómetro. Se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- i. Trazar 3 surcos de 30 m de largo, separados entre sí a la misma distancia que tienen o tendrán en el cultivo que se regará en la temporada.
- ii. Seleccionar el surco del centro para hacer la determinación de infiltración.
- iii. Cavar en los extremos superiores o inferiores del surco central pozos donde colocar los baldes para medir los caudales de entrada y salida.

3. Regulación del caudal máximo no erosivo. Regular una caja de distribución, orificio o sifón para entregar al surco central el c.m.n.e. previamente determinado. Debe cuidarse que durante esta operación el agua no entre al surco central donde se medirá la velocidad de infiltración; para ello es conveniente desviar el agua hacia uno de los surcos laterales hasta que se haya logrado el caudal requerido.

i. Cálculación del caudal de un sifón

La descarga de un sifón puede estimarse en la forma siguiente:

$$Q = C \sqrt{2gh} \times \frac{\pi D^2}{4} / 1000$$

Donde,

Q = descarga del sifón (Lt/seg)

C = coeficiente de descarga

g = aceleración de la gravedad (980 cm/seg²)

h = diferencia de altura entre el nivel del agua de la acequia y la boca de salida del sifón (cm)

D = diámetro inferior del sifón (cm)

$$C = 0.5372 C_o \sqrt{\frac{d^{4/3}}{16679 n^2 C_o^2 \times L + 0.2886 d^{4/3}}}$$

Donde,

C_o = Coeficiente por entrada (aprox. 0.83)

d = Diámetro interior, (cm)

n = Coeficiente de rugosidad (PVC ---> 0.009)

L = Largo del tubo (m)

La descarga de sifones de varios diámetros

h \ θ	2.54 cm (1')	1.9 cm (3/4')	1.27 cm (1/2')
5 cm	0.23 l/s	0.129 l/s	0.057 l/s
10 cm	0.33	0.182	0.127
15 cm	0.398	0.223	0.156
20 cm	0.459	0.257	0.180

c. ELABORACION DE LA INFORMACION

(1) Cálculo de velocidad de infiltración

$$I_c = \frac{Q \times 1000 \times 60 \times 10}{B \times L \times 100} \quad (\text{mm/hr})$$

$$= CT^n$$

Donde, I_c : Velocidad de infiltración (mm/hr)

Q : Diferencia entre el caudal de entrada y salida

B : Ancho de un camellón (cm)

L : Longitud del surco

C : Coeficiente (intercepto)

n : Pendiente de la recta

CALCULO DE LA MEDICION DE LAS VELOCIDADES DE INFILTRACION DEL SURCO, A PARTIR DE LA PRUEBA DE CAMPO.

MEDICION DE LAS VELOCIDADES DE INFILTRACION EN EL SURCO

HORA Y MINUTOS DE LA MEDICION	TIEMPO QUE TRANSCURRIO (MINUTOS)			CANTIDAD DE INGRESO (1/Minuto)	CANTIDAD DE EGRESO (1/Minuto)	PERDIDA EN EL SURCO (1/Minuto)	INFILTRACION POR 30.5 M. (1/MINUTO)	INFILTRACION POR GRANJA* (mm/hora)
	EN LA ENTRADA	EN EL PUNTO A 30.5 m DE LA ENTRADA	PROMEDIO					
8:02								
8:24	22	0		15.14				
8:27	25	3	14	15.14	2.27	12.87	12.87	23.7
8:50	48	26	37	15.14	7.19	7.95	7.95	14.6
9:20	78	56	67	15.14	9.24	5.9	5.9	10.8
10:00	118	96	107	15.14	10.60	4.54	4.54	8.4
11:10	118	166	177	15.14	11.36	3.78	3.78	6.1
12:30	268	246	257	15.14	11.81	3.33	3.33	5.3
14:00	358	336	347	15.14	12.49	2.65	2.65	4.9
16:00	478	456	467	15.14	12.87	2.27	2.27	4.2

* Uso de la Fórmula 1.

(2) Cálculo de C y n por el método del mínimo cuadrado

Expresar $I = CT^n$ como $y = a + bx$

en logaritmo:

$$\therefore \text{Log}_{10} I_c = \text{Log}_{10} C + n \text{Log}_{10} T$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ y & = & a & + & b & x \end{array}$$

$$a = \frac{[x^2][y] - [x][xy]}{N[x^2] - [x]^2}$$

$$b = \frac{N[xy] - [x][y]}{N[x^2] - [x]^2}$$

$$[x] = \sum x_i, \quad [y] = \sum y_i, \quad [xy] = \sum x_i y_i, \quad [x^2] = \sum x_i^2$$

N : No. de datos

$$x = \text{Log}_{10} T, \quad y = \text{Log}_{10} Da, \quad a = \text{Log}_{10} C, \quad b = n$$

No.	T	I _c	Log T	Log I _c	(Log T ²)	Log T x Log I _c
1	14	23.7	1.14613	1.37475	1.31361	1.57564
2	37	14.6	1.56820	1.16435	2.45925	1.82593
3	67	10.8	1.82608	1.03342	3.33457	1.88711
4	107	8.4	2.02938	0.92428	4.11838	1.87572
5	177	6.1	2.24797	0.78533	5.05337	1.76540
6	257	5.3	2.40993	0.72428	5.80776	1.74546
7	347	4.9	2.54033	0.69020	6.45328	1.75334
8	467	4.2	2.66932	0.62325	7.12527	1.66365
			16.43734	7.31986	35.66549	14.09225

$$\begin{aligned} \text{Log}_{10} C &= \frac{(35.66549 \times 7.31986) - (16.43734 \times 14.09225)}{(8 \times 35.66549) - (16.43734)^2} \\ &= \frac{261.06639 - 231.6391}{285.32392 - 270.18615} \\ &= \frac{29.42729}{15.13777} \\ &= 1.9439647 \quad \dots C = 87.90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{8 \times (14.09225) - (16.43734 \times 7.31986)}{8 \times 35.66549 - (16.43734)^2} \\
 &= \frac{112.738 - 120.31903}{285.33392 - 270.18615} \\
 &= \frac{-7.58103}{15.13777} \\
 &= -0.5
 \end{aligned}$$

$$I_c = 87.90 T^{-0.5}$$

d. Cálculo de Infiltración acumulada

$$D_k = \frac{K}{60(n+1)} T^{n+1}$$

$$D = \frac{87.9}{60(-0.5 + 1)} T^{-0.5+1}$$

$$= \frac{87.9}{30} T^{0.5}$$

$$D = 2.93 T^{0.5}$$

e. Tiempo que se requiere para regar la lámina

$$T_k = \left[\frac{60 * D_k * (n + 1)}{K} \right]^{\frac{1}{n+1}} \quad (\text{min})$$

Donde,

T: Tiempo (min)

K: Intercepto

n: Pendiente de la recta

D_k: Infiltración acumulada (mm) o cantidad de riego

f. Tiempo necesario para suministrar el agua en todo el surco

(a) Método para determinar el tiempo base de pérdida del agua en los estratos profundos.

La proporción de la cantidad de agua que se pierde en la zona abajo de la zona de raíces efectiva, entre (y) cantidad total de agua aplicada se llama % de pérdida en los estratos profundos.

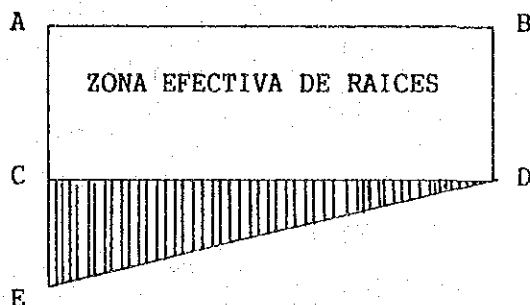


Fig. Infiltración del agua

En la Fig., la longitud del surco l (cm), tiempo necesario que el agua necesita para llegar al final del surco t (min), tiempo necesario que la lámina necesita para llenar la zona efectiva de raíces T (min).

Cuando se continua regando T (min) al final del surco, para llenar la zona efectiva de raíces, después de que el agua ha llegado donde finaliza el surco. El % de la pérdida se puede expresar así:

$$W = \frac{\Delta \text{CED}}{\text{AEDB}} \times 100 (\%)$$

Y cuando la infiltración acumulada del punto A es D_A , del punto B es D_B

Tiempo de infiltración del punto A es $(T + t)$ (min)

Tiempo de infiltración del punto B es T (min)

Entonces,

$$D_A = AE = C (T + t)^n, \quad D_B = C T^n$$

Si $T/t = m$; el % de pérdida se puede expresar de la siguiente forma:

$$W = \frac{1/2 \cdot 1 (D_A - D_B)}{1/2 \cdot 1 (D_A + D_B)} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{C \{ (T + t)^n - T^n \}}{C \{ (T + t)^n + T^n \}} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{(T + t)^n - T^n}{(T + t)^n + T^n} \times 100$$

$$= \frac{(mt + t)^n - (mt)^n}{(mt + t)^n + (mt)^n} \times 100$$

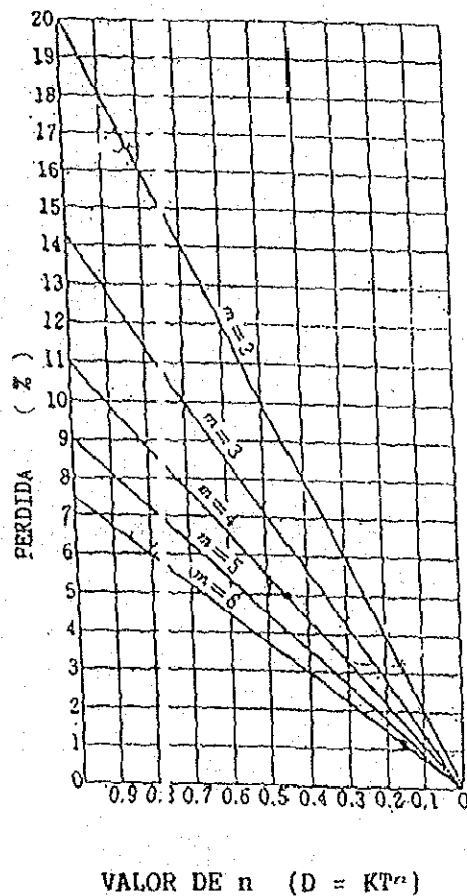
$$= \frac{\{ t (m+1) \}^n - m^n t^n}{\{ t (m+1) \}^n + m^n t^n} \times 100$$

$$= \frac{t^n \{ (m+1)^n - m^n \}}{t^n \{ (m+1)^n + m^n \}} \times 100 (\%)$$

$$= \frac{(m+1)^n - m^n}{(m+1)^n + m^n} \times 100 (\%)$$

(E -1)

Cuando los valores de m son 2, 3, 4, 5, y 6 relacionados entre n y w se puede graficar con la Fig. (b).



En la Fig. (b) cuando el valor de n de la infiltración acumulada es determinada en el ensayo, y el % de pérdida es determinado, (t) tiempo necesario que el agua necesita para llegar al final del surco se puede determinar por la relación del $T/m = t$.

(b) Método 1/4

En este método, t se determina, siempre, utilizando la relación $T/t = 4$. Este método se usa principalmente en E.U.A.

Cuando $m = 4$, según la Ecuación (E-1)

$$W = \left\{ \frac{(m+1)^n - m^n}{(m+1)^n + m^n} \right\} \times 100 (\%) = \left(\frac{5^n - 4^n}{5^n + 4^n} \right) \times 100 \%$$

Si $n = 0.5$

$$W = \left(\frac{\sqrt{5} - 2}{\sqrt{5} + 2} \right) \times 100 = 5.3 \%$$

Cuando el rango $n \leq 0.5$, el % de pérdida es más o menos 5%.

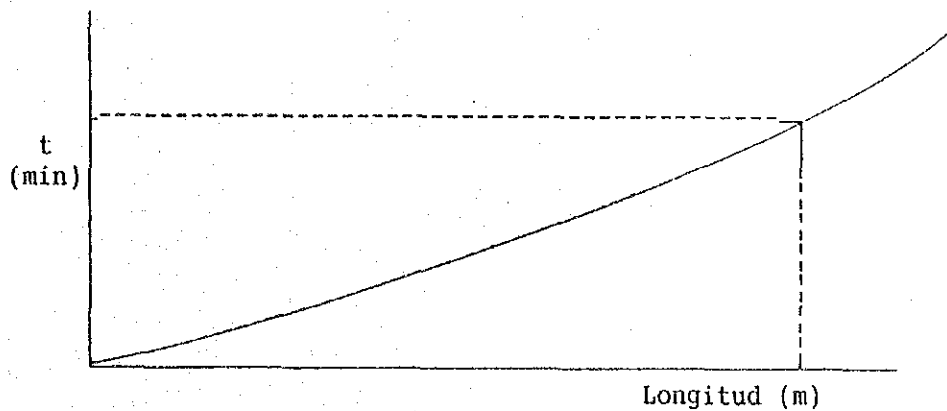
g. Tiempo Total de Riego

$$T + t = T_t \quad (\text{min})$$

Donde, T = Tiempo que se requiere para regar la lámina
 t = Tiempo necesario que el agua necesita para llegar al final del surco

h. Longitud del surco

- Graficar la relación entre el tiempo y la distancia en que llegó el frente del agua en el surco.
- Determinar la longitud del surco usando t en la gráfica.



i. Cálculo de la disminución del caudal

Cuando el frente del agua del caudal inicial llega al extremo del surco, disminuye el caudal

$$Q_2 = \frac{Q - Q_1}{T_t - t}$$

Donde,

Q = Volumen del agua que necesita llenar la zona efectiva de raíces

Q = Longitud del surco x ancho de cama x lámina de riego

Q_1 = Cantidad de agua que se condujo en el surco durante el tiempo t

T_t = Tiempo total de riego

t = Tiempo que el frente de agua necesita para llegar al extremo del surco

El volumen Q no incluye la pérdida por percolación profunda, entonces se añade ésta pérdida al valor de Q

$$Q_t = Q / (1 - w)$$

Entonces,

$$Q_2 = \frac{Q_t - Q_1}{T_t - t} \quad (l/min)$$

別添資料 15

C E D A 栽培課研修評価基準

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
(CEDA)

Departamento de Agricultura

CURSO : MEDICION Y UTILIZACION DEL AGUA EN EL SUELO

PERIODO : DEL 22 DE JULIO AL 2 DE AGOSTO DE 1991

REGLAMENTO ACADEMICO

El grado de aprovechamiento de los participantes será evaluado a través de exámenes, tareas, prácticas de campo.

En base a ello, se entregarán diferentes certificados según cada caso.

a) Puntuación

El sistema de puntuación se distribuye de la siguiente manera:

* Exámenes	75%
* Tareas	10%
* Participación	30%
TOTAL	<hr/> 100%

b) Certificados

De acuerdo a la puntuación sumariada y el criterio que a continuación se describe, al final del curso los participantes serán objeto de la siguiente distinción:

1. Diploma de APROBACION	:	Puntuación de 75 - 100%
2. Diploma de PARTICIPACION	:	Puntuación de 50 - 74%
3. Constancia de PARTICIPACION	:	Puntuación de 0 - 49%

- * Para otorgar el certificado de aprobación, además de que el promedio final sea 75% ó más, el alumno participante deberá tener un nota igual o mayor al 60% del puntaje adjudicado a cada uno de los ítemes (exámenes, tareas y prácticas).

別添資料 16

土壤水分の測定とその利用コース予備及び本試験問題

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
(CEDA)

CURSO: MEDICION Y UTILIZACION DEL AGUA EN EL SUELO
(土壤水分の測定とその利用)

EXAMEN EXPLORATORIO
(予備試験)

PARTICIPANTE: _____
(研修生名)

1. ¿Cual es el area potencial irrigable en Honduras y que area esta bajo riego?
(ホ国のかんがい可能面積は？ すでにかんがい実施されている面積は？)
2. ¿A quien pertenece y en que region se localiza el mayor porcentaje del area irrigada en Honduras?
(ホ国における主要かんがい地域及び実施者は？)
3. ¿Que importancia tiene conocer las constantes hidricas del suelo para mejorar el riego en una parcela?
(土壤の様々な水理定数を知るのは、圃場におけるかんがいを向上させる上でどのような重要性があるか？)
4. Clasifique las fases de un suelo.
(土壤を相に分類せよ)
5. Calcule la densidad aparente y el % de humedad de un suelo en base a volumen, en las que segun muestreo se obtuvieron los siguientes datos:
(以下のデータを用い仮比重及び体積土壤水分%を計算せよ)

- Volumen del cilindro de muestreo (試料容積)	120 cc
- Peso del cilindro (試料容器重)	55 g
- Peso de la muestra saturada (飽和試料重)	255 g
- Peso de la muestra secada al horno a 105 °C 24 horas (乾燥試料重)	215 g
- *Con los datos obtenidos, calcule el volumen del agua en el suelo, a una profundidad de 30 cm en un area de 1 Nz.
(得られたデータを用い面積1マンサーナ、深さ30cmの土壤中の水量を計算せよ)
6. Clasifique el agua en el suelo y ¿Cual es la mas importante para el desarrollo de los cultivos?
(土壤水分を分類せよ。どの部分の水分が作物の成長に最も重要か？)
7. Mencione tres metodos para conocer el contenido del agua en el suelo.
(土壤水分を知るための方法について3つ述べよ)

8. ¿Que importancia tiene conocer la curva de retencion de agua de un suelo?

(土壤水分特性曲線の持つ重要性は?)

9. ¿Que importancia tiene conocer la infiltracion del agua en el suelo para fines de riego?

(土壤の浸透能を知ることは、かんがい実施上どのような重要性があるか?)

10. ¿En que unidad se expresa la infiltracion?

(浸透能の単位は?)

11. Describa el proceso para determinar la longitud mxima de un surco y el tiempo del riego en el mismo.

(畝間かんがいに於ける最大畝間長及びかんがい時間決定手順を述べよ)

12. Describa el proceso para determinar el tiempo de riego en un sistema de riego por goteo.

(点滴かんがいに於けるかんがい時間決定手順を述べよ)

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
(CEDA)

CURSO: MEDICION Y UTILIZACION DEL AGUA EN EL SUELO

EXAMEN # 1

Nombre: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Cuál es el área potencial irrigable en Honduras y que área está bajo riego? (5 %)
2. ¿A quién pertenece y en que región se localiza el mayor porcentaje del área irrigada en Honduras? (5 %)
3. ¿Qué importancia tiene conocer las constantes hídricas del suelo para mejorar el riego en una parcela? (5 %)
4. Clasifique las fases de un suelo. (5 %)
5. Clasifique el agua en el suelo y ¿cuál es la más importante para el desarrollo de los cultivos? (5 %)
6. Calcule la densidad aparente y el % de agua gravimétrica y volumétrica, en las que según muestreo se obtuvieron los siguientes datos: (10 %)
 - Volumen del cilindro 120 cc
 - Peso de cilindro 50 cc
 - Peso de la muestra saturada..... 275 gm
 - Peso de la muestra secada al
horno a 105 °C 24 horas **260** gm
7. Una muestra de suelo obtenida con un cilindro de 15 cm de alto y 5 cm de diámetro tiene un contenido gravimétrico de agua 22%. ¿Qué densidad aparente tiene ese suelo y cuál es el contenido volumétrico de agua si en total se extraen del suelo 90 cm³ de agua? (10 %)

8. Calcular la lámina total del agua evapotranspirada durante 7 días usando los siguientes datos: (25 %)

	10 día	7 día	
10 cm	35 % (gravimétrico)	16 %	Da = 1.3
15 cm	34 % (gravimétrico)	18 %	Da = 1.4
20 cm	33 % (gravimétrico)	20 %	Da = 1.5
30 cm	32 % (gravimétrico)	22 %	Da = 1.6

Además, calcular el volumen del agua, cuando se quiere elevar el % de agua volumétrico de cada estrato del 7mo. día a 25% para un área de 2 Mz.

9. Se realizó un muestreo del suelo a dos profundidades de un lote, en el cual estaba establecido el cultivo de cebolla, en el período de desarrollo de formación del bulbo, el lote tiene un área de 1 Mz, para realizar un análisis por el Método Volunómetro actual. (30 %)

a) Datos obtenidos de campo y laboratorio (Hoja de Campo)

Obtener:

- (a) Llenar todas las interrogantes que se le piden
 (b) Determinar la cantidad de agua total en el suelo, en un lote de 1 Mz (Q y q)
 Donde,

$$Q = Mv \cdot h \quad (\text{m}^3/\text{Ha}) \quad Q_n = \frac{W \cdot h \cdot n}{100} \quad (\text{m}^3/\text{Ha})$$

$$q = 1/10 \cdot Q \quad (\text{mm}/\text{Ha}) \quad q_n = 1/10 \cdot Q_n \quad (\text{mm}/\text{Ha})$$

- (c) De la proporción de humedad (Mv) que obtengan en el sitio, subir la variación existente (n) a capacidad de campo para un lote de 1 Mz, y así determinar:
- n% (Variación de humedad)
 - Qn (Cantidad de agua a aplicar en m³/Mz en los dos estratos)
 - qn (Lámina de riego a aplicar en mm 1 Mz en los dos estratos)
- (d) Conclusiones en base a los resultados obtenidos

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
 CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGRICOLA
 (CEDA)

CURSO: MEDICION Y UTILIZACION DEL AGUA EN EL SUELO

E X A M E N No. 3

Nombre: _____

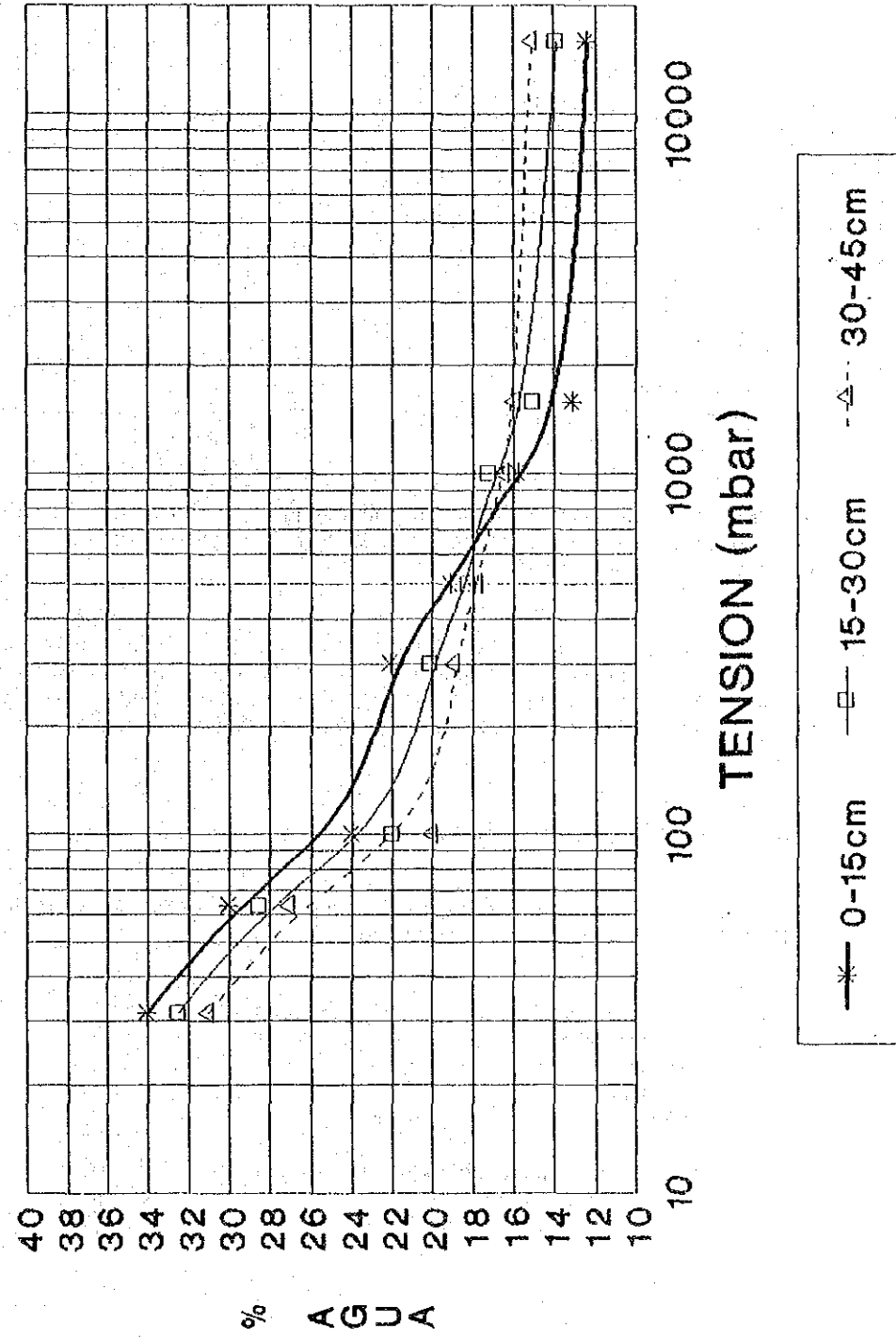
PREGUNTAS

1. Describa el proceso para determinar el tiempo total del riego y la longitud máxima de surco.
2. Determinar el Modelo de extracción de la humedad del suelo (S.M.E.P.) y el consumo de humedad diaria, usando las curvas de retención del agua en el suelo y la Tabla de datos No. 1.

TABLA DE DATOS No. 1 MODELO DE EXTRACCION DE LA HUMEDAD DEL SUELO (S.M.E.P.)
 Y CONSUMO DE HUMEDAD DIARIA

ESTRATO DEL SUELO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	% DE HUMEDAD EVAPOTRANSPIRADA	mm DE H ₂ O EVAPOTRANSPIRADA	S.M.E.P.
0 - 15	pF 1.8 (63 cm)	pF 2.1 (100cm)	pF 2.3	pF 2.5	pF 2.8	pF 3.0	pF 3.2			
15 - 30	pF 1.8 (63 cm)	pF 1.9	pF 2.1	pF 2.3	pF 2.6	pF 2.7	pF 2.8			
30 - 45	pF 1.8 (63 cm)	pF 1.8	pF 2.0	pF 2.2	pF 2.3	pF 2.5	pF 2.6			
CONSUMO DE HUMEDAD DIARIA										

**CURVA DE RETENCION
DEL AGUA EN EL SUELO**



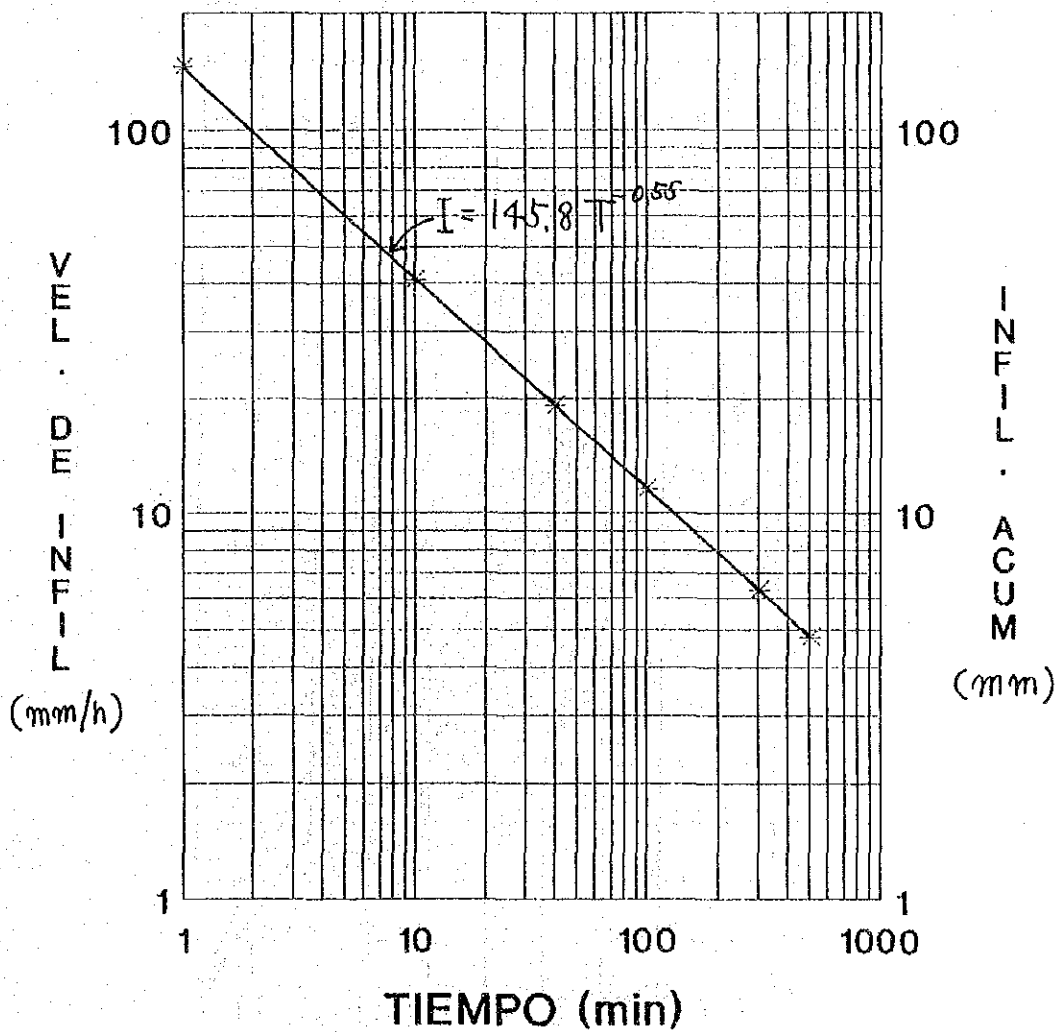
- Calcular la lámina y el intervalo de riego usando las curvas de retención del agua en el suelo, S.M.E.P. y la Tabla de Datos No.2.

TABLA DE DATOS No.2 LAMINA E INTERVALO DE RIEGO

ESTRATO DEL SUELO	CAPACIDAD DE CAMPO	PUNTO DE HUMEDAD APROVECHABLE RESIDUAL MINIMA.	mm DE H ₂ O APROVECH. EN CADA ESTRATO	S.M.E.P.	T.R.A.M.
0 - 15	pF 1.8	pF 3.2			
15 - 30	pF 1.8	pF 3.2			
30 - 45	pF 1.8	pF 3.2			
T.R.A.M. (Lámina)					
Intervalo de Riego					

- Determinar la infiltración acumulada usando los datos de la curva de velocidad de infiltración $I = 145.8 T^{-0.55}$ y grafique la curva de infiltración acumulada.
- Calcular el tiempo para infiltrar 50 mm de lámina usando la fórmula de infiltración acumulada y también calcula el tiempo que el agua necesita llegar al final del surco, manteniendo una pérdida menos de 7%. Utilice la curva de pérdida de agua en zona profunda.
- Calcular el tiempo total de riego.
- Determinar la longitud máxima del surco utilizando la curva de longitud máxima permisible del surco.
- Calcular disminución del caudal de agua, después de que ésta llega al final del surco.
 Datos: Ancho del surco = 80 cm
 Pérdida = 7%
 Lámina = 50 mm
- Describir el proceso para determinar el tiempo de riego en un sistema de riego por goteo.

VELOCIDAD DE INFILTRACION
INFILTRACION ACUMULADA



* V. INFIL

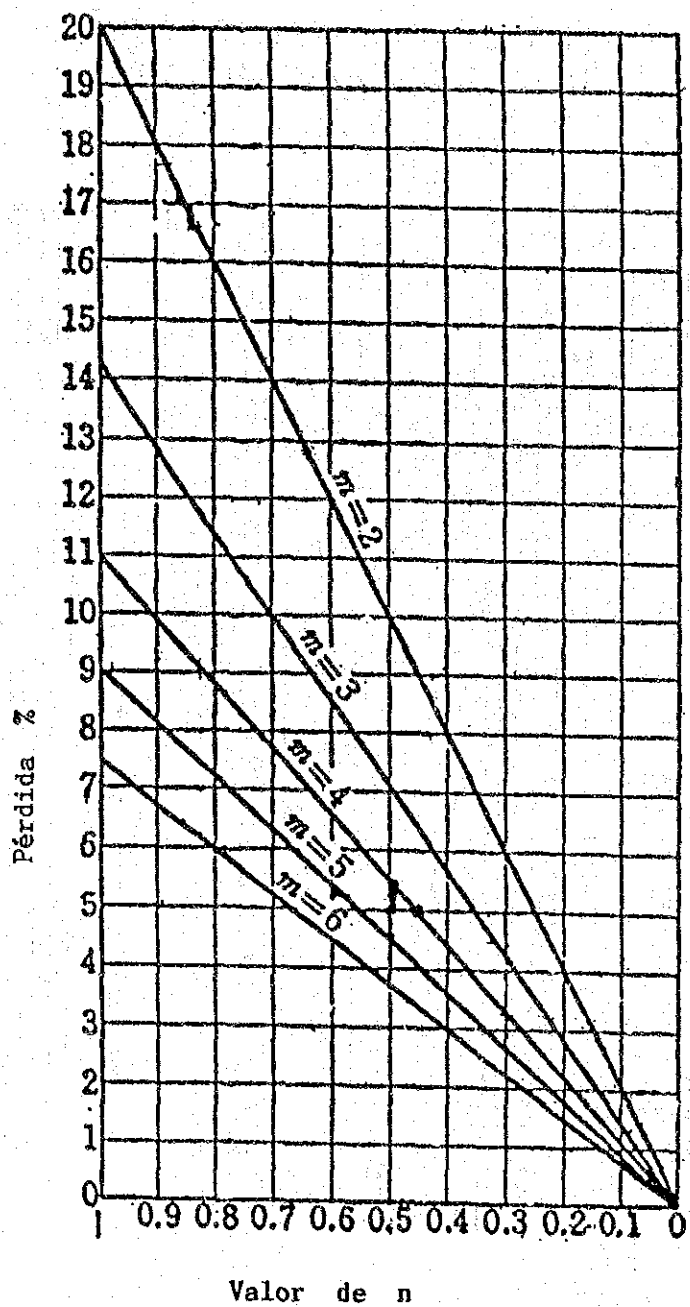
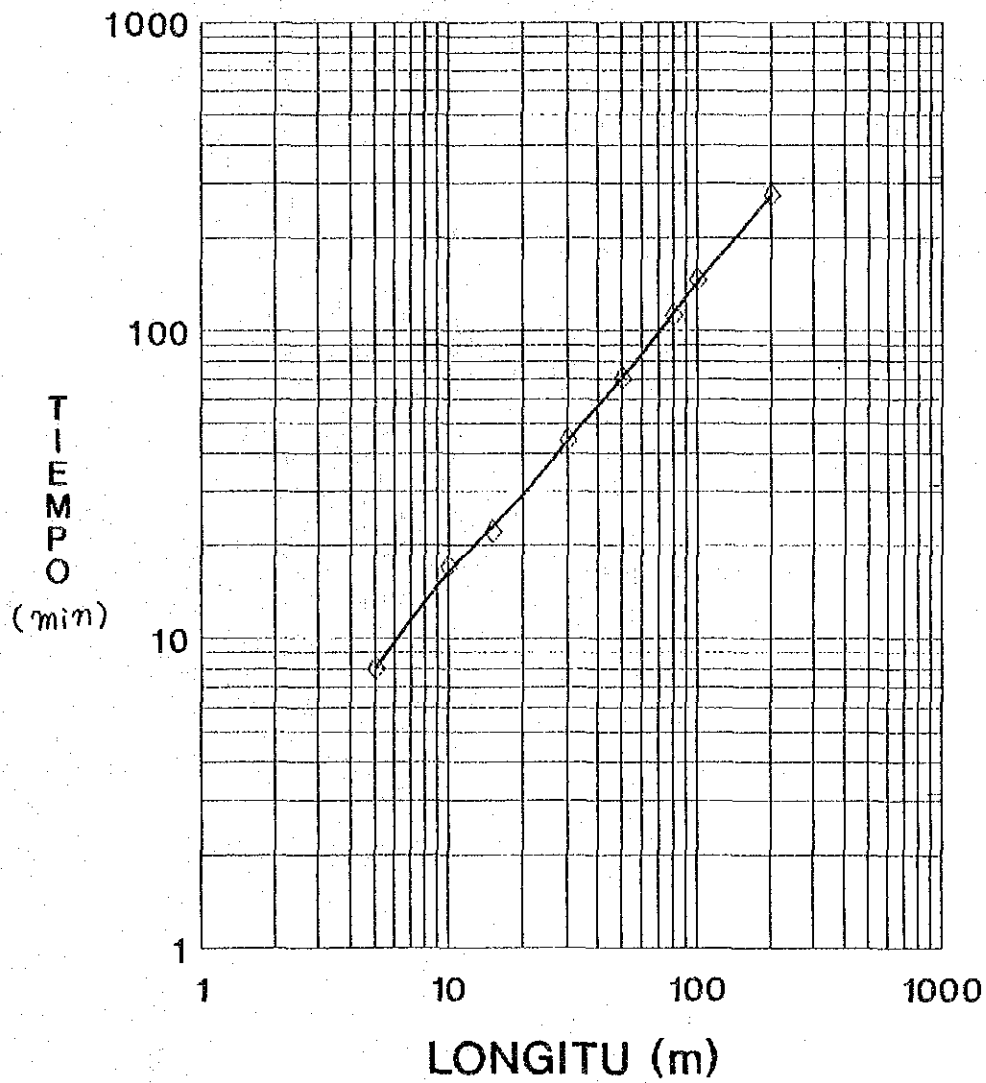


Fig. CURVA DE LA PERDIDA DE AGUA EN ZONAS PROFUNDAS.

LONGTUD MAXIMA PERMISIBLE DEL SURCO



10. Determine el régimen de riego por goteo para un cultivo de pepino en el Valle de Comayagua, utilizando los siguientes datos obtenidos en el campo y el laboratorio

DATOS:

Superficie	:	6 Has
Suelo	:	Franco-arcilloso
Infiltración	:	6 mm/h
Pendiente	:	5%
Cc (P.S)	:	20%
Pmp (P.S)	:	12%
Da	:	1.4 gr/cm ³
ZRE	:	60 cm
% Aprovechable	:	15%
Espaciamiento	:	1.8 m x 0.5 m
Kc	:	0.75
Horas disponibles (diario) para riego	:	14 horas

1/00/91
/100

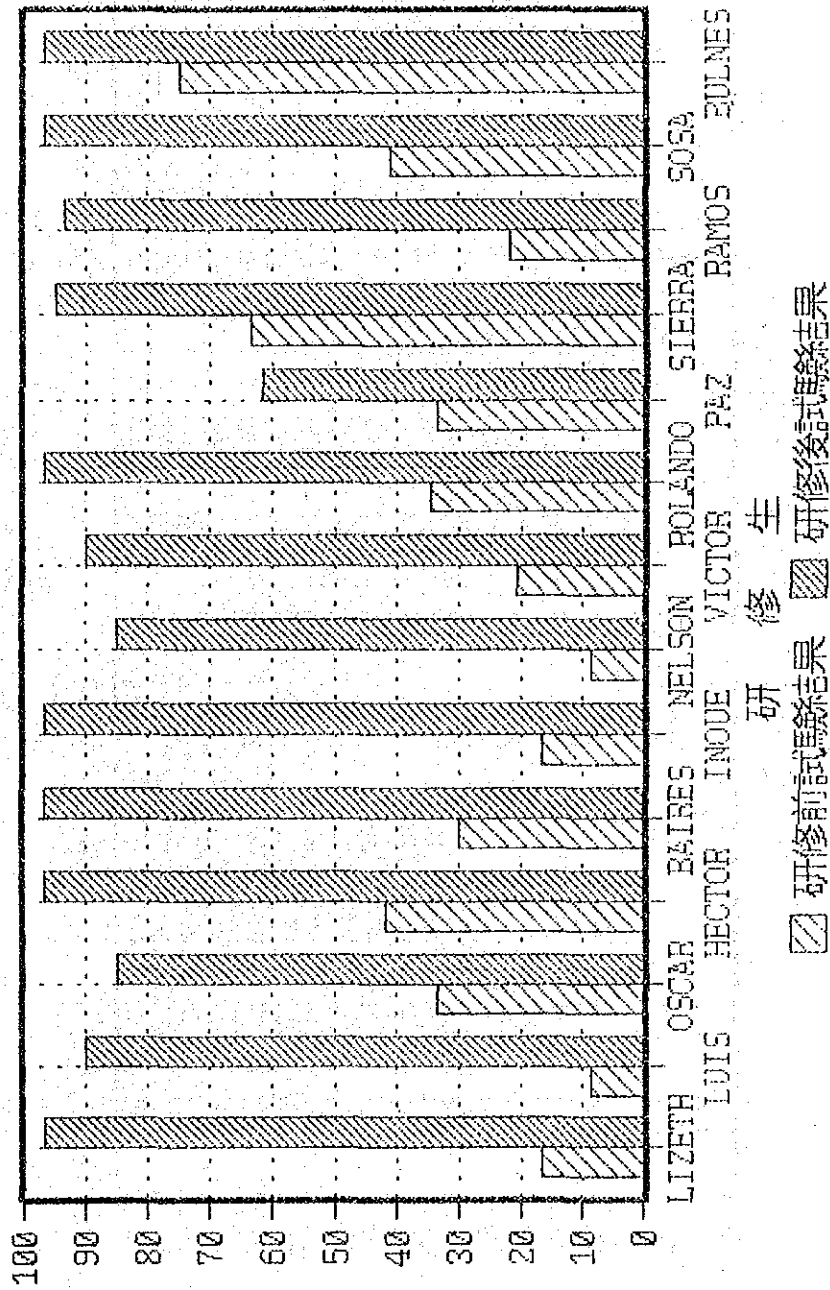
別添資料 17

土壤水分の測定とその利用コース評価結果

上級研修 土壌水分の測定とその利用 研修前・後試験結果の比較

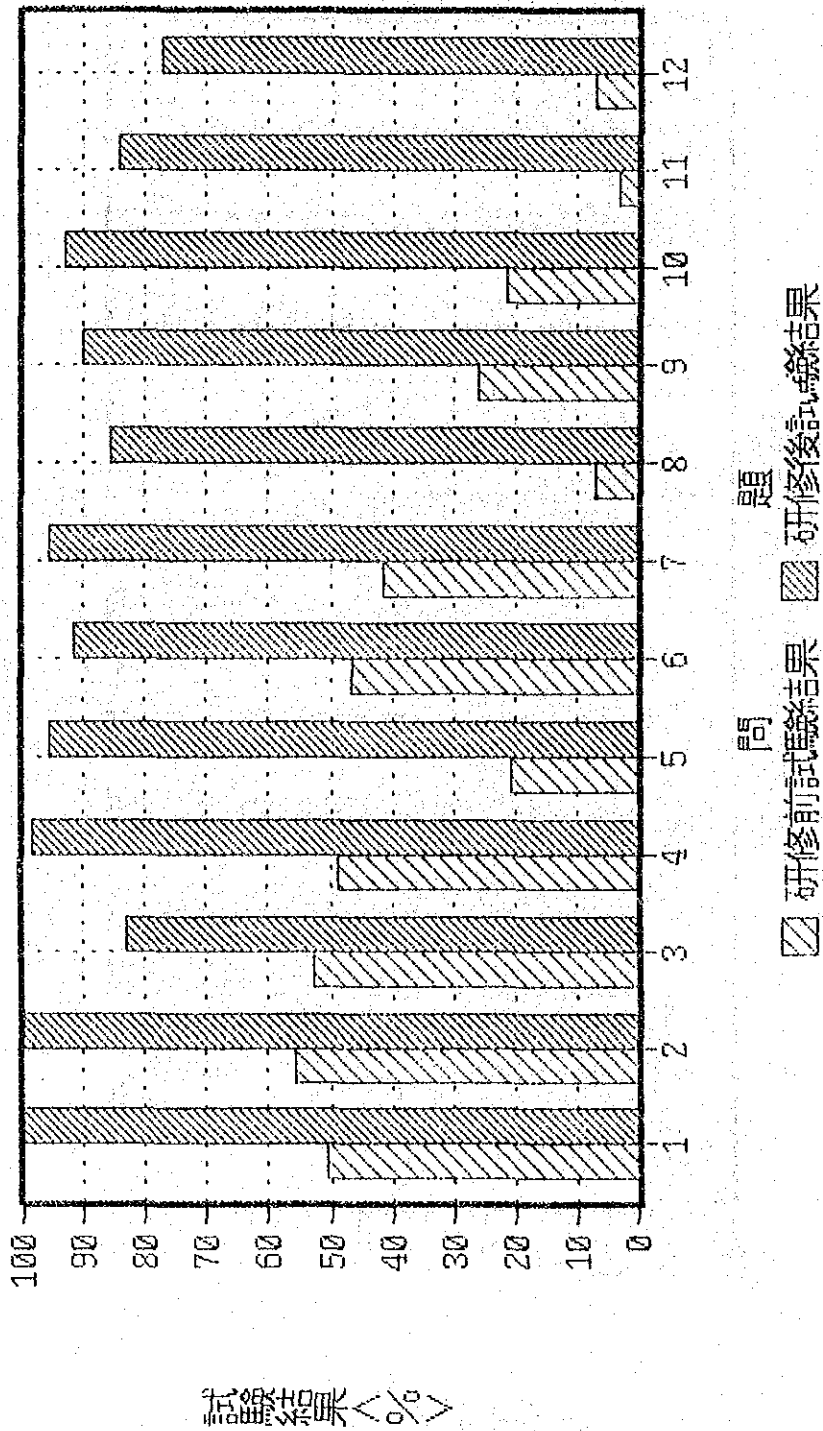
	研修前												研修後													
	問						題						問						題							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	結果	%
研修生	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
LIZETH	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	97	
LUIS	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	1	5	5	5	5	5	4	5	4	5	90	
OSCAR	5	5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	0	85	
HECTOR	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	97	
BATRES	0	0	4	4	3	0	4	0	3	0	0	0	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	97	
INOUE	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	97	
NELSON	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	4	0	85	
VICTOR	3	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	4	4	90	
ROLANDO	0	0	3	0	3	5	0	5	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	97	
PAZ	0	5	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	5	4	5	4	0	0	0	0	62	
SIERRA	5	5	5	5	3	5	5	0	0	5	0	0	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	95	
RAMOS	3	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	93	
SOSA	5	4	5	0	3	3	5	0	0	0	0	0	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	97	
BULNES	5	5	5	5	3	5	5	0	0	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	97	
結果%	51	56	53	49	21	46	41	7	26	21	3	7	32	100	100	83	99	96	91	96	86	90	84	77	91	

研修生別研修前・後試験結果の比較
(土壌水分の測定とその利用)



試験結果 (%)

問題別研修前・後試験結果の比較
(土壌水分の測定とその利用)



別添資料 18

ホンデュラス政府に提出した最終報告書（本文）

INFORME FINAL DE EXPERTO

RESUMEN

18 DE JUNIO DE 1992

NOMBRE DEL EXPERTO: KATSUYUKI OHARA

CAMPO DE ASESORIA: CULTIVOS
COORDINACION

PERIODO: 7 de Mayo, 1986 ~ 30 de Junio, 1992

ORGANISMO RECEPTOR: Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agricola
Direccion General de Recursos Hidricos
Ministerio de Recursos Naturales

I N D I C E

I INTRODUCCION

II COORDINACION

1. Programa de Implementación y Resultados de Cooperación
2. Envío de Expertos Japoneses
3. Equipo Donado
4. Cursos para Contrapartes Hondureños recibidos en Japón
5. Misiones enviadas por el Gobierno de Japón
6. Presupuesto Extra-ordinario Ejecutado
 - (1) Mejoramiento de Infraestructura del Proyecto
 - (2) Obras de Contramedidas
 - (3) Creación de Técnicos Núcleo
 - (4) Intercambio Técnico en otros Proyectos
 - (5) Difusión de técnicas desarrolladas

III CULTIVOS

1. Recolección de datos, información e investigación sobre las condiciones existentes en la República de Honduras
2. Ensayos y Análisis para la elaboración de curriculum, libros de texto y programas de capacitación.
3. Elaboración de curriculum y libros de texto
4. Ejecución y Evaluación de cursos
 - (1) Ejecución
 - (2) Evaluación

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusión
2. Recomendaciones
 - (1) Ejecución de cursos
 - (2) Investigación

V AGRADECIMIENTO

I INTRODUCCION

Fui enviado por JICA al Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA) el 7 de Mayo de 1986, como Experto en Cultivos y Encargado de Negocios JICA/CEDA.

En el presente Informe explicaré en forma breve las actividades relacionadas con mi trabajo.

Cultivos:

Mi cargo fue cultivos bajo riego, elaboración de curriculum y textos para los cursos de Nivel Medio y Avanzado B que se ofrecen en el CEDA; además, la investigación sobre frecuencia y láminas de riego en diferentes cultivos.

Encargado de Negocios:

Mi trabajo cubrió todo lo relacionado con el Proyecto, como ser: envío de Expertos, donación de equipo, envío de contrapartes a cursos en Japón, trabajos relacionados con el envío de Misiones al CEDA y Ejecución de presupuesto extraordinario por JICA.

A continuación encontrará mas detallado tales actividades.

II COORDINACION

1. Programa de Implementación y Resultados de la Cooperación

El Anexo 1 muestra el plan tentativo de implementación para cooperación técnica por el Gobierno del Japón para el CEDA.

El período de cooperación fue planificado para 5 años, pero en 1988 se evaluaron las actividades del CEDA por una Misión Evaluadora conjunta de ambos gobiernos, lo que dio como resultado una prolongación de asistencia técnica por 2 años más. Sin embargo en 1990, una nueva Misión Evaluadora conjunta recomendó un seguimiento (Follow Up) por un período de 2 años.

Los items que se programaron dentro de la cooperación técnica son los que a continuación se describen:

- (1) Recolección de datos, información e investigación sobre las condiciones existentes en la República de Honduras
- (2) Ensayos y Análisis para la elaboración de curriculum, libros de texto y programas de capacitación.
- (3) Elaboración de curriculum y libros de texto
- (4) Ejecución de cursos

2. Envío de Expertos Japoneses
Los Expertos Japoneses, término largo y término corto, enviados por el Gobierno Japonés son los que aparecen en los siguientes cuadros:

LISTA DE EXPERTOS JAPONESES (1983.7.29 - 1992.6.30)

Cuadro 1. EXPERTOS DE PERIODO LARGO

NOMBRE	CARGO	PERIODO
Sr. Korefumi AMANO	Líder	1983. 7.29 - 1988. 6.30
Sr. Shigenobu MURAO	Líder	1988. 6.13 - 1990. 6.30
Sr. Juichi TERAUCHI	Líder (Riego y Drenaje)	1990. 6.16 - 1992. 6.30
Sr. Tomiyuki OKUBO	Riego y Drenaje	1984. 2.26 - 1987. 2.25
Sr. Yukio HASHIDA	Riego y Drenaje	1984. 6. 2 - 1987. 3.31
Sr. Tsugio HORII	Riego y Drenaje	1987. 3. 2 - 1990. 3. 1
Sr. Shingo KATO	Riego y Drenaje	1987. 4. 6 - 1990. 3.15
Dr. Toru KITAMURA	Cultivos	1984. 2.26 - 1986. 2.25
Sr. Teruo SHIMADA	Cultivos	1986.10.23 - 1992. 6.30
Sr. Yasuo KATO	Cultivos y Coordinación	1983.10.20 - 1986.10.19
Sr. Katsuyuki OHARA	Cultivos y Coordinación	1986. 5. 7 - 1992. 6.30

Cuadro 2. EXPERTOS DE PERIODO CORTO

NOMBRE	CARGO	PERIODO
Sr. Susumo HONDA	Supervisión de construcciones	1983.10. 1 - 1984. 3.30
Sr. Hiromi SHINODA	Preparación material didáctico	1985. 2.10 - 1985.11. 9
Dr. Kazuo MIYAZAWA	Análisis de Suelos	1985. 3.27 - 1985. 5.29
Sr. Tamotsu FURUYA	Pruebas de Suelos	1985. 3.27 - 1985. 6.28
Sr. Koji SATO	Maquinaria Agrícola	1985. 4.21 - 1985. 3.11
Sr. Yoshiaki HIDESHIMA	Prueba de Concreto	1986. 3. 5 - 1986. 4. 9
Dr. Yasushi GOTO	Irrigación	1986. 3.27 - 1986. 5.28
Sr. Takeshi SEKIYA	Experimento de Modelo Hidráulico	1986.11.29 - 1986.12.24
Sr. Hiroshi WAKAMATSU	Irrigación	1986.11.29 - 1986.12.24
Sr. Hiromi SHINODA	Preparación material didáctico	1987. 2. 4 - 1987. 5.31
Sr. Tokuo TOKUDOME	Maquinaria Agrícola	1987.11.10 - 1988. 3.28
Sr. Tokuo TOKUDOME	Maquinaria Agrícola	1988.12.19 - 1989. 6.18
Sr. Koetsu FUJITA	Diseño de Reservorios	1989. 1.19 - 1989. 3.29
Sr. Noboru MURAYAMA	Pruebas de Suelo y Concreto	1989. 1.19 - 1989. 3.29
Sr. Shuichi HASEGAWA	Riego en el Campo	1989. 2. 8 - 1989. 3. 4
Sr. Jikichi ITOH	Análisis de Suelos	1989. 2. 7 - 1989. 3.20
Sr. Susumu HAYASHI	Planificación de Riego por Bomba	1989.10.23 - 1989.12.23
Sr. Shigeyoshi KAN	Estimación de Costos	1989.10.23 - 1989.12.23
Sr. Tokuo TOKUDOME	Maquinaria Agrícola	1989. 9. 6 - 1990. 2. 5
Sr. Genichiro ITO	Preparación material didáctico	1989. 2. 7 - 1990. 6.30
Sr. Kenji TASHIRO	Operación y mantenimiento de Maquinaria	1991. 7.25 - 1991. 9.25
Dr. Hisao ANYOJI	Técnicas sobre riego presurizado	1991.11. 2 - 1991.12. 3

Todos los Expertos mencionados contribuyeron con sus conocimientos al desenvolvimiento y al desarrollo técnico del CEDA, para poder así impartir satisfactoriamente los cursos ofrecidos.

3. Equipo Donado

El Cuadro 3 muestra la cantidad de equipo donado y de cooperación técnica por JICA brindado al CEDA desde 1983 a 1992. El listado de equipo aparece en el Anexo 2.

El equipo donado al CEDA ha sido utilizado adecuadamente, con la observación de que algún equipo pesado se ha utilizado mucho más de su vida útil.

Cuadro 3. Cantidad de Equipo Donado por año

AÑOS	CANTIDAD DE EQUIPO DONADO (Yenes)
1983	12,487,000
1984	122,988,000
1985	83,550,000
1986	18,222,000
1987	52,001,000
1988	55,944,000
1989	26,439,000
1990	23,963,000
1991	*15,000,000
1992	* 5,000,000

Nota: * Planificado

4. Cursos para Contrapartes Hondureños recibidos en Japón

En el Cuadro 4 aparecen listados todos los contrapartes hondureños enviados a Japón a recibir cursos de capacitación para mejorar de alguna forma sus conocimientos y así puedan contribuir en el progreso de las actividades y metas propuestas por el Proyecto.

5. Misiones enviadas por el Gobierno de Japón

El envío de las Misiones por parte del Gobierno del Japón a Honduras, específicamente al CEDA, han jugado un papel muy importante en el desarrollo, mejoramiento e implementación de cooperación técnica al CEDA. (Ver Cuadro 5).

(2) Fondo para Obras de Contramedida de Urgencia

1984: Construcción de galerías, semilleros y drenajes cerca de los edificios, a un costo de 4,560,000 Yenes.

1988: Construcción de ramplas, galpones para maquinaria y la restauración de la bodega para granos a un costo de 2,609,000 Yenes.

1989: Construcción de galpón para maquinaria pesada a un costo de 2,500,000 Yenes.

(3) Fondo para la Creación de Técnicos Núcleo

Los fondos descritos en el cuadro fueron utilizados para la ejecución de los cursos.

Cuadro 5. Fondos Creación Técnicos Núcleo

ANOS	FONDOS EJECUTADOS (Miles de Yenes)
1985	11,166
1986	14,624
1987	3,768
1988	6,989
1989	5,002
1990	5,500
1991	2,802
TOTAL	49,851

Con estos fondos se llegaron a ejecutar un número de 102 cursos para 1,561 participantes, los cuales provinieron de las distintas regiones del país.

En el Cuadro 6 aparecen el nivel, cantidad de cursos y número de participantes.

Según información que aparece en el Cuadro 6 se puede observar que a partir de 1987, el CEDA, comenzó a alcanzar las metas propuestas desde su inicio, y consecuentemente en 1989 a la fecha ha venido trabajando según se había planificado.

Cuadro 4. LISTA DE CONTRAPARTES HONDUREÑOS CAPACITADOS EN JAPON

CURSO	NOMBRE / CARGO	PERIODO
Riego y Drenaje	Sr. Armando Rivera Canales Director, CEDA	1983. 7.15 - 1983.10.23
Observación	Sr. Miguel Lardizabal Sub-Director, DGRH	1983. 7.15 - 1983.10.23
Recursos Hídricos	Sr. Men Kwen Chang	1984. 7. 8 - 1984. 9. 8
Características del Suelo	Sr. César Morales	1984.10.18 - 1984.12.18
Horticultura	Sr. José M. Mizelem	1984. 9.20 - 1985. 3.27
Observación	Sr. Wilfredo Arrazola	1984. 9.13 - 1984.10. 5
Suelo	Sr. Carlos A. Moya	1985. 3.23 - 1985. 7. 8
Riego y Drenaje	Sr. J. César Durón	1985. 6. 6 - 1985.12.21
Maquinaria Agrícola	Sr. J. Eduardo Viera	1985.10. 3 - 1985.11. 9
Manejo del Agua	Sr. E. Calderón	1986. 2. 5 - 1986. 7.29
Observación	Sr. Mario A. Maresma Director, DGRH	1986. 1.22 - 1986. 2. 6
Observación	Sr. José B. Montenegro Vice Ministro RR.NN.	1986. 1.22 - 1986. 2. 6
Cultivo de Arroz	Sr. Moises A. Molina	1988. 3. - 1988.10.
Cultivos	Sr. Ricardo José Funes P.	1989. 3. 6 - 1989. 4.14
Riego y Drenaje	Sr. Mauricio Ivan Tábora	1989. 3. 6 - 1989. 4.14
Observación	Dr. Napoleón Reyes Discua Director, CEDA	1989. 3. 8 - 1989. 3.22
Riego y Drenaje	Sr. Roberto E. Luque Meraz	1989. 8.23 - 1989. 9. 9
Riego y Drenaje	Sr. José Aurelio Méndez P.	1989. 9.23 - 1989.11. 8
Cultivos	Sr. Dorian Enrique Fiallos	1989.10. 9 - 1989.11. 5
Cultivos	Sr. José Fernando Napky L.	1990. 3. 3 - 1990. 4.18
Maquinaria Agrícola	Sr. Natalio Benitez Muñoz	1990. 5. 5 - 1990.12. 8
Análisis de Suelos	Sr. Héctor Sierra	
Riego y Drenaje	Sr. Isaac Francisco Calderón	1991. 3.25 - 1991. 4.30
Riego y Drenaje	Sr. Eugenio Romero Búlnes	1991. 7.25 - 1991. 8.16
Cultivos	Sr. Oscar Rodríguez	1991. 8.19 - 1991. 9.22
Apoyo Educativo	Sr. Abraham Espino Galo	1992. 3.31 - 1992. 5. 2
Diseño de Riego	Sr. Gerardo Petit Avila	1992. 6.25 - 1992. 8. 9
Diseño de Riego	Sr. Hermes Fonseca Búlnes	1992. 6.25 - 1992. 8. 9

6. Presupuesto Extra-ordinario Ejecutado
Existen varios fondos ejecutados por parte de JICA para mejorar e incrementar las actividades y facilidades del Proyecto, tales son:

- (1) Fondo para mejoramiento de la infraestructura del Proyecto
En 1984 los fondos ejecutados para el mejoramiento de las facilidades del Proyecto CEDA fueron 24 Millones de Yenes, a fin de adecuar las fincas con sistemas de riego para realizar varios ensayos y estudios de investigación en cultivos bajo riego.

Cuadro 6. Cursos Ofrecidos por el CEDA durante la cooperación (1985 a 1992)

AÑO NIVEL	RESULTADO DE LOS CURSOS								TOTAL
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
AVANZADO A	-	1 (11)	2 (25)	2 (21)	2 (13)	4 (36)	3 (38)	1 (10)	15 (154)
AVANZADO B	-	1 (12)	-	1 (10)	-	2 (25)	4 (33)	1 (14)	9 (94)
MEDIO	1 (15)	1 (13)	7 (75)	6 (82)	7 (99)	6 (89)	8 (93)	4 (26)	40 (492)
BASICO	-	-	4 (87)	6 (102)	8 (175)	6 (139)	7 (152)	6 (120)	37 (775)
ESPECIAL	-	-	-	-	-	-	1 (46)	-	1 (46)
TOTAL	1 (15)	3 (36)	13 (187)	15 (215)	17 (287)	18 (289)	22 (362)	12 (170)	102 (1,561)

NOTA: El número que aparece entre () corresponde al número de participantes por curso

(4) Fondo para Intercambio Técnico con otros Proyectos

En 1989 se envió un Experto Japonés y tres contrapartes hondureños al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica y al Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierra (CIDIAT), Venezuela. El propósito de este viaje fue el intercambio metodológico y técnico para mejorar el contenido y método de enseñanza en los cursos y el nivel de investigación en el área de riego y drenaje. El gasto total fue de 1,003,000 Yenes.

(5) Fondo para difusión de técnicas desarrolladas

En 1989 se preparó la elaboración del panfleto informativo sobre el CEDA, haciéndose una impresión de 1200 panfletos. El costo total fue de 503,000 Yenes.

III CULTIVOS

1. Recolección de datos, información e investigación sobre las condiciones existentes en la República de Honduras

Para realizar esto se obtuvieron libros e información de varias casas editoras, los cuales se encuentran en la Biblioteca; además, se realizaron diferentes giras de investigación dentro del país para conocer la situación actual, todo esto dentro del marco de la cooperación técnica.

2. Ensayos y Análisis para la elaboración de curriculum, libros de texto y programas de capacitación

Se realizaron varios ensayos sobre cultivos bajo riego, especialmente frecuencia y lámina de riego en diferentes cultivos, como ser: tomate, sandía, maíz, cebolla, etc. Sin embargo, el resultado de los ensayos no tienen mucha significancia debido a la condición del campo, ya que no era uniforme por lo que se decidió llevarlos a cabo en otros lotes. Actualmente, los conocimientos de los resultados sobre estos ensayos ya están bien definidos por parte de los técnicos.

Se enfatizó mucho en la metodología y el uso de equipo de laboratorio para el análisis de la humedad del suelo, por lo que todos los contrapartes hondureños conocen tanto en el aspecto teórico como en el práctico.

3. Elaboración de curriculum y libros de texto

Conjuntamente con el Sr. Shimada y los contrapartes hondureños pudimos elaborar y mejorar los curriculums para cada curso. Los curriculums para los cursos de Nivel Medio y Nivel Avanzado B estuvieron a mi cargo.

En la elaboración de libros de textos, preparé personalmente, una parte de texto para los cursos de Riego por Surcos y el de Medición y Utilización de del Agua en el Suelo.

4. Ejecución y Evaluación de cursos

- (1) Ejecución

En el Anexo 3 encontrará los cursos ofrecidos desde 1985 a 1992.

- (2) Evaluación

Se llevaron a cabo cuatro evaluaciones (1988, 1989, 1990 y 1992) en diferentes regiones del país, para conocer el grado de aplicabilidad de los conocimientos y/o técnicas adquiridas sobre riego en los cursos de capacitación ofrecidos por el CEDA a técnicos ex-participantes y a agricultores; asimismo, la contribución de las técnicas al desarrollo eficiente de sus actividades; teniéndose como resultado, el que la mayoría de los exparticipantes afirmen que éstos han sido de mucha utilidad en la adquisición de nuevos conocimientos.

En lo personal, efectué algunas evaluaciones a ciertos cursos, antes de iniciarlos y al finalizarlos, haciendo una comparación de los conocimientos de los participantes, antes y después del curso, con esto pude conocer como mejoraron sus conocimientos, en que parte del curso tuvieron mayor problema, esto nos ayudó a poder mejorar la metodología de enseñanza y el contenido del curso. (Ver Anexo 4).

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusión

Observando el resultado que se tiene de la evaluación de los cursos, puedo afirmar que las metas propuestas en un principio para el Proyecto se cumplieron con mucho éxito, tal como se habían planificado.

2. Recomendaciones

(1) Ejecución de cursos

- La evaluación se debe llevar a cabo en cada curso, realizando evaluaciones de sondeo antes y después del curso, para conocer en que partes del mismo tubo mayores problemas el participante, y asimismo realizar dinámicas presentando los técnicos para que ellos puedan intercambiar sus opiniones y con lo cual podrán mejorar el contenido de los cursos.
- Es más recomendable utilizar el equipo audiovisuales, tales como acetatos en color preparado en el programa de computadora, el cual ya lo posee el Centro, para mejorar la metodología de enseñanza.
- Destinar un presupuesto gubernamental especial para el desarrollo de los cursos y si existieran dificultad hay posibilidad de poder solicitar una ayuda a través del Fondo Second Kennedy Round.

(2) Investigación

- La investigación que se necesita realizar en el futuro, ya fue discutida y presentada, dentro de la cual se hace mención de: lámina y frecuencia de riego en varios cultivos y métodos de riego, uso consuntivo en el cultivo, tiempo de avance e infiltración en surcos, etc.

Es necesario continuar con los estudios antes mencionados para

mejorar el contenido de los cursos y acumular datos necesarios para diseño de riego a nivel parcelario.

Expandir la cobertura de la investigación en las principales regiones agrícolas del país sobre el diseño de riego a nivel parcelario para obtener datos verídicos y sucesivamente para utilizarlos en el mejoramiento del contenido de los cursos.

V AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento al Director del CEDA, Dr. Napoleón Reyes Discua, en mi cargo como Encargado de Negocios de JICA por su ayuda y colaboración para poder realizar la operación del proyecto sin ningún contratiempo, sin su colaboración no hubiéramos podido concluir exitosamente la cooperación técnica y a los contrapartes hondureños por su arduo trabajo y sinceridad, a pesar de sus muchos problemas relacionados en el aspecto económico. Debido a su arduo esfuerzo se pudo lograr la ejecución de los cursos y que se llegara a feliz término la cooperación técnica.

Durantes los 6 años de mi estadia en el CEDA conocí muchos empleados, de los que les puedo afirmar son muy amables y emprendedores, estoy muy feliz por regresar a mi país con muy gratos recuerdos este país y de todos ustedes.

Mi agradecimiento a Recursos Naturales, Recursos Hídricos, empleados del CEDA y especialmente a nuestra asistente la Señorita Rosibel Velasquez.

Muchísimas gracias.

JICA