

PROGRAMA ZONA ATLANTICA



Field Reports No. 29

**// LOS CULTIVOS DE MAIZ Y YUCA EN EL DISTRITO DE RIO JIMENEZ,
ZONA ATLANTICA DE COSTA RICA**

Un estudio con énfasis en clima, operatividad y rendimiento

O. Erenstein

Diciembre 1988

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE**

**AGRICULTURAL UNIVERSITY
WAGENINGEN - AUW**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG**

CONTENIDO

PRESENTACION

1	INTRODUCCION	1
2	METODOLOGIA	4
3	SISTEMA DE CULTIVO	
3.1	Introducción	6
3.2	Sistema de cultivo maíz sólo	6
3.3	Sistema de cultivo yuca sólo	21
3.4	Sistema de cultivo maíz - yuca intercalado	31
4	CLIMA	
4.1	Introducción	37
4.2	Radiación	
4.2.1	Radiación incedente en la superficie de la atmósfera	39
4.2.2	Radiación global y brillo solar	39
4.2.3	Duración del día	41
4.3	Temperatura	
4.3.1	Variación durante el año	42
4.3.2	Variación con la altura	42
4.4	Agua	
4.4.1	Precipitación	46
4.4.2	Humedad atmosferica	56
4.4.3	Evapo(transpi)ración	56
4.4.4	Balance hidrológico	61
4.5	Aire	63
5	TIEMPO LABORABLE	
5.1	Introducción	65
5.2	Relación entre actividades y el tiempo climatológico	
5.2.1	Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo maíz sólo	65
5.2.2	Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo yuca sólo	69

5.2.3	Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo maíz - yuca intercalado	70
5.3	Relación entre actividades y la edad del cultivo	
5.3.1	Relación entre actividades y la edad del maíz	71
5.3.2	Relación entre actividades y la edad de la yuca	74
5.4	Tiempo laborable	
5.4.1	Tiempo laborable en el sistema de cultivo maíz sólo	77
5.4.2	Tiempo laborable en el sistema de cultivo yuca sólo	77
5.4.3	Tiempo laborable en el sistema de cultivo maíz-yuca intercalado	78
6	PRODUCCION	
6.1	Introducción	79
6.2	Niveles de rendimiento	
6.2.1	Niveles de rendimiento en Costa Rica y la Zona Atlántica	80
6.2.2	Niveles de rendimiento en la zona de trabajo	82
6.3	Influencia del clima	
6.3.1	El clima y el maíz	87
6.3.2	El clima y la yuca	88
6.4	Influencia del suelo	
6.4.1	Tipos de suelo usados	90
6.4.2	El suelo y el maíz	93
6.4.3	El suelo y la yuca	93
6.5	Influencia de variedad	
6.5.1	Variedades de maíz	95
6.5.2	Variedades de yuca	98
6.6	Influencia de malas hierbas	
6.6.1	Malas hierbas	103
6.6.2	Malas hierbas y el maíz	104
6.6.3	Malas hierbas y la yuca	104
6.7	Influencia de plagas	
6.7.1	Plagas del maíz	105
6.7.2	Plagas de la yuca	106
6.8	Influencia de enfermedades	
6.8.1	Enfermedades del maíz	108
6.8.2	Enfermedades de la yuca	108
7	CONCLUSIONES	110
8	LITERATURA	111

RESUMEN	114
SUMMARY	115
SAMENVATTING	116
AGRADECIMIENTO	117

ANEXOS

1	ABREVIATURAS Y UNIDADES DE CONVERSION
2	SUBSTANCIAS ACTIVAS Y CONCENTRACIONES DE LOS AGROQUIMICOS USADOS EN LA ZONA DE TRABAJO
3	CUESTIONARIO USADO PARA EL CULTIVO DEL MAIZ
4	CUESTIONARIO USADO PARA EL CULTIVO DE LA YUCA
5	EXPLICACION DE ALGUNAS PREGUNTAS DE LOS CUESTIONARIOS USADOS
6	CUESTIONARIO USADO PARA EL ESTUDIO DE PROVISION DE SEMILLA
7	LISTA DE PRODUCTORES PARTICIPANTES
8	DATOS REPRESENTADOS GRAFICAMENTE

PRESENTACION

El presente estudio fue realizado dentro del marco de un programa de investigación multidisciplinaria, que se inició en la Zona Atlántica de Costa Rica en 1986, orientada a buscar el uso sostenido de la tierra, tanto desde el punto de vista físico-biológico como socio-económico.

Las primeras acciones comprendieron un estudio exploratorio en toda la Zona y otro de base en áreas delimitadas. Como parte del estudio de base fueron analizados, entre otros, los más importantes sistemas de producción.

El clima húmedo caliente es un factor limitante importante para la agricultura en la Zona Atlántica y por lo tanto para el desarrollo agrario de esta región. Los cultivos anuales generalmente no están adaptados a las condiciones ecológicas del trópico húmedo bajo. La lluvia excesiva puede impedir su crecimiento o maduración y causa problemas de operatividad, limitando la disponibilidad efectiva de mano de obra y obstaculizando su planeamiento. En combinación con el suelo puede restringir la mecanización y aumentar la energía o fuerza requerida.

Este informe describe para los cultivos de maíz y yuca los efectos del clima sobre la operatividad y el rendimiento. La información está basada en observaciones propias, entrevistas realizadas a productores y otras informantes y en una revisión de literatura. El estudio se efectuó durante el período enero - julio 1987 y fue supervisado por Henk Waaijenberg, técnico del Programa Zona Atlántica.

Este informe constituye un requisito parcial para optar al grado de Fitotecnista de la Universidad Agrícola de Wageningen, en Holanda. Para utilizar la información presentada en él se requiere la autorización del Programa Zona Atlántica.

**Jan F. Wienk
Coordinador del Programa**

1 INTRODUCCION

En setiembre de 1986 se firmó un convenio entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Universidad Agrícola Wageningen (UAW).

El convenio implicaba un programa multidisciplinario de investigación agropecuaria en la Zona Atlántica de Costa Rica, que dura en primera instancia hasta el año 1990 (CATIE-AUW-MAG, 1986).

El objetivo del programa es contribuir a un desarrollo socioeconómico y ecológico de la Zona Atlántica (CATIE-AUW-MAG, 1986). El programa empezó con un estudio exploratorio en 1986 en toda la Zona Atlántica, mediante el cual se seleccionaron primeramente 3 subáreas para un estudio básico, diferentes entre sí pero representativas para distintas fases de desarrollo agropecuario. Las 3 subáreas, Cocorí, el asentamiento de Neguev y Río Jiménez se encuentran todas en la parte norte de la Zona Atlántica de Costa Rica (vea figura 1.1), en los Cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres. El centro de coordinación se encuentra en el terreno de la estación experimental Los Diamantes, Guápiles.

Las Lomas de Cocorí y alrededores se encuentran a 50 km al norte de Guápiles. La subárea cubre unos 120 km² y es la "más joven" de las tres, siendo abierta no hace muchos años y todavía con bastante bosque virgen.

El asentamiento de Neguev se encuentra a unos 30 km ENE de Guápiles, y cubre unos 54 km². Era una hacienda grande de la cual sólo se usaba una pequeña parte para pasto. Cerca de 1979 la hacienda fue invadida por precaristas. El IDA entró para organizar y planificar el desarrollo del asentamiento.

La subárea de Río Jiménez se encuentra a 20 km ENE de Guápiles y cubre unos 55 km². La zona es la más vieja, fue abierta hace muchos años (CATIE-AUW-MAG, 1986).

El estudio básico empezó a principios de 1987 en las 3 subáreas, con una inventarización por medio de unas 50 encuestas agropecuarias en cada una de las zonas. Las encuestas se enfocaban en la historia, la composición, y las problemas de las fincas.

La segunda parte del estudio básico (marzo - junio 1987) consistía en el enfoque de algunos sistemas de cultivo (maíz, raíces y tubérculos, cacao, banano y frutas) así como otros temas. Con base en estos estudios se seguirá investigando en los próximos años. Este estudio forma parte de esta parte del estudio básico.

El estudio tiene como principales objetivos, recolectar datos e identificar problemas en los sistemas de producción de maíz (Zea mays) y yuca (Manihot esculenta), con énfasis en clima, tiempo laborable, producción, y sus interacciones.

La zona elegida para este estudio fue la subárea Río Jiménez y la parte norte del asentamiento de Neguev (vea figura 1.1). A continuación se refiere a esta zona como la zona de trabajo.

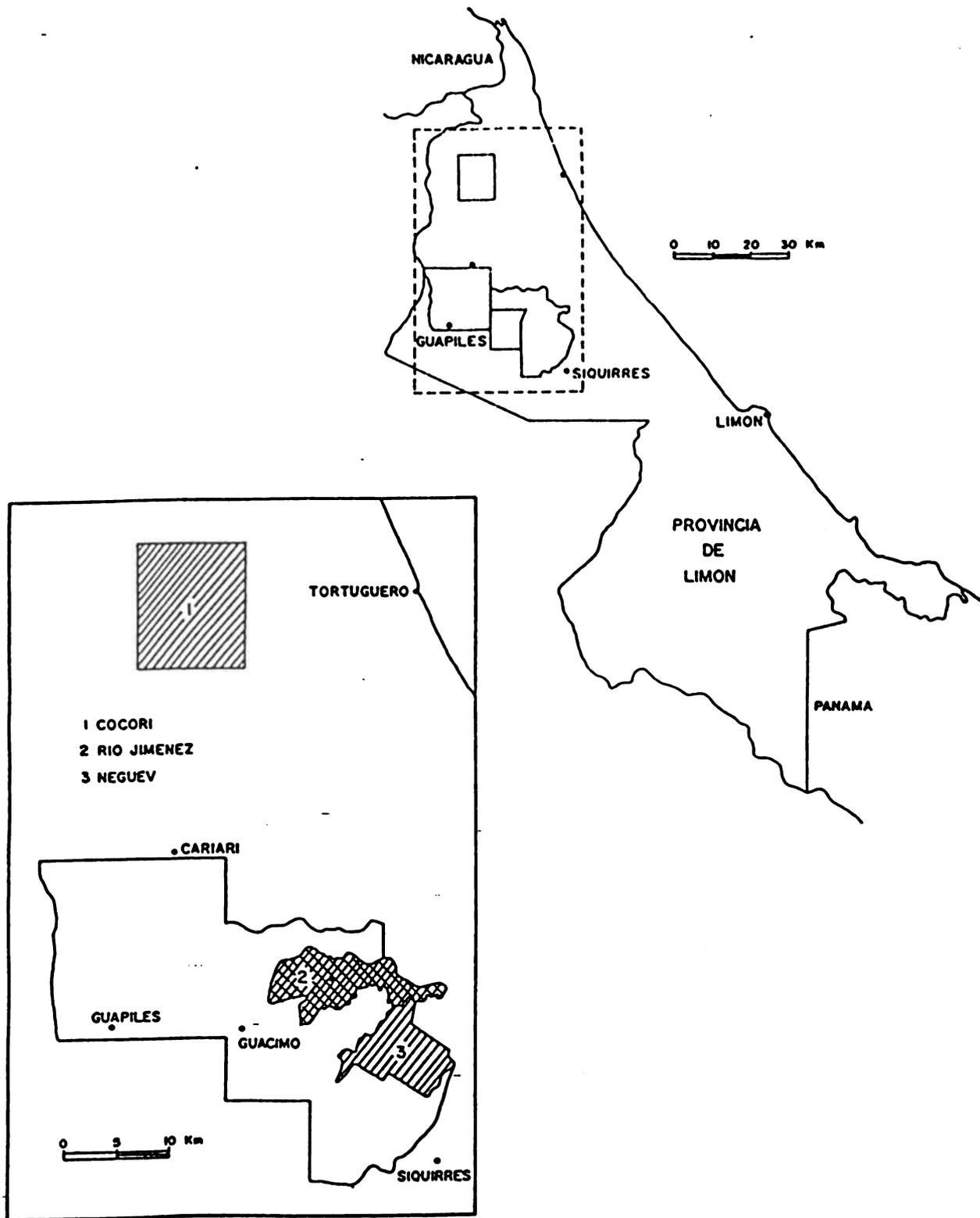


Figura 1.1 Ubicación de las subáreas y la zona de trabajo (CATIE-AUW-MAG, 1986).

//// : subárea

\\\\ : zona de trabajo.

El estudio consta de 8 capítulos. El 1º capítulo consiste de la introducción.

En el 2º capítulo se da una breve descripción de la metodología usada para llegar hasta este informe.

En el 3º capítulo se da una descripción de los componentes de los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo y intercalado.

En el 4º capítulo se da un resumen climático de la zona de trabajo, usando datos de algunas estaciones seleccionadas.

En el 5º capítulo se da un resumen del tiempo laborable. Se hace esto dando para cada actividad del sistema de cultivo de maíz y yuca, el tiempo climatológico óptimo, así como el tiempo cuando no se puede practicar una actividad. Además se da un resumen de la edad del cultivo más apropiada para cada actividad. Al final se analiza la situación del tiempo laborable encontrado en la zona de trabajo.

En el 6º capítulo se da un resumen de las producciones de maíz y yuca realizadas en Costa Rica, la Zona Atlántica y la zona de trabajo. En este capítulo también se relata acerca de los factores de influencia sobre la producción (clima, suelo, variedades, malas hierbas, plagas y enfermedades).

En el 7º capítulo se presenta las conclusiones.

En el 8º capítulo se presenta la literatura usada.

El trabajo realizado para este estudio específico se compone de 7 fases: preparación general, colección de información, confección del cuestionario, selección de productores, trabajo de campo, y confección del informe.

1º Fase: Preparación general

Durante las primeras semanas se estudio la literatura presente en la biblioteca del programa CATIE-UAW-MAG para hacerse una idea de la Zona Atlántica. Durante esta fase de preparación general se paso varios dias en las 3 zonas de estudio (vea Erenstein, 1987).

2º Fase: Colección de información (1) : estudio de literatura, visitas a instituciones y otros

Se coleccionó información acerca del cultivo de maíz y de yuca en la Zona Atlántica mediante un estudio de literatura y entrevistas con personas de instituciones. Se visitaron las bibliotecas del programa CATIE-UAW-MAG, del CATIE, de la UCR, del Banco Central de Costa Rica, de la Dirección General de Estadística y Censos, y la biblioteca pública de San José.

Se obtuvieron datos climatológicos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), de la estación meteorológica Los Diamantes (MAG), de la Asociación Bananera Nacional (ASBANA) y de las empresas bananeras Bandeco, Cobal y Standard Fruit.

Los datos acerca los agroquímicos se obtuvieron del Servicio Agroquímicos Río Jiménez.

Durante esta fase de colección de información se entrevistaron a las siguientes personas:

1. Jorge Jiménez (CATIE) , Turrialba 13-3-87;
2. José Arze (CATIE) , Turrialba 20-3-87;
3. Manuel Chacón (MAG) , Guápiles 30-4-87.

(Para informes de estas entrevistas se refiere a Erenstein, 1987)

3º Fase: Confección del cuestionario

Para poder recoger sistemáticamente los datos necesarios se confeccionó un cuestionario parecido para cada uno de los cultivos. Antes de llegar al cuestionario definitivo se produjeron otros cuestionarios. Estos se probaron en la zona de trabajo con algunos de los productores seleccionados. Durante este tanteo se añadieron y se borraron diferentes preguntas, perfeccionando así el cuestionario hasta llegar a la versión final (vea Anexos 3, 4 y 5).

4º Fase: Selección de productores

Para el estudio se trabajó con 13 productores de maíz y 11 de yuca (vea Anexo 7) algunos de los cuales se solapan.

Estos productores fueron seleccionados en primera instancia de los productores encuestados (para la encuesta agropecuaria del estudio basico) en la zona de trabajo. Para esta selección se usó como

criterio principal tener una área mínima del cultivo. Esta área mínima se fijó en 1 ha para maíz y en 0.5 ha para yuca. Se trató de escoger productores esparcidos por toda la zona de trabajo para disminuir la influencia de factores y opiniones locales. Además se dio preferencia a productores con experiencia en el cultivo (se encontraron relativamente muchos productores que sembraron yuca por primera vez). Para la yuca no alcanzó el número de productores encuestados (encuestados para la encuesta agropecuaria). Productores que no estaban entre los encuestados pero que si fueron seleccionados, se seleccionaron después de buscar y preguntar en áreas de la zona de trabajo donde todavía no habían productores seleccionados. También se aplicaron los criterios del área (> 1 ha maíz y o > 0.5 ha yuca) y el de la experiencia con el cultivo.

5º Fase: Colección de información (2) : Trabajo de campo

Durante esta fase se visitó a todos los productores seleccionados por lo menos dos veces. Durante estas visitas se fue completando todo el cuestionario, así como un cuestionario adicional (vea Anexo 6) acerca de la provisión de semilla. Todos los datos recogidos de los productores seleccionados son estimaciones u opiniones de estos últimos.

6º Fase: Confeccción del informe

El estudio del clima esta basado principalmente en promedios y estimaciones basadas en datos recogidos durante los últimos años en diversas estaciones meteorológicas (en especial Los Diamantes, Cobal, y El Carmen) en la Zona Atlántica.

En el estudio también se presentan los datos acerca de la provision de semilla en el cultivo de maíz y yuca. El resto del estudio esta principalmente basado en los datos recogidos mediante el cuestionario de los productores seleccionados. Además de estos datos también se reproducen algunos datos relevantes recogidos para el estudio específico "Disponibilidad de nutrientes en algunos suelos de las subáreas Río Jiménez y Neguev, Zona Atlántica, Costa Rica" (Erenstein, 1988).

Para terminar se da una impresión del tiempo gastado en cada fase del estudio en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Flujo del trabajo por fase del estudio.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1º Fase	-----						
2º Fase		-----					
3º Fase		-----					
4º Fase			-----				
5º Fase				-----			
6º Fase					-----		

3.1 Introducción

Para los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo se da una breve descripción de cada componente. Para el sistema de cultivo maíz - yuca intercalado se da una breve descripción de los componentes que difieren de los sistemas de cultivo maíz y yuca sólo. Para los componentes no mencionados en el cultivo intercalado se refiere al correspondiente componente del cultivo sólo. Para cada sistema de cultivo se da un resumen al final de los respectivos párrafos.

Para más información acerca de los sistemas de cultivo de maíz y yuca en la Zona Atlántica de Costa Rica se refiere a respectivamente Brink, 1987, y Overtoom, 1987.

3.2 Sistema de cultivo maíz sólo

Preparar terreno de forma mecanizada

4 de los 13 productores preparan el terreno mecanizado. De los que preparan mecanizado la mayoría (3 productores) lo hace con rastra y tractor de llantas. También se encontró un productor que preparaba con arado y tractor de llantas. Todos los productores hacen 2 - 3 pasadas con un período de 8 - 15 días entre cada pasada.

Preparar terreno de forma química

4 de los 13 productores preparan el terreno a 'puro hierbicida', 2 lo chapean antes si está muy enmontado, y 3 lo chapean normalmente antes de regar. Un productor que mecaniza riega hierbicida después de las 2 pasadas para matar el monte en las orillas y en el alrededor de los palos. Las riegos se efectúan con bomba de espalda.

Todos los productores que preparan el terreno con hierbicida le dan 2 riegos al terreno antes o después de la siembra para preparar el terreno, con unos 8 a 15 días entre las 2 pasadas. Dos productores repasan unos 3 días después de sembrar.

Todos los 10 productores que usan hierbicida durante la preparación usan quemantes a base de paraquat (Gramoxone, Atila, Radex, y otros, vea Anexo 2). De estos productores hay algunos que también usan otros herbicidas: 2 también usan herbicidas a base de metano arsenato ácido monosódico (108, MSMA), 1 a base de 2,4-D y 1 a base de diuron (Karmex). Estos últimos herbicidas normalmente se riegan mezclado con el paraquat (paraquat - maam (*), paraquat - maam (*) - 2,4-D, paraquat - diuron).

La dosis promedio que se suele usar esta tabulada en el cuadro 3.1. Para más información acerca de las hierbicidas se refiere a Anexo 2.

(*) maam : metano arsenato ácido monosódico

Cuadro 3.1 Dosis promedio de los químicos usados para preparar el terreno en el sistema de cultivo maíz sólo.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o por ha				Dosis ^o (g) por l agua			
		x	s	n	x	s	n		
Paraquat	1 ^o	3.8	1	0.18	5	3.2	1.12	5	
	2 ^o	3.0	1	0.87	4	2.9	0.96	4	
Mezcla -paraquat -maam	1 ^o , 2 ^o	0.8	1	nr	1	-	nr	0	
	1 ^o , 2 ^o	3.0	1	nr	1	-	nr	0	
Mezcla -paraquat -diuron	1 ^o	5.7	1	nr	1	4.3	nr	1	
	2 ^o	2.8	1	nr	1	4.3	nr	1	
	1 ^o	0.3	kg	nr	1	0.3	nr	1	
	2 ^o	0.15	kg	nr	1	0.3	nr	1	

maam : metano arsenato ácido monosódico
nr : no relevante

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Preparar terreno de forma mecánica (chapia y / o arranca)

La chapia consiste de cortar malas hierbas con machete. Como se mencionó en 'Preparar terreno de forma química', a la chapia normalmente le sigue unas riegos con hierbicida antes de que el terreno quede listo para la siembra.

Arrancar malas hierbas no es muy común pero algunas veces se ve durante la preparación mecanizada del terreno cuando se arranca / recoje malas hierbas para sacarlas del lote.

Tratamiento de la semilla antes de sembrar

9 de los 10 productores cura la semilla con insecticida/fungicida antes de la siembra. Los químicos que se usan para curar antes de la siembra están tabulados en el cuadro 3.2. Un productor usa un insecticida granulado (no se acuerda del nombre, por lo cual aquí se nombrará 'granulado') que se hecha al golpe / espegazo con los granos y que protege los granos y las matitas ya que lo absorben. Se aplica la insecticida contra la hormiga negra y contra otros insectos que pueden perjudicar la naciencia de maíz.

Sólo un productor indica que no precisa curar de nuevo (ya se curó antes del almacenamiento, vea 'Tratamiento de la semilla antes de guardar').

Un productor asolea la semilla el día antes de sembrar para calentar la semilla. Otro productor mencionó la posibilidad de poner la semilla

Cuadro 3.2 Químicos usados para curar la semilla de maíz antes de la siembra.

Químico	Frecuencia	Dosis ^o (g) por l			Dosis ^o (cl) por l		
		x	s	n	x	s	n
Agrometyl	3 / 9	1.7	nr	1	.84	nr	1
Lannate	3 / 9	1.3	0.60	2	-	nr	0
Canfin	2 / 9	-	nr	0	.60	nr	1
'Granulado'	1 / 9	-	nr	0	-	nr	0
Difolatan	1 / 9	8.3	nr	1	-	nr	0
Ortho	1 / 9	8.3	nr	1	-	nr	0

o : dosis de producto comercial por cantidad de grano. Para concentraciones vea Anexo 2.

la noche antes de sembrar en agua. Según el productor los granos nacen más ligero lo que les da una ventaja sobre la naciencia de mala hierba. Sí indica que ya casi no se puede regar después de la siembra, por lo cual el terreno debe estar totalmente preparado a la hora de la siembra.

Sembrar

Todos los 10 productores siembran 'a espeque': usando un espeque (palo de madera) o una macana (palo de madera con punto de acero) se hace un agujero en la cual se hechan las semillas de maíz y eventualmente abono. Con el pie se tapa el agujero con tierra.

9 de los 10 productores normalmente siembra con baliza (palo en el que se fija uno durante el sembrar para que quede recto el cultivo) cuando se siembra en un terreno limpio, mientras que otro suele usar cuerda.

Cuando se siembra con baliza se usan normalmente 3 o 4 balizas ($x = 3.2$, $s = 0.51$, $n = 9$) sobre una distancia de unos 100 metros. Si el terreno es muy quebrado se usan más balizas. Cuando la persona que siembra llega a una baliza la mueve a la próxima calle y sigue sembrando en la calle en que venía. Al llegar al final de la calle pasa la baliza 2 calles en lugar de 1, y empieza a sembrar en la calle al lado de la calle que acaba de sembrar pero en dirección opuesta. Si se siembra en grupo (más de 1), el segundo sembrador empieza a sembrar en cuanto hay 2 balizas en su calle. Cuando se siembra en grupo se siembran todas las calles en la misma dirección, teniendo que volver después de sembrar cada calle (vea figura 3.1).

3 de los 7 productores estima la distancia entre las hileras, mientras que 2 lo miden con el brazo, 2 con el espeque / macana marcada y 1 con balizas marcadas. Algunos productores indican que la manera de medir depende de si se siembra sólo o en grupo. En el primer caso se puede estimar la distancia entre las hileras mientras que en el segundo caso se necesita medida fija para que se quede parejo.

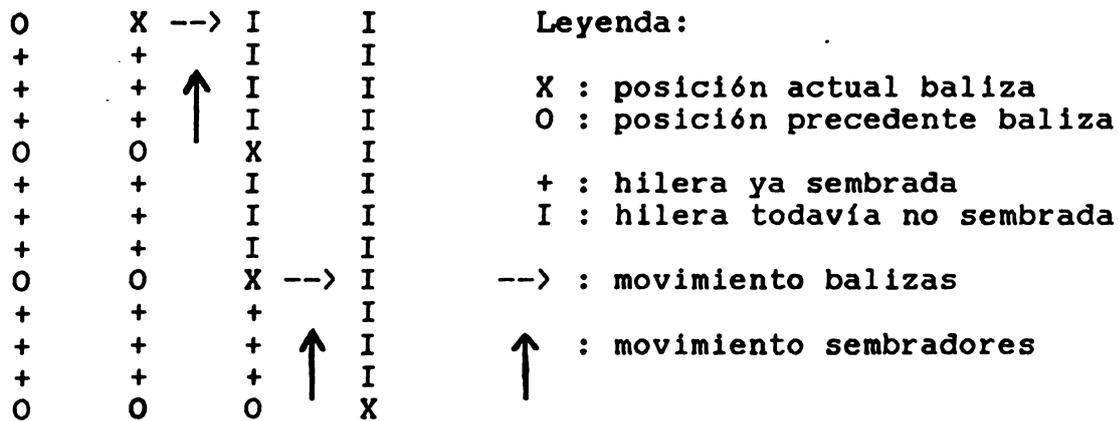


Figura 3.1 Representación esquemática de la siembra de maíz con baliza.

Si se siembra entre la caña de la cosecha previa se fija uno en las hileras para que quede recto y uno no ocupa usar baliza o cuerda.

El productor que siempre siembra con cuerda mide el metro entre las cuerdas para que quede bien parejo.

Todos los productores estiman la distancia entre los golpes en la calle. Ningún productor se fija si queda cuadrado o rectangular el cultivo.

Un productor indica que sólo se puede sembrar con cuerda en terreno limpio. Algunos productores explicaron que con cuerda el cultivo queda más parejo pero que es mucho más trabajo que sembrar con baliza.

Un productor experimento este año si al sembrar con cuerda lograría una influencia positiva sobre la producción ya que el cultivo queda más parejo que uno sembrado con baliza.

Distancia de siembra

Según los datos coleccionados de los productores la distancia entre las hileras varía entre 0.84 y 1.1 m, con una distancia promedio de 0.97 m. Según propias medidas en 34 milpas la distancia entre las hileras varía entre 0.79 y 1.17 m, con un promedio de 1.04 m (vea cuadro 3.3).

Según los datos coleccionados de los productores la distancia entre los golpes en la hilera varía entre 0.33 y 0.84 m, con un promedio de 0.57 m. Según medidas propias la distancia entre los golpes varía entre 0.49 y 0.83 m, con un promedio de 0.64 m (vea cuadro 3.3).

En cuanto a la pregunta porque no sembraban más ancho (que las distancias que usa) 5 de los 10 productores respondían que se desperdiciaría terreno mientras que 4 aseguraban que rinde menos, que da menos producción. Sólo un productor dice que se daría mejor si se sembrara a más distancia (que 0.65 x 1.10 m) ya que las plantas se pueden desarrollar mejor, dando mazorcas más grandes, compensando así

Cuadro 3.3 Distancias de siembra de maíz (m).

Distancia (m)	Según productores			Según medidas		
	x	s	n	x	s	n
Entre hileras	0.97	0.078	13	1.04	0.096	34
En hileras	0.57	0.165	13	0.64	0.084	34

el menor número de plantas. No siembra más ancho porque el es el viejo en la familia y si siembra más ancho, la gente (y sus hijos) dicen que se queda atrás en el tiempo. El siembra las hileras a 1.1 m por la yuca (siembra yuca entre el maíz y a menos de 1.1 m queda muy tupido).

Otros productores si están de acuerdo en que las plantas pegarían mejor (con mazorcas más grandes), pero según ellos la producción no es igual, en muchas ocasiones simplemente porque hay menos plantas por unidad de superficie. Un productor nombró que talvez con buena fertilización sembrar más ancho podría dar igual.

En cuanto a la pregunta porque no sembraban más angosto / tupido (que las distancias que usa) todos los productores dicen que sería demasiado tupido, 6 de los 11 productores nombran que el maíz se quema y 4 que no tiene campo para crecer. Sólo 1 productor nombró que se podría sembrar más tupido si se usa semilla nueva ya que esta se vanea menos. 1 productor nombró que el viento perjudica más cuando se siembra tupido, porque las plantas están más 'flojas'.

A una milpa (terreno con maíz) demasiado tupida 'no le entra aire', las plantas se pegan y hace demasiado calor, por lo cual las plantas se queman, se amarillan y se secan según los productores. Por la falta de campo las plantas sólo hechan mazorquitas pequeñas por lo cual la producción bajaría aunque hayan más plantas. Por lo tupido las plantas quitan fuerza mutuamente, se sombream y no cuajan bien.

Número de granos / plantas por golpe

Según los productores el número de granos por golpe varía entre 3 y 5 granos, con un promedio de 3.8 granos. Propias medidas del promedio de plantas por golpe a la hora de cosechar varían entre 1.62 y 4.13 plantas, con un promedio de 2.6 plantas (vea cuadro 3.4).

La diferencia entre el promedio de granos y el promedio de plantas por golpe se puede explicar en parte por el hecho de que siempre se pierden granos y / o plantas entre la siembra y la cosecha. Los datos sugieren una pérdida del 32 % de los granos y / o plantas sembradas.

En cuanto a la pregunta porque no siembran más granos por golpe (que el número que usa) todos los 9 productores explicaron que sería demasiado tupido, ya que las plantas no hechan, o sólo hechan mazor-

Cuadro 3.4 Número de granos por golpe (según productores) y número de plantas por golpe a la hora de cosecha (según medidas).

	Número de granos o de plantas por golpe		
	x	s	n
A la hora de la siembra	3.8 granos/golpe	0.56	13
A la hora de la cosecha	2.6 plantas/golpe	0.58	34

quitas (5 productores lo nombran), se estorban (4), se queman / se amarillan (3), y se vanean (2), por lo cual la cosecha no viene siendo igual.

Un productor explicó que lo más que puede hechar 1 golpe son 4 mazorcas buenas, pero normalmente sólo hay espacio para 3. Los granos que uno hecha de más son desperdicio de semilla. Según un productor sembrar más granos sería como almacigar.

En cuanto a la pregunta porque no siembran menos granos por golpe (que el numero que usa) todos los 8 productores nombraron que el maíz pegaría mejor (mazorcas más grandes), pero que por haber menos plantas se cosecharía menos (4 productores lo nombran), que se quedaría muy ralo si se perdieran algunas plantas (2), y que se desperdiciaría terreno (1). Según 1 productor se podría sembrar menos granos por golpe pero se tendría que sembrar más cerca para que la producción se mantenga igual. Pero sembrar más cerca significa más golpes y por lo tanto más trabajo para la misma producción.

Densidad de siembra

La densidad de golpes por ha según los datos de los productores varía entre 11,905 y 30,000 golpes, con un promedio de 19,935 golpes. La densidad de golpes según medidas propias varía entre 10,753 y 20,408 golpes, con un promedio de 15,293 golpes (vea cuadro 3.5).

La densidad de siembra según los datos de los productores varía entre 41,668 y 127,553 plantas, con un promedio de 74,505 plantas. La densidad de siembra según medidas propias varía entre 18,387 y 70,000 plantas, con un promedio de 40,153 plantas (vea cuadro 3.5).

La gran diferencia entre el número de plantas por ha según los datos de los productores y las medidas propias (diferencia = 34,352 plantas) se debe al efecto acumulado de que no sólo hay un mayor número de golpes por ha, si no también el número de granos / plantas por golpe es mayor.

Cuadro 3.5 Densidades de siembra de maíz en golpes y plantas por ha, según datos de los productores y medidas.

Unidad	Según productores			Según medidas		
	x	s	n	x	s	n
Golpes / ha	19,935	6,334	13	15,293	2,339	34
Plantas / ha	74,505	25,943	13	40,153	10,565	34

Epoca de sembrar

Como época de siembra para la veranera se oye nombrar del 15 de diciembre al 1 de abril, pero el mejor tiempo parece ser del 1 enero hasta 15 febrero (vea figura 3.2). Si se siembra después se bota más, nace más ralo y sin fuerza. En cuanto a adelantarse en la veranera además de que no pega fuera de la época y el costumbre, se nombra que hay mucho viento y mucha agua ('puro temporal') en noviembre / diciembre. Otros dicen simplemente que no pega bueno fuera de la época. Otro productor siempre siembra en la época por costumbre.

Nº de productores

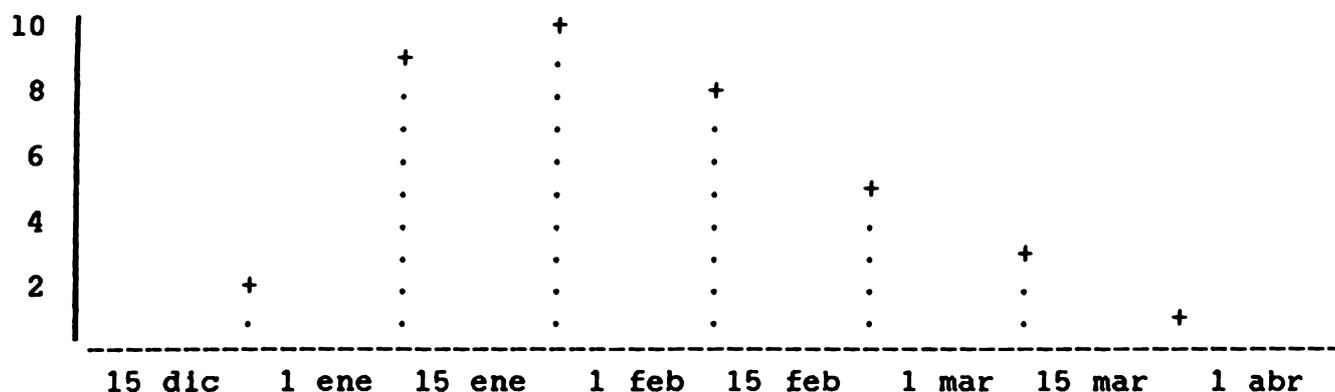


Figura 3.2 Epoca de siembra de maíz para la veranera (según 10 productores).

Como época de siembra para la postrera / inverniz se oye nombrar de julio a mediados / fines de setiembre, pero la mejor época parece ser agosto (vea figura 3.3).

Adelantar o atrasar en la inverniz no sirve, porque fuera de la época no pega bien, hay más daño por el agua , y hay más volcazones (la planta se cría más debil). Especialmente si uno se atrasa hay más problema con el viento de noviembre. Según un productor el suelo esta enfermo en la postrera ya que muchas veces el maíz nace feo y amarillo, el suelo lo calentura demasiado.

Nº de productores

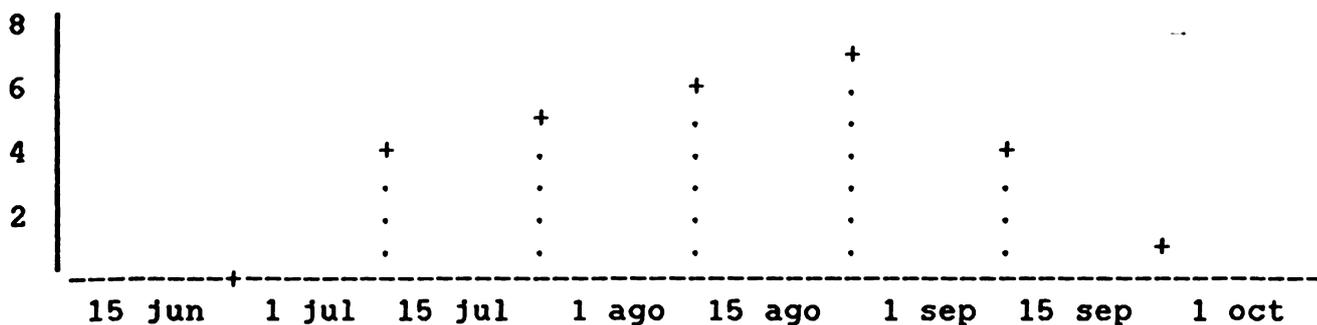


Figura 3.2 Epoca de siembra de maíz para la inverniz (según 9 productores).

Según 5 de los 11 productores es mejor sembrar el maíz en menguante porque si no el maíz crece muy alto, es más debil y se vuelca más ligero. Según un productor también raicea mejor en menguante.

Resembrar

Según 7 de los 11 productores no sirve resebrar porque si las plantas resebradas no se pierden el cultivo siempre queda disparejo, las plantas grandes molestan a las nuevas, impidiendolas crecer, desarrollar y cuajar bien.

Los otros 4 indican que sí sirve resebrar, si uno no se atrasa demasiado. Como atraso máximo se permite de 4 hasta 15 días, con un promedio de 10.7 días ($s = 5.48$, $n = 3$). Un productor indica que pone una cajuela de semilla en un saco húmedo a los 2 - 3 días de sembrar para poder resebrar, si precisa, sin mucho retraso. Según un productor se ocupa resebrar porque si no uno no cosecha nada.

Deshijar

En cuanto a deshijar 9 de los 11 productores dicen que no ocupan hacerlo. Esto porque uno nunca hecha más granos por golpe que lo que calcula va a poder producir. Echar más, sería un desperdicio de semilla.

1 productor dice deshijar cuando está muy tupido (siembra 4 - 5 granos por golpe, y 11,905 golpes por ha). Otro productor que todavía no deshijaba, mencionó que según la Caja Agraria (donde sacó credito) se debe sacar las plantas más malas (con 3 granos por golpe y 22,222 golpes por ha).

Abonar

Hace unos 10 - 15 años se empezó a abonar en las milpas porque sin abono ya no se cosechaba nada (se vanea). Según un productor se puede sacar 20 - 30 sacos como máximo sin abono ahora. Antes de eso las tierras eran lo suficiente fertiles para producir sin abono. Ahora todos los productores abonan la milpa.

El abono se aplica con la mano, hechando los granos a los golpes en la hilera. Si se abona a la hora de sembrar normalmente se hecha los granos de abono en el mismo hueco donde se hecho los granos de maíz, antes de taparlo.

Las cantidades de abono que se aplican, así como la edad de aplicación, están tabuladas en el cuadro 3.6. Todos los 13 productores abonaban por lo menos 2 veces, 2 de los 13 productores abonando 3 veces.

En el cuadro 3.6 se distingue Formula (1) y (2) por la diferencia en composición (vea Anexo 2), pero los promedios están basados en los mismos datos ya que muchos productores no hacen esta distinción.

En cuanto a las clases de abono, Nutran es el más usado (8 de los 13 productores lo aplica en la 1ª abonada, todos los 13 productores en la 2ª, y los 2 unicos productores en la 3ª). Después viene Formula completa (5 de los 13 productores lo aplica en la 1ª abonada, ninguno en la 2ª y 3ª) y en último lugar Urea (no usado). Para información acerca de los abonos se refiere a Anexo 2.

Cuadro 3.6 Cantidad de abono usado y edad de aplicación en el cultivo de maíz.

Nº aplica	Forma de aplicación	Dosis ^o (kg) por ha			Edad aplicación (días)			
		x	s	n	x	s	n	
1ª	N	Nutran	37	6.2	8	17.4	4.00	8
		Formula (1)	11	2.3	5			
		Formula (2)	13	2.7	5			
	P	Formula (1)	33	6.8	5	5.8	4.15	5
		Formula (2)	28	5.4	5			
	K	Formula (1)	11	2.3	5			
Formula (2)		13	2.7	5				
2ª	N	Nutran	39	14.2	13	44.8	18.68	12
	P,K		-	nr	0	-	nr	0
3ª	N	Nutran	59	35.5	2	51.3	33.59	2
	P,K		-	nr	0	-	nr	0

o : dosis en kg N o kg P o kg K

En cuanto a Nutran los productores nombran que sirve más en el maíz (8 de los 11 productores lo nombran), y que el maíz se desarrolla y cuaja mejor (2). Otros nombran que es más debil por lo cual trabaja rápido (2) pero también se lava rápido (1), que sólo contiene nitrógeno (1), que es el más barato (1), y que lo aplica por costumbre (1). Algunos productores indican que sirve aplicar en el verano (2), mientras que otros dicen que se quema el maíz (1) o que no trabaja (1) si se aplica de verano.

En cuanto a Formula completa (1, 2) los productores nombran que contiene fósforo (y potasio) lo que es importante ya que las tierras ya son muy trabajadas (2 de los 11 productores lo nombran) y la planta de maíz lo ocupa (2). Otros indican que no sirve aplicar en verano ya que se seca y se ceniza (3), que es bueno para el raiceamiento (2), y que sirve para el cultivo de maíz (2). Otros dicen que es más duro para deshacerse por lo cual dilata mucho (2) pero también se lava menos que Nutran (1), mientras que mucho agua si lo lava (1). Otros mencionan que es muy caro (1), que no da resultado aplicarlo (1), y que sólo sirve para plantas pequeñas ya que una vez grande ya no rinde (1).

En cuanto a Urea los productores nombran que refresca en verano ('es especial para eso') (5 de los 11 productores lo nombran), y que abona, especialmente cuando el maíz bota flor (3). Otros indican que es muy caro (2), que no quema el maíz (2), y que es difícil de conseguir (1). 1 productor menciona que oyó decir que es un buen abono, mientras que otros no lo conocen o nunca lo han usado (3).

Un productor nombró que el abono Cafesa 20-20-20, no sirve porque se deshace muy lentamente, por lo cual sólo sirve para cultivos estables.

Deshierbar

En la deshierba se puede distinguir la riega y la chapia. La riega es la más común en la primera fase del cultivo mientras que la chapia, si se hace, se suele hacer antes de la dobla para facilitar el trabajo. Esta última deshierba se conoce como la guazapia.

El cuidado que los productores dan a la limpieza de la milpa depende mucho del uso que tienen planeado para el lote después de la recojida de maíz. Si se va a sembrar otro cultivo posteriormente se trata de mantener la milpa bien limpia. En general se da por lo menos 1 riega entre sembrar y cosechar.

Paraquat es el hierbicida más usado (todos los 13 productores lo usan en la 1ª, y esos que aplican más riegos también en la 2ª y 3ª riega). También se usan hierbicidas a base de metano arsenato ácido monosódico (1 en la 1ª) y a base de diuron (1 en la 1ª). Estas dos últimas siempre se riegan mezclado con paraquat.

Los hierbicidas usados, así como la cantidad están tabuladas en el cuadro 3.7. En este cuadro también están tabuladas las edades de efectuar de la deshierba (riegos y chapia).

Cuadro 3.7 Tipos y cantidad de hierbicidas usados, y edad de aplicación de la hierbicida y la chapia en el sistema de cultivo de maíz.

Químico o chapia	Número aplica.	Dosis ^o por ha			Dosis ^o (g) por l agua			Edad aplicación (días)			
		x	s	n	x	s	n	x	s	n	
Paraquat	1 ^o	3.4	1	2.17	9	3.0	.00	6	29.5	6.83	8
	2 ^o	3.8	1	0.00	2	3.0	.00	2	50.0	14.14	2
	3 ^o	3.8	1	nr	1	3.0	nr	1	90.0	nr	1
Mezcla-paraquat -diuron	1 ^o	4.9	1	nr	1	-	nr	0	20.0	nr	1
	1 ^o	3.0	kg	nr	1	-	nr	0	/		
Chapia								94.4	9.84	5	

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Aplicar insecticida

9 de los 13 productores aplican insecticida a las plantas para protegerlas contra las plagas, en especial el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda). Las insecticidas en forma de líquido se riegan en solución con una bomba de espalda (normalmente otra bomba que la que se suele usar para la deshierba, si sólo hay una bomba se lava intensamente antes de usarla). Insecticidas granulados se hechan a mano en los cogollos de las matas.

El producto más usado es Agrometyl (6 de los 9 productores). También se usa Tamaron (2), Furadan (2), Cymbush (1), Difolatan (1), Lannate (1) y Counter (1).

Los insecticidas usados así como la cantidad y la edad de aplicación están tabuladas en el cuadro 3.8.

Cuadro 3.8 Tipos y cantidad de insecticidas usadas, y la edad de aplicación en el cultivo de maíz.

Químico	Número aplica.	Dosis ^o por ha			Dosis ^o (g) por l agua			Edad aplicación (días)		
		x	s	n	x	s	n	x	s	n
Agrometyl 4E	1 ^o	0.6 l	0.35	3	3.0	nr	1	24.5	9.43	4
Tamaron 600	1 ^o	2.1 l	2.32	2	1.9	1.6	2	21.5	19.09	2
	2 ^o	3.8 l	nr	1	3.0	nr	1	16.0 ^{oo}	nr	1
Furadan 4F	1 ^o	1.0 l	nr	1	-	nr	0	15.0	nr	1
	2 ^o	1.0 l	nr	1	-	nr	0	30.0	nr	1
Cymbush 25EC	1 ^o	1.0 l	nr	1	-	nr	0	30.0	nr	1
Difolatan	1 ^o	0.5 l	nr	1	-	nr	0	35.0	nr	1
Lannate-L	1 ^o	1.0 l	nr	1	-	nr	0	15.0	nr	1
Counter 10G	1 ^o	11.5 kg	nr	1	nr	nr	nr	52.5	nr	1

o : dosis de producto comercial. Para concentraciones vea Anexo 2.
oo : el productor que aplica 2 veces aplica a los 8 y a los 16 días.

Doblar

8 de los 11 productores siempre dobla (doblar : doblar el tallo de la planta de maíz, un poco debajo la mazorca para que este quede invertido). Como razones para el doblar los productores nombran que hay menos problema con los pájaros y el chucullo en especial (7 de los 11 productores), que hay menos pudrición ya que el agua se escurre de las mazorcas (6), que facilita el control de los pájaros (1), y que hay menos problema con el viento ya que plantas dobladas son menos altas (1). Según 1 productor se seca más rapido: el maíz no doblado ocupa 30 días para secarse una vez sazón, maíz doblado sólo 15. 2 de los 11 productores no doblan nunca, ya que según ellos es un trabajo demás. Según ellos sólo sirve si uno siembra muy adelantado o atrasado, ya que hay más problema con el chucullo. Según uno de ellos talvez hay menos daño por el viento.

1 productor sólo dobla en invierno ya que en verano casi no hay chucullo.

Cosechar

Todos los productores recogen maíz al montón. Esto significa que después de destuzar la mazorca con una destuzadora (objeto para cortar hecho de madera o acero), dejando la tuza pegado a la planta y rompiendo la mazorca de la planta a mano, se tira la mazorca al montón de uno que queda más cercano. Después de cosechar una área se junta las mazorcas amontonadas en sacos.

Dos otras maneras menos comunes de recoger son: con canasta y con saco atado a la cintura. Según 1 productor recoger con saco atado a la

cintura tiene la ventaja de que no se gasta tiempo juntando. El único problema es que el saco se hace un poco pesado cuando casi está lleno.

Selección de semilla

Todos los 11 productores seleccionan las mazorcas más grandes y más bonitas (bien cuajadas, no dañadas) del producto de la cosecha para semilla. 2 de estos 11 productores tienen lotes especiales para semilla. El primero da más cuidado al lote de donde va a sacar la semilla, el segundo escoge una parte de la milpa que se ve más bonita a la hora de cosecha y lo guarda para semilla (lo deja secarse más para recogerlo cuando ocupa semilla).

Cuando ocupan semilla casi todos los productores (también los con lotes especiales) seleccionan las mazorcas del montón cosechado y las guardan aparte. El resto se junta en sacos para entregarlo al CNP o se usa para el gasto.

Todos los productores despuntan (quitan la cabeza y la punta de la mazorca) las mazorcas que se ocupan para semilla. Se quita como una pulgada del punto mientras que atrás sólo se le quita los granos redondos. Todos los productores comparten la opinión de que los granos redondos de los puntos no sirven. Muchos de ellos nunca comprobaron si sirve y dicen que es creencia suya. Otros productores explicaron que granos redondos dan plantas 'machas' (plantas con mazorcas con más olote que maíz), y plantas más debiles, revejidas (amarillas), atrasadas y chiquitas. Un productor dijo que daban plantas parecidas pero que por creencia todavía despuntaba. Dos productores nombraron que el CNP vende la semilla con granos redondos y todo.

Tratamiento de la semilla antes de guardar

Los granos que se ocupan como semilla en la mayoría de los casos se asolean, se desgranar y se curan antes de guardar.

9 de los 11 productores asolea la semilla antes de guardarlo. 4 de los 8 productores la asolean desgranado, los otros desgranar después. Según un productor se seca mejor si esta desgranado. Como duración de la soleada se oye de 1 hasta 5 días de sol ($\bar{x} = 2.9$ días, $s = 1.43$, $n = 7$) con cada día 4 - 5 horas de sol. Un productor, asolea cada 15 días después de cosechar, hasta la próxima siembra.

7 de los 8 productores curan la semilla después de asolear y desgranar y antes de guardarlo. Los químicos que se usan están tabulados en el cuadro 3.9.

Cuadro 3.9 Químicos usados para curar la semilla de maíz antes de almacenar.

Químico	Frecuencia	Dosis ^o (g) por l			Dosis ^o (cl) por l		
		x	s	n	x	s	n
Aldrin	4 / 7	6.4	4.43	3	-	nr	0
Agrometyl	1 / 7	-	nr	0	-	nr	0
Lannate	1 / 7	0.5	nr	1	-	nr	0
Malathion	1 / 7	16.6	nr	1	-	nr	0
Canfin / Carosin	1 / 7	-	nr	0	0.6	nr	1

o : dosis de producto commercial por cantidad de grano. Para concentraciones vea Anexo 2.

Se guarda la semilla una vez curada de diferentes maneras. Lo más común es guardarlo en containers como estañones (4 de los 8 productores), estañones de carton (1), o pichingas de plástico (1). Otros productores lo guardan en saco pero se aseguran de que no toque el suelo, porque si no le entra humedad, entrojándolo sobre madera (2 productores) o hasta alzándolo (1 productor). Un productor que guarda la semilla en sacos vuelve a curar cada 2 meses si quiere guardar la semilla por más tiempo.

Como gran ventaja de los estañones y pichingas de plástico se oye nombrar que no le puede entrar 'aire' ni gorgojo (Sitophilus zeamais) a la semilla. A el estañon de cartón todavía se le puede entrar un poco de aire.

2 de los 10 productores cambian semilla cada 2 - 3 cosechas, los otros 8 cambian menos a menudo. 6 de los 9 productores consiguen 'nueva' semilla de los vecinos, 2 del CNP, y 1 de la Caja Agraria.

7 de los 10 productores nunca tienen deficiencia de semilla de maíz en la finca, 3 algunas veces. 7 de los 10 productores dicen que algunas veces hay deficiencia de semilla en la zona. Como causas de la deficiencia se nombran mal almacenamiento (por lo cual se le puede entrar gorgojo o humedad/hongos), no bien asoleada (por lo cual se pudre) o que se vendio demasiado la última cosecha.

Resumen

En el cuadro 3.10 se da un brebe resumen de todos los componentes del sistema de cultivo de maíz sólo.

Cuadro 3.10 Resumen de los componentes del sistema de cultivo maíz sólo.

Preparar terreno de forma :

- mecanizada con rastra / arado y tractor de llantas / bueyes
- química
- mecánica (chapia / arranca)

Preparar semilla

- Sembrar**
- entre caña cosecha previa
 - con baliza
 - con cuerda

- Abonar**
- 1º: - NPK
 - N
 - 2º: - N

- Deshierbar**
- regar
 - chapear

Aplicar insecticida

Doblar

Cosechar

Seleccionar semilla

Almacenar semilla

3.3 Sistema de cultivo yuca sólo

Preparar terreno de forma mecanizada

3 de los 6 productores que cultivan yuca sólo preparan el terreno mecanizado. 2 de los 3 productores que preparan mecanizado lo hace con rastra y tractor de llantas. El tercer productor siembra con arado y bueyes después de 2 rastreadas, también con bueyes. 1 productor usó tractor de llantas por ser la primera vez que sembraba en un terreno, pero la próxima vez usara bueyes. Todos los productores hacen 2 pasadas con rastra con un período de 0 a 3 días entre las dos pasadas, y con 2 hasta 14 días entre la última rastreada y la siembra.

Preparar terreno de forma química

1 de los 6 productores que cultivan yuca sólo prepara el terreno a 'puro hierbicida', y 2 de los 6 normalmente lo chapea antes de regar. 1 productor que mecaniza riega hierbicida después de las 2 pasadas.

Los productores le dan 1 - 2 riegos al terreno antes de la siembra para preparar el terreno, con unos 8 a 15 días entre las 2 riegos. La última riega se hace de 0 a 8 días antes de la siembra. Las riegos se efectúan con bomba de espalda.

Los 4 productores que usan hierbicida en la preparación del terreno usan quemantes a base de paraquat. 1 productor también usa quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico. Este último normalmente se riega mezclado con paraquat.

La dosis promedio que se suele usar está tabulada en el cuadro 3.11.

Cuadro 3.11 Químicos usados para preparar el terreno en el sistema de cultivo yuca sólo.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o (l) por ha			Dosis ^o (g) por l agua		
		x	s	n	x	s	n
Paraquat	1 ^o	5.7	2.69	2	3.0	0.00	2
	2 ^o	3.8	nr	1	3.0	nr	1
Mezcla -paraquat -maam	1 ^o , 2 ^o	0.6	nr	1	-	nr	0
	1 ^o , 2 ^o	3.2	nr	1	-	nr	0

maam : metano arsenato ácido monosódico

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Preparar terreno de forma mecánica (chapia y / o arranca)

Como se mencionó en la 'Preparar terreno de forma química', a la chapia normalmente le sigue unas riegas con hierbicida antes de que el terreno quede listo para la siembra.

Arrancar malas hierbas no es muy común pero algunas veces se ve durante la preparación mecanizada del terreno cuando se arranca / recoje malas hierbas para sacarlas del lote.

Selección de semilla

Casi todos los productores seleccionan la semilla a la hora de picarla, seleccionando los tallos no demasiado delgadas. Algunos productores siempre botan las ramas, otros si usan las ramas para semilla, si estas son lo suficientemente gruesas. Algunos productores sólo usan la parte más baja del palo, donde este es más grueso y los nudos más tupidos.

La selección también depende de si hay suficiente semilla : cuando este es escaso se bota menos. 4 de los 10 productores mencionan que algunas veces hay deficiencia de semilla. Según 6 nunca hay deficiencia. Según 3 de los 10 productores la causa más importante de una deficiencia de semilla es la fluctuación en el precio de la yuca : si el precio está alto todos quieren sembrar y hay escasez, si el precio está bajo muchas pierden la semilla. 2 productores también mencionan el comejen (Coptotermes spp.) como pérdida de semilla, pero no conocen remedios contra el. Cuando a un productor le falta semilla, lo compra de los vecinos.

Tiempo de picar semilla

Muchos productores pican la semilla en menguante ya que según ellos el palo se desangra cuando uno lo pica en creciente.

Después de picar la semilla se deja para que seque la leche. Normalmente se guarda durante el período entre picar y sembrar, amontonada en la sombra y / o tapada con hojas. Muchos productores lo hacen para que no se asolee, se seque, se queme o se somaye, y para que no se moje, ya que la lluvia puede lavar la leche.

Se encontró a un productor que guarda la semilla enfardado en la sombra por razones de facilidad de transporte a la hora de sembrar. Casi todos los productores pican la semilla en el lote donde van a sembrar. Uno de ellos siempre pica la semilla cuando está de verano para no tener que taparla contra la lluvia, y dejar que el aire entre, para secar la leche más rapido (si lo guarda en la sombra).

Manera de picar y el tamaño de la semilla

Muchos productores mantienen el palo bien (con la parte apical hacia arriba) al picar la semilla, y no al revés. Esto porque según ellos el corte arriba del machete siempre se quiebra / revienta mucho menos

que el corte debajo del machete, y es justamente este corte de arriba el que va a la tierra a la hora de sembrar. Esto porque según ellos no se puede sembrar palos al revés ya que no hijea bien (el 'botoncito' (= ojo) necesita estar hacia arriba). Según los productores no sirve meter un corte reventado en la tierra ya que casi no hecha raíces.

El tamaño de la semilla es variable y depende en gran parte de la manera de sembrar. El tamaño de la semilla usada para sembrar inclinado, varía normalmente entre 18 cm y 25 cm, con un promedio de 24.3 cm ($s = 5.8$, $n = 6$). El productor que siembra verticalmente usa una semilla más larga de 41 cm, de las cuales 2.5 cm 'punto', 2.5 cm enterrada y 36 cm queda fuera de la tierra. El productor quien siembra horizontal usa una semilla de 18 cm.

Como número mínimo de nudos por semilla se nombró con más frecuencia a 3 o 4 nudos ($x = 3.75$, $s = 1.037$, $n = 6$). Como argumento para este número se oye que una semilla más corta se puede secar más fácilmente y que uno no estaría seguro de que todos las semillas nazcan. Además menos ojos por semilla limita las posibilidades de seleccionar hijos a la hora de deshijar.

Según los productores la semilla tampoco puede ser muy larga ya que al sembrar inclinado la semilla y los hijos estorban más, uno gasta madera, y hay más peligro de volcamiento ('el hijo tiene que nacer cerca de la tierra').

Manera de picar semilla y posición de sembrar

9 de los 10 productores pican la semilla de un sólo machetazo, ya que picar hasta un punto es muy lerdo y cuesta mucho trabajo. Se encontró un productor que siempre picaba la semilla hasta un punto. El explicó que el no era tan perezoso para hacerlo, y que sembrar verticalmente da mejor cosecha pues el palo hecha un paraguas de raíces. El productor también nombró que el hijo nace más alto lo que facilita la riega.

Otros productores nombran que sembrar verticalmente da problemas a la hora de arrancar, principalmente porque la planta se clava más y se hunde más, por lo cual es más duro de arrancar y también se troncan (rompen) más raíces / yucas. Estos 'otros' productores dicen que la producción es igual o mejor que la realizada cuando se siembra inclinado. Un productor aseguró que el palo, por tener más fuerza, permite cosechar ya a los 7 meses.

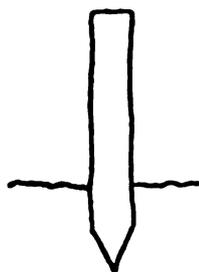
Algunos productores nombraron que una gran ventaja de sembrar verticalmente es que el hijo nace más alto. Esto permite que uno pueda regar en un yucal más joven y con más facilidad ya que hay menos peligro de tocar las plantas de yuca. Según los productores el palo hecha raíces por todos los lados. Uno de estos explicó que las raíces de un palo vertical tienen menos pezón y que el palo hecha más raíces, por lo cual estas no pueden desarrollarse bien, al pegarse uno contra el otro, 'no tienen espacio para estirarse'. Otro productor explicó que sembrar verticalmente siempre resulta en sólo un buen hijo porque 'el sol' no deja que los demás hijos crecen.

Sólo un productor siembra horizontalmente (= enterrado). Según el las raíces no se van por dentro, lo que es el principal problema de las otras maneras de sembrar, por lo cual la arranca es más fácil. También la producción sería mejor según el. Algunos productores dicen que hecha más esta manera, que sembrar de cualquier otra, porque por enterrar el palo quedan 2 cortes en el suelo y los 2 puedan hechar raíces. Otro productor niega esto y dice que sólo el corte basal hecha. Sí están de acuerdos en que cortar el palo longitudinalmente en 2 da aún mejor cosecha. Muchos productores nombran que es mucho trabajo sembrarlo así (especialmente el enterrar), mientras que otros nombran problemas como el de la arranca (cuesta más), de las malezas (hijos nacen muy bajo), y de los demasiados hijos (pueden ahogar al palo), mientras que uno debe cuidarse de no sembrar demasiado profundo (porque no sale).

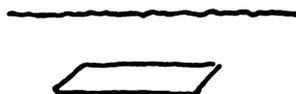
9 de los 11 productores siembra inclinado, algunos con el corte hacia arriba, otros con el corte hacia abajo. El palo si hecha raíces por todos los lados, no importa como este sembrado. La diferencia más importante entre los dos parece ser que sembrar con el corte hacia arriba dá raíces más superficiales, mientras que sembrar con el corte hacia abajo parece dar raíces que se van más adentro. Consecuencia de esto, según los productores, es que del primero (corte hacia arriba) pueden secarse más raíces (raíces que salen fuera de la tierra ya no crecen y se ponen duras), mientras que del segundo (corte hacia abajo) la arranca es más difícil y hay más raíces que se quiebran. Según un productor el palo entra más fácil a la hora de sembrar cuando uno siembra con el corte hacia arriba. Según otro el sembrar inclinado hace difícil el trabajo (especialmente la riega) y dá muchos hijos.

Hace más de 20 años se sembro 'en tijera' en terrenos muy descansados a una distancia de 1 x 1 m (20,000 matas.ha-1). Según los productores la tierra ya no es para eso.

En figura 3.4 se presenta las diferentes maneras de sembrar.



Vertical



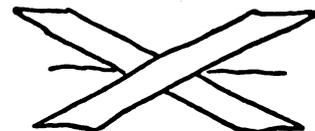
Horizontal o enterrado



Inclinado con
corte hacia
abajo



Inclinado con
corte hacia
arriba



Tijera

Figura 3.4 Diferentes maneras de sembrar yuca.

Epoca de sembrar

Casi todos los productores aseguran que se puede sembrar yuca todo el año, pero parecen haber 2 períodos óptimos. Según los productores las mejores épocas de siembra son setiembre - noviembre y febrero - marzo / abril, el mes de octubre siendo el mejor mes para la variedad Valencia, marzo el mejor para la variedad Manji. Como el peor período para sembrar yuca se nombra abril / mayo.

Si se siembra fuera de estos períodos óptimos, la producción no queda igual según los productores, ya que en los otros meses la yuca no 'cuaja' igual. Pero aunque la producción no queda igual, algunos productores siembran fuera de estos meses óptimos por el mejor precio, ya que hay menos yuca en el mercado.

Relacionado a estas épocas de siembra parece haber una influencia sobre la forma de la planta: plantas sembradas en octubre ramifican más bajo pero también se quedan más bajas que plantas sembradas en el período febrero - mayo, según se dice. Especialmente plantas sembradas en el mes de abril parecen crecer y ramificar más alto. Según un productor la yuca siempre florea entre los 6 y 8 meses, normalmente a los 7 meses, siempre cuando le caiga la edad.

Muchos productores no sólo pican la semilla en menguante pero también tratan de no sembrar en creciente ya que según ellos las plantas

crecen demasiado si se siembran en creciente, hechando mucho palo y planta pero pocas raíces que cuajan.

Manera de sembrar

Se encontraron a dos maneras de sembrar yuca en terreno limpio. 5 de los 6 productores siembran con cuerda para que queda recto, midiendo cada vez la distancia entre las hileras. La yuca queda más recto según los productores cuando se siembra con cuerda que cuando se siembra con baliza (vea 3.2). Los productores estiman la distancia entre cada planta en la calle.

La otra manera de sembrar esta relacionado al sembrar enterrado. El productor que siembra enterrado siembra a la hora de pasar por última vez con los bueyes y el arado de palo. El pasa detras metiendo la semilla a una distancia estimada y tapándolo con el pie. La distancia entre hileras también se estima. Como empieza cada vez a más o menos la misma distancia el yucal queda más o menos cuadrado.

Ninguno de los productores se fija en la otra hilera a la hora de sembrar para que el cultivo queda cuadrado o rectangular.

Distancia de siembra

Todos los 10 productores siembran la yuca con por lo menos 1 metro entre las hileras ($x = 1.01$, $s = 0.03$, $n = 10$). La distancia en las hileras es variable, variando de 0.4 hasta 1 metro, con un promedio de 0.72 metro ($s = 0.23$, $n = 10$). Las densidades varían entre 10.000 y 25.000 plantas.ha⁻¹, con un promedio de 15.357 plantas.ha⁻¹ ($s = 5.182$, $n = 10$). Como razones para las densidades más altas se nombró que servía para evitar daño excesivo de la taltuza (no puede comer todas las plantas) y que no hay mucho rechazo (para tener menos rechazo se deshija y se puede dejar el yucal 14 meses, lo que permite que todo cuaja).

En cuanto a la pregunta de que sería el resultado si se sembrara más ancho (que la distancia usada por el productor) casi todos compartían la opinión de que se desperdiciaría terreno y que el terreno daría menos rendimiento. Algunos productores creen que podría dar mejor ya que las raíces se desarrollan más ('se crían más grandes') y por lo tanto hay menos rechazo. Un productor temía que al sembrar más ancho que 1 x 0.5 m (20.000 plantas.ha⁻¹) las raíces se podían engruesar demasiado, sirviendo sólo para almidón y no para exportación. Otro productor opinaba que sembrar más ancho que 1 x 1 m (10.000 plantas.ha⁻¹) no sirve porque 'se guatea' la planta y se cae más.

En cuanto al sembrar más tupido (que la distancia usada por el productor) muchos productores opinan que eso no serviría. Como razones se nombraron que la planta no tiene campo para estirarse (por lo cual no desarrolla bien), y hecha sólo raíces que casi no cuajan.

Otro problema que se nombra es que el yucal se cierra mucho, lo que hace difícil los trabajos de asistencia como chapear. Un productor contestó que en un buen terreno si se podría cosechar más sembrando más tupido (que 1 x 0.6 m, 16.667 plantas.ha-1).

Resembrar

En cuanto a resembrar muchos productores comparten la misma opinión de que no sirve. Además, según ellos, es raro que se pierde la siembra. Hay productores a quienes no les gusta volver a sembrar lo que se perdió, otros sólo resiembran si hay mucha pérdida. Como problema de resembrar se oye que queda disperejo el cultivo ya que la sombra de las plantas que no se perdieron maltratan a las plantas resembradas. Por eso, según algunos productores, si se quiere resembrar, se debe hacer antes de los 8 - 30 días después de sembrar.

Deshierbar

Todos los productores deshierban por lo menos 2 veces durante el año que la yuca esta en el terreno. Estas deshierbas constan de por lo menos 1 riega y 1 chapia, sólo el orden difiere entre los productores. En el cuadro 3.12 están tabuladas los diferentes promedios de edades de la yuca al efectuar las deshierbas.

Cuadro 3.12 Promedios de edades (días) de la yuca al efectuar deshierbas en el sistema de cultivo yuca sólo.

Número aplica.	Edad (días) deshierba (riega o chapia)			Edad (días) riega			Edad (días) chapia		
	x	s	n	x	s	n	x	s	n
1º	75	30.0	6	110	75.7	6	170	122.1	6
2º	175	90.3	6	225	106.1	2	-	nr	0
3º	315	21.2	2	330	nr	1	-	nr	0

Todos los 6 productores que riegan hierbicida usan quemantes a base de paraquat. 1 productor también usa quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico y lo riega mezclado con el paraquat. En el cuadro 3.13 están tabuladas las cantidades de hierbicidas usadas en el sistema de cultivo yuca sólo.

Cuadro 3.13 Tipos y cantidades de hierbicidas usados en el sistema de cultivo de yuca sólo.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o (l) por ha			Dosis ^o (g) por l agua		
		x	s	n	x	s	n
Paraquat	1 ^o	4.2	1.36	3	2.6	0.88	3
	2 ^o	3.8	nr	1	3.0	nr	1
	3 ^o	3.8	nr	1	3.0	nr	1
Mezcla -paraquat -maam	1 ^o	0.6	nr	1	-	nr	0
	1 ^o	3.2	nr	1	-	nr	0

maam : metano arsenato ácido monosódico

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Abonar

1 de los 9 productores abono su yucal este año por primera vez con Fórmula completa (vea Anexo 2) al mes de sembrado. 1 de los 9 productores aplica abono foliar al yucal. A 6 de los 9 productores les gustaría hechar abono al yucal ya o a corto plazo. Como tipos de abonos que van a ocupar para abonar la yuca se oye Urea (1 productor), Nutran (2), y Fórmula completa (3; incluyendo productor que ya hecha). Otros que sí quieren hechar no saben cual usar (2). Se oyó nombrar a abonos especiales para la yuca fabricadas por Fertica pero que cuestan demasiado. Como razones para el tipo de abono se oye que Urea alimenta a las raíces, que Fórmula contiene P (por lo cual se produce menos follaje), y que Nutran hace que desarrolla más ligero. Un productor nombra que abono hace que la yuca crece más rápido, más rebuena. Otro productor nombra que una ventaja del abono es que uno tiene que estar dando a la tierra por lo cual este no se cansa tan fácilmente. A un productor no le gusta meter mucho insumo y trabajo si uno no esta seguro de una buena salida.

Deshijar

Todos los productores están de acuerdo en que demasiados hijos (> 2 - 3) tienen una influencia negativa sobre la cosecha ya que la fuerza se va por arriba, a la planta, y no a las raíces que se quedan muy delgadas ('más palo, menos cosecha'). Por esto casi todos los productores deshijan, dejando normalmente 1 o 2 hijos (x = 1.75 hijos por planta, s = 0.54, n = 10). En muchas ocasiones se deja 2 si están parejos, se deja 1 si los hijos están disparejos o todos muy debiles. Un productor siempre deja 2 o 3 hijos ya que 1 hijo da poca cosecha.

Sólo 2 productores no deshijan habitualmente, uno porque sembrando una

semilla corta no ocupa (siembra horizontalmente una semilla de 18 cm con 2 - 3 ojos, y sólo deshija si hay hijos muy feos y delgadas), el otro porque no saca tiempo para eso ('pero si es bueno deshijar').

Cosechar

La cosecha consta de quatro diferentes trabajos. El 1º es descamotar (cortar tallo(s) de la planta para facilitar arranca), lo que se puede hacer el día de la cosecha o unos días antes. En 2º instancia se arranca a mano y se amontona, con las raíces todavía pegadas al tronco. Una vez amontonado se pasa destroncando (cortar raíces del tronco de la planta) con un machete bien afilado para quebrar lo menos posible. Después de destroncar ya se puede ir juntando las raíces en sacos.

Manera de guardar semilla

Para pasar el tiempo entre descamotar y sembrar la gran mayoría de los productores guardan los palos que ocupan para semilla parados, algunos en la sombra. Se guardan los palos parados porque hijean menos rápido y con dos machetasos uno corta los dos extremos y se queda con un buen palo. Palos que se guardan acostados hijean y raicean por todos los lados.

Resumen

En el cuadro 3.14 se da un brebe resumen de todos los componentes del sistema de cultivo de yuca sólo.

Cuadro 3.14 Resumen de los componentes del sistema de cultivo yuca sólo.

Preparar terreno de forma :

- mecanizada con rastra / arado y tractor de llantas / bueyes
- química
- mecánica (chapia / arranca)

Preparar y seleccionar semilla

- Sembrar**
- vertical
 - horizontal
 - inclinado con corte hacia
 - arriba
 - abajo

(Abonar)

- Deshierbar**
- riega
 - chapia

Deshijar

Cosechar

Almacenar semilla

3.4 Sistema de cultivo maíz - yuca intercalado

Preparar terreno de forma mecanizada

Ninguno de los productores que cultivan maíz y yuca intercalado preparaban el terreno mecanizado.

Preparar terreno de forma química

4 de los 5 productores que cultivan maíz y yuca intercalado preparan el terreno a 'puro hierbicida'. 1 productor lo chapea antes de regar si está muy enmontonado.

Los productores le dan 2 o más riegos al terreno para prepararlo, con unos 8 a 15 días entre las riegos. La última riega se hace de 0 a 8 días antes de la siembra de maíz.

Todos los 5 productores que usan hierbicida durante la preparación del terreno usan quemantes a base de paraquat. 1 de estos también usa hierbicidas a base de diuron. Otro productor también usa quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico. Estos 2 últimos se riegan mezclado con paraquat.

La dosis promedio que se suele usar está tabulada en el cuadro 3.15.

Cuadro 3.15 Químicos usados para preparar el terreno para el sistema maíz y yuca intercalado.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o por ha			Dosis ^o (g) por l agua		
		x	s	n	x	s	n
Paraquat	1 ^o	4.9 l	2.50	3	3.0	0.0	3
	2 ^o	3.4 l	0.83	3	3.0	0.0	3
	3 ^o	2.6 l	nr	1	3.0	nr	1
	4 ^o	1.1 l	nr	1	3.0	nr	1
Mezcla -paraquat	1 ^o , 2 ^o	-	nr	0	1.4	nr	1
	-maam	1 ^o , 2 ^o	-	nr	3.2	nr	1
	-2,4-D	1 ^o , 2 ^o	-	nr	2.3	nr	1
Mezcla -paraquat	1 ^o -3 ^o	3.8 l	nr	1	3.0	nr	1
	-diuron	1.0 kg	nr	1	3.0	nr	1

maam : metano arsenato ácido monosódico

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Manera de sembrar

Existen dos maneras de sembrar yuca entre el maíz, uno siendo en la misma hilera del maíz, el otro siendo entre las hileras de maíz. 4 de los 5 los productores que siembran entre maíz lo hacen en la misma hilera que el maíz para facilitar la dobla y la recojida de maíz, pero también porque queda más comodo para la deshierba, especialmente si es volando machete.

Un productor entrevistado siembra entre las calles de maíz. El explico que aunque uno tiene que tener cuidado de no pisar la yuca uno puede trabajar más rápido a la hora de doblar porque no tiene que evitar la yuca cuando dobla. Según el productor sembrar entre las hileras también facilita el acceso a la hora de recojer el maíz, ya que el maíz se dobló en la hilera y no en la calle (vea figura 3.5).

Un productor que siembra en la calle de maíz dijo que talvez era mejor sembrar entre las calles ya que los cultivos estorbarían menos el uno al otro. Ahora el uno quita más fuerza al otro y al revés (yuca al maíz y maíz a la yuca).

Ninguno de los productores se fija en la otra hilera a la hora de sembrar para que el cultivo queda cuadrado o rectangular.

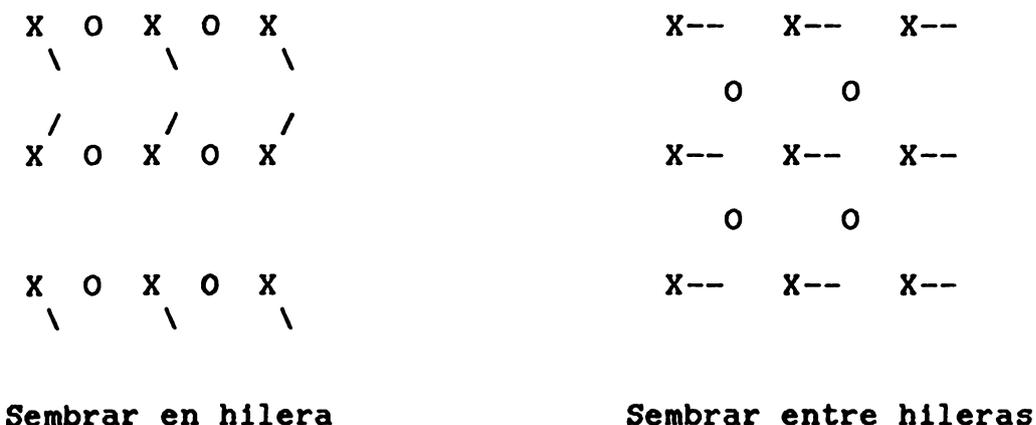


Figura 3.5 Representación esquemática de las diferentes maneras de sembrar yuca entre maíz y la consecuencia para la dobla.

Leyenda:

X : maíz
O : yuca
\ , -- : dirección de doblar

Tiempo de sembrar la yuca entre el maíz

Como la edad más apropiada para sembrar yuca entre maíz se oye desde 1.5 hasta 2.5 meses ($x = 1.75$ mes, $s = 0.353$, $n = 4$), y cuando el maíz está en elote. Sólo un productor dijo sembrar la yuca después de

doblar el maíz (3.5 meses después de la siembra de maíz). Como razones se dan que cuando se siembra antes la yuca, la sombra de uno friega al otro y vice versa, se le quita fuerza. Un productor explicó que era preferible sembrar hasta 8 días antes de florear el maíz porque si se siembra después el maíz pierde mucho polen, y necesita este polen para cuajar. Además el polen pica 'tamaño poco'. Otro productor explicó que era mejor sembrar después de florear el maíz porque 'el polen es calientísimo', y perjudica la yuca, le quita fuerza.

Según un productor si uno espera mucho tiempo con sembrar la yuca en la postrera se puede perder el buen tiempo de siembra de octubre.

Deshierbar

Todas las deshierbas son efectuadas cuando sólo hay un cultivo en el terreno, en otras palabras antes de sembrar la yuca y después de cosechar el maíz. Entre la siembra de la yuca y la cosecha de maíz no se deshierba por el peligro de dañar la yuca.

Todos los 5 productores intercaladores deshierban por lo menos 1 vez (1 riega) antes de sembrar la yuca y por lo menos 2 veces (1 riega y 1 chapia) después de cosechar el maíz. En el cuadro 3.16 y el cuadro 3.17 están tabulados los diferentes promedios de edades de maíz y yuca respectivamente al efectuar las deshierbas.

Todos los 5 productores intercaladores usan quemantes a base de paraquat para regar. 1 productor también usa quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico, el cual riega mezclado con paraquat.

En los cuadros 3.18 y 3.19 están tabuladas las cantidades de hierbicidas usadas antes de sembrar la yuca y después de cosechar el maíz respectivamente en el sistema de cultivo intercalado.

Cuadro 3.16 Promedios de edades del maíz (días) en el sistema de cultivo intercalado al efectuar deshierbas antes de la siembra de yuca.

Número aplica	Edad (días) deshierba (riega o chapia)			Edad (días) riega			Edad (días) chapia		
	x	s	n	x	s	n	x	s	n
12	46	7.6	5	46	7.6	5	90	0.0	2
22	68	19.5	3	56	1.1	2	-	nr	0
32	90	nr	1	-	nr	0	-	nr	0

n : número de la aplicación después de sembrar el maíz

Cuadro 3.17 Promedios de edades de la yuca (días) en el sistema de cultivo intercalado al efectuar deshierbas después de la cosecha de maíz.

Número aplica	Edad (días) deshierba (riega o chapia)			Edad (días) riega			Edad (días) chapia		
	x	s	n	x	s	n	x	s	n
1º	64	15.2	5	122	54.2	5	57	3.8	4
2º	134	63.7	5	212	106.1	5	234	161.2	2
3º	183	50.9	4	263	42.8	2	-	nr	0
4º	275	37.1	3	348	nr	1	-	nr	0
5º	348	nr	1	-	nr	0	-	nr	0

n : nº de la aplicación después de sembrar la yuca

Cuadro 3.18 Tipos y cantidad de hierbidas usadas en el sistema de cultivo intercalado antes de la siembra de yuca.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o (l) por ha			Dosis ^o (g) por l agua		
		x	s	n	x	s	n
Paraquat	1º	4.2	1.17	4	2.9	0.38	4
	2º	3.8	0.00	2	3.0	0.00	2
Mezcla - paraquat	1º, 2º	-	nr	0	0.6	nr	1
	- maam	1º, 2º	-	nr	0	1.7	nr

maam : metano arsenato ácido monosódico

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Cuadro 3.19 Tipos y cantidad de hierbicidas usadas en el sistema de cultivo intercalado después de la cosecha de maíz.

Químico	Número aplicación	Dosis ^o (l) por ha			Dosis ^o (g) por l agua		
		x	s	n	x	s	n
Paraquat	1 ^o	4.2	1.17	4	3.2	0.96	4
	2 ^o	4.5	1.10	2	3.5	0.87	2
	3 ^o	3.8	nr	1	3.0	nr	1
Mezcla - paraquat	1 ^o -4 ^o	-	nr	0	0.6	nr	1
	- maam	1 ^o -4 ^o	-	nr	0	1.7	1

maam : metano arsenato ácido monosódico

o : dosis de producto commercial. Para concentraciones vea Anexo 2.

Actividades relacionadas al intercalar

Muchos de los productores intercaladores bajeran el maíz (bajarar = cortar hojas de maíz con machete para que entre más luz) a una edad variable del maíz, variando entre las 2.5 y 3.5 meses.

Un productor quien no bajera explicó que uno no podía bajarar antes de que el maíz está en elote porque se bota mucho polen y por lo tanto el maíz no cuaja bien. Si bajera cuando el maíz esta cospó ya no hay problema con el polen pero ya casi no vale la pena, ya que se dobla no mucho tiempo después.

En cuanto a la sombra del maíz un productor explicó que la sombra si la molesta a la yuca, ya que un yucal que se sembró sólo se ve mejor, más verde, más splendorosa. Otro productor declaró que la planta de yuca crece más delgada por la sombra, pero que al quitar la sombra (a la hora de la dobla) se engruesa más, se recupera. Un productor nombró un aspecto positivo de la sombra, ya que por la presencia del maíz el sol no pega tanto a los palos, por lo cual ninguno se pierde.

Resumen

En el cuadro 3.20 se da un brebe resumen de los componentes del sistema de cultivo maíz - yuca intercalado.

**Cuadro 3.20 Resumen de los componentes del sistema de cultivo maíz -
yuca intercalado.**

Preparar terreno de forma :

- química
- mecánica (chapia)

Preparar semilla maíz

Sembrar maíz

- entre caña cosecha previa
- con baliza
- con cuerda

Abonar

- 1º: - NPK
- N
- 2º: - N

Deshierbar maíz

- riega
- (- chapia)

Aplicar insecticida

Preparar y seleccionar semilla yuca

Sembrar yuca

- inclinado con corte hacia
- arriba
- abajo

(Bajarar)

Doblar

Cosechar maíz

Seleccionar semilla maíz

Almacenar semilla maíz

(Abonar)

Deshierbar yuca

- riega
- chapia

Deshijar yuca

Cosechar yuca

Almacenar semilla yuca

4.1 Introducción

Este capítulo sobre el clima se compone de los factores radiación, temperatura, agua y aire. Para cada factor se resume la información disponible de los diferentes entidades relacionadas. Se hace esto principalmente por medio de datos recogidos en las estaciones meteorológicas Los Diamantes, Cobal y El Carmen por ser las estaciones más completas en cuanto a estos factores de la región.

La mayoría de las estaciones meteorológicas alrededor de la zona de trabajo están tabuladas en el cuadro 4.1. La figura 4.1 muestra la ubicación de las estaciones más cercanas a la zona de trabajo.

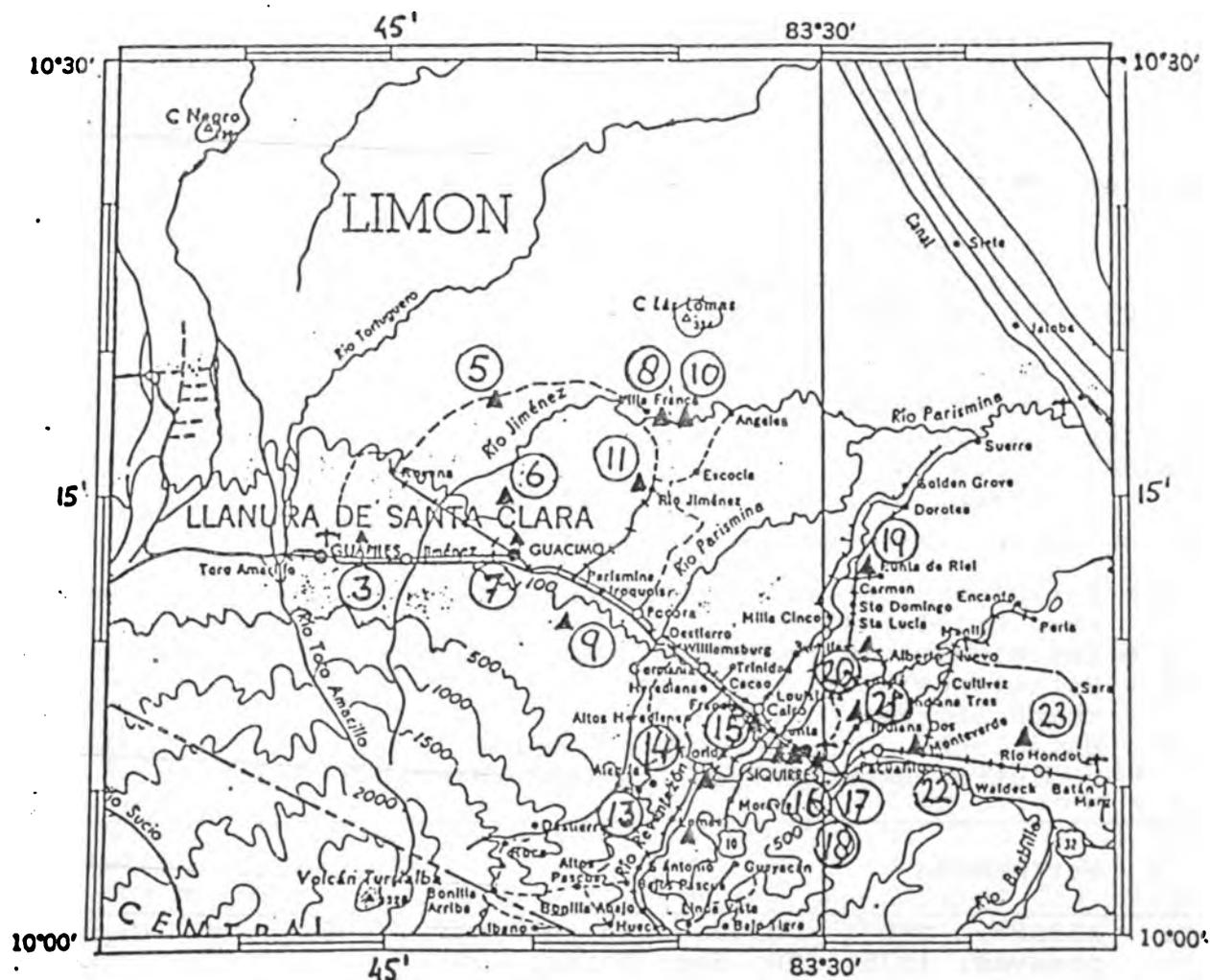


Figura 4.1 Ubicación de algunas de las estaciones meteorológicas alrededor de la zona de trabajo (vea cuadro 4.1 para nombres de estaciones).

Cuadro 4.1 Estaciones meteorológicas en los alrededores de la zona de trabajo.

Nº	Codigo IMN	Estación	Ubicación		Altitud (msnm)	Tipo
			Lat. N	Lon. O		
01	069503	Puerto Viejo, Sarapiquí	10° 28'	84° 01'	37	6
02		Mola (Bandeco)	10° 21'	83° 47'	70 (e)	0
03	073013	Los Diamantes	10° 13'	83° 46'	249	0
04		Coope Cariari (ASBANA)	10° 24'	83° 43'	45 (e)	2
05	073065	Santa Clara, Limón	10° 17'	83° 42'	70	6
06	073082	Cobal Guácimo	10° 15'	83° 40'	55	0
07		Guácimo	10° 13'	83° 40'	90	1
08		Villafranca (ASBANA)	10° 18'	83° 37'	15 (e)	2
09	073090	Las Mercedes	10° 10'	83° 37'	95	1
10		Santa María (ASBANA)	10° 18'	83° 35'	15 (e)	2
11		Río Jiménez	10° 16'	83° 35'	10	1
12		Williamsburg	10° 06'	83° 35'	95	1
13		Lomas	10° 05'	83° 35'	145	1
14		La Florida	10° 06'	83° 34'	150	1
15	073009	El Cairo, Siquirres	10° 07'	83° 32'	60	1
16	075002	Siquirres	10° 06'	83° 31'	70	1
17		Siquirres F. C.	10° 06'	83° 31'	63	1
18		Siquirres Northern	10° 06'	83° 30'	63	1
19	073091	El Carmen (Bandeco)	10° 12'	83° 29'	15	0
20		San Alberto	10° 09'	83° 29'	35	1
21		Indiana	10° 07'	83° 29'	30	1
22		Monte Verde	10° 06'	83° 26'	34	1
23	077002	La Lola	10° 06'	83° 23'	40	0
24	081003	Limón (A)	10° 00'	83° 03'	5	0
25		Limón (B)	10° 00'	83° 02'	3	1

Tipo 0 = Estaciones con registros diarios de precipitación, temperaturas, brillo solar.

Tipo 1 = Estaciones con registros diarios de la precipitación.

Tipo 2 = Estaciones con registros diarios de la precipitación y las temperaturas.

Tipo 6 = Estaciones con registros diarios de la precipitación y registros mensuales de las temperaturas.

(e) : estimación

Fuente : ASBANA, dsp (= datos sin publicar); Bandeco, dsp; Hargreaves, 1976; IMN, dsp; Rojas, 1985.

4.2 Radiación

4.2.1 Radiación incedente en la superficie de la atmosfera

La cantidad de energía incedente en la superficie de la atmósfera depende del ángulo de los rayos solares y la duración del día. Algunas sumas anuales y medio-anuales para latitudes seleccionadas están tabuladas en cuadro 4.2 . Se presume una incidencia normal de 1,350 J.m-2.s-1.

El cuadro muestra que a base anual las zonas ecuatoriales salen favorecidas sobre las otras zonas tropicales. A otro lado, si uno considera las sumas medio-anuales, se ve que las regiones tropicales no ecuatoriales de latitud N reciben más energía durante el período abril-setiembre que las zonas ecuatoriales. Esta mayor incidencia de energía en abril-setiembre se debe al movimiento del mundo alrededor del sol, por lo cual el ángulo promedio que los rayos solares hacen con la superficie de la tierra en latitudes N's queda más cerca de los 90° que en octubre-marzo.

Cuadro 4.2 Sumas de radiación incedente fuera de la atmósfera en GJ.m-2.

Latitud N	Abril-setiembre	Octubre-marzo	Total
0°	6.5	6.5	13.0
10°	6.9	6.0	12.9
15°	7.0	5.6	12.6

Fuente : FAO-UNESCO-WMO, 1969.

4.2.2 Radiación global y brillo solar

La radiación solar global (300 - 3000 nm) media para la parte de la Zona Atlántica alrededor de la zona de trabajo varía de 15 a 16 MJ.m-2.d-1 a base anual. Las máximas de promedios mensuales caen en los períodos febrero-mayo y agosto-setiembre/octubre (vea figura 4.2), las máximas del primer período siendo más grandes que las del segundo. Las máximas llegan a 16, 17 y 18 en el primer período y a 15, 16 y 17 MJ.m-2.d-1 en el segundo para Los Diamantes, Cobal y El Carmen respectivamente. Las mínimas llegan a 15, 14, y 14 después del primer período de máximas y a 14, 13, y 13 MJ.m-2.d-1 después del segundo para Los Diamantes, Cobal, y El Carmen respectivamente.

El promedio de brillo solar muestra que en verano (en los meses enero a mayo) el cielo está mas despejado que en el resto del año. Hay un segundo pico más pequeño en el brillo solar en septiembre-octubre. El estar despejado o no, está naturalmente relacionado a la cantidad de luz que puede entrar, lo que se puede ver claramente en las figuras 4.2 y 4.3, que dejan ver el mismo patrón anual.

Red. glob. med. MJ.M-2.D-1

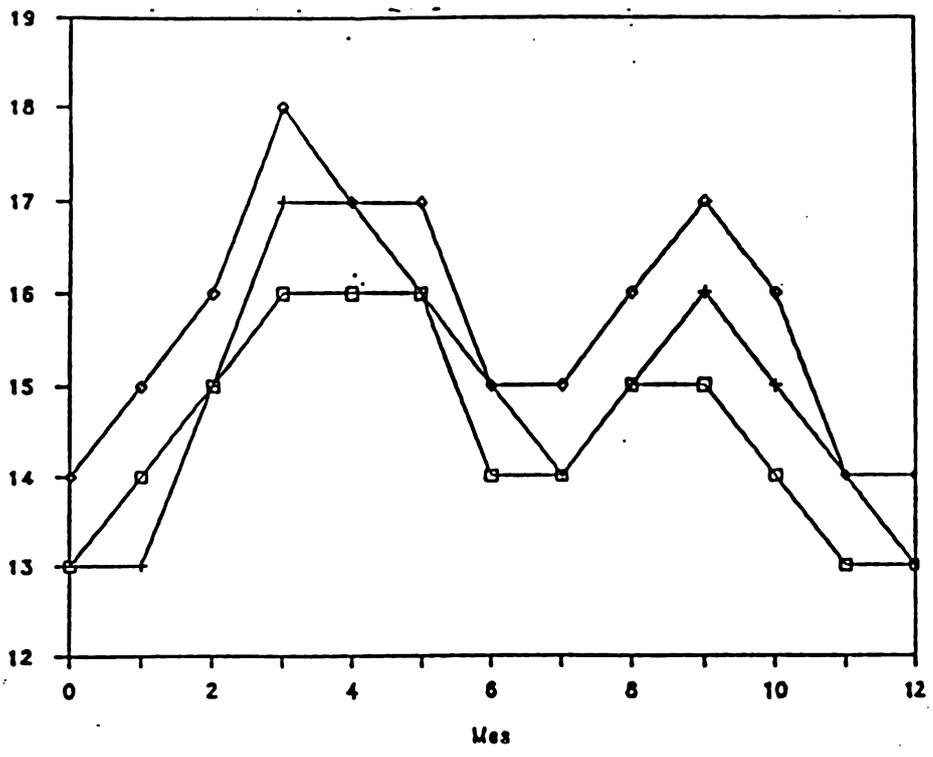


Figura 4.2 Radiación global media (MJ.m-2.d-1) en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (IMN, dsp).
□ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

Prom. brillo solar (horas)

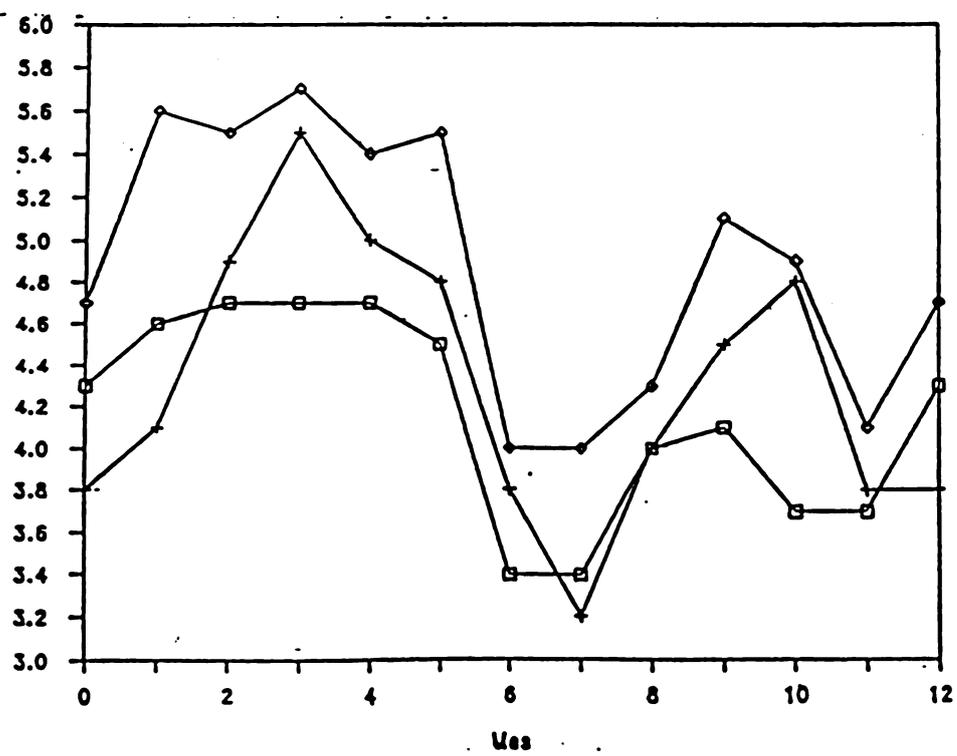


Figura 4.3 Promedios de brillo solar en horas y decimos en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (IMN, dsp).
□ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

La variación de la radiación solar global y el brillo solar durante el año se puede explicar por la ubicación de Costa Rica y el movimiento de la tierra : las máximas se encuentran cuando Costa Rica está más cerca del sol, en otras palabras cuando el sol está verticalmente sobre este país.

Este movimiento del mundo en relación con el sol y la variación en la cantidad de luz que llega hasta la superficie, tiene grandes consecuencias para la producción alrededor del año. En la segunda parte del año entra menos luz y por lo tanto menos energía, por lo cual la producción potencial de materia seca necesariamente será más baja (vea 6.2).

4.2.3 Duración del día

La duración del día no varía mucho durante el año ya que Costa Rica se encuentra entre los trópicos de cáncer y capricornio, pero la variación puede ser significativa foto-periódicamente. A $10^{\circ} 16'$ latitud N, latitud alrededor de la cual se encuentra la zona de trabajo, la duración promedio máximo es de 12 horas y 48 minutos, y la duración promedio mínimo es de 11 horas y 26 minutos. Estos valores máximos y mínimos se registran fines de junio y fines de diciembre respectivamente. La diferencia entre el máximo y el mínimo llega hasta 1 hora y 22 minutos (vea figura 4.4).

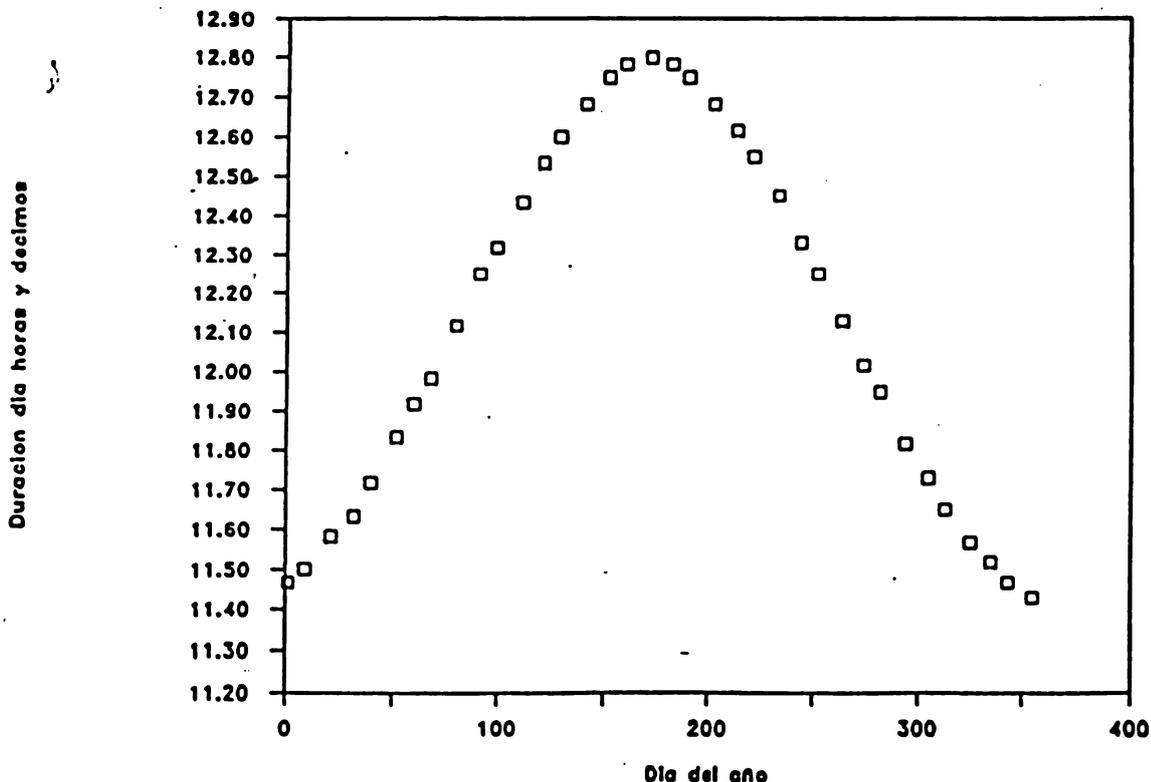


Figura 4.4 Duración de día en horas y decimos para $10^{\circ} 16'$ latitud N (FAO-UNESCO-WMO, 1969).

4.3 Temperatura

4.3.1 Variación durante el año

Como se puede esperar por la ubicación de la Zona Atlántica de Costa Rica dentro del trópico húmedo, la temperatura no presenta una variación extrema durante el transcurso del año. La variación en la temperatura promedio, promedio de temperatura máxima y promedio de temperatura mínima no pasa de los 3 °C a base mensual para ninguno de los estaciones estudiados.

Los promedios de temperatura, temperatura máxima, y temperatura mínima todos presentan la misma variación durante el año (vea figuras 4.5, 4.6, y 4.7). Los pequeños picos y bajas de la temperatura promedio / máxima / mínima están relacionadas al movimiento de la tierra en relación al sol, las máximas para cada entidad encontrándose en los meses cuando el sol está perpendicularmente sobre Costa Rica.

Las figuras 4.8 y 4.9 presentan las temperaturas máximas y mínimas absolutas durante los últimos años a base mensual. La máxima absoluta de 35.9 °C así como la mínima absoluta de 13.0 °C siendo registradas en la estación de Cobal. Por lo tanto temperaturas de aire extremadamente altas o bajas no se producen, las temperaturas del aire siempre siendo más altas que 10 °C (límite para muchas especies tropicales debajo de la cual no crecen y / o se dañan (Wienk, 1986)), y más bajas que 45 - 55 °C (límite para muchas especies por arriba de la cual el desarrollo se retarda y parte de la mata o la mata entera puede morir (Wienk, 1986)) por lo cual la temperatura no es un factor limitante para el crecimiento de las plantas. Como se puede ver en las figuras 4.6 y 4.7 el promedio mensual de la temperatura mínima no pasa debajo de los 18 °C y la máxima no pasa de los 33 °C. Aún así se puede encontrar temperaturas extremas cerca de la superficie de suelos no cubiertos.

4.3.2 Variación con la altura

Diferencias en temperatura por causa de diferencias en alturas no son muy importantes en la zona de trabajo ya que este se encuentra en una parte plana de la Zona Atlántica. La altitud en la zona de trabajo no pasa los 50 msnm.

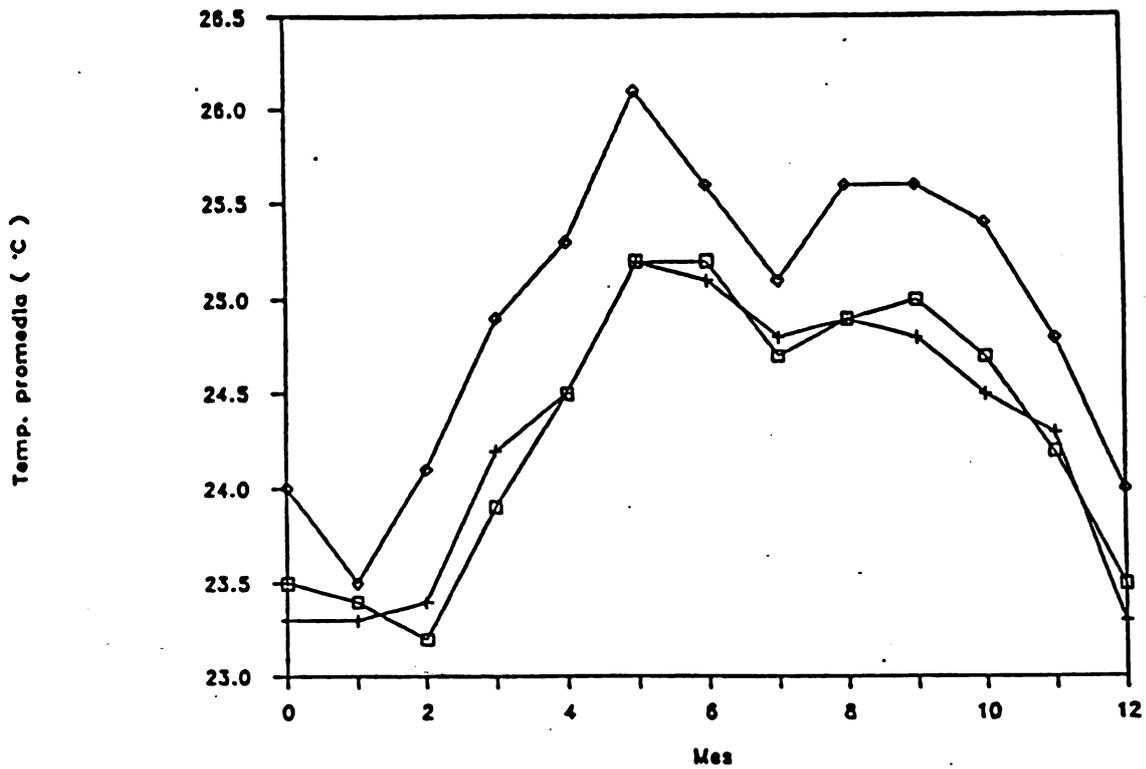


Figura 4.5 Temperatura promedio (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (IMN, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

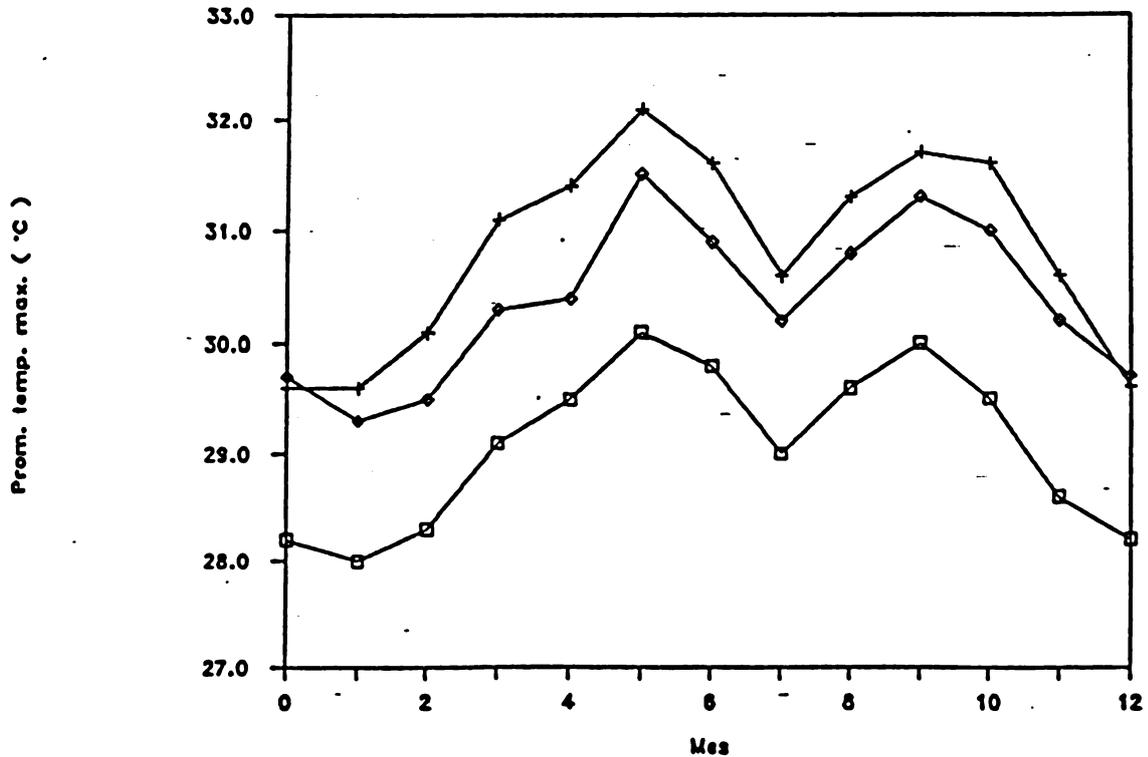


Figura 4.6 Temperatura promedio máxima (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

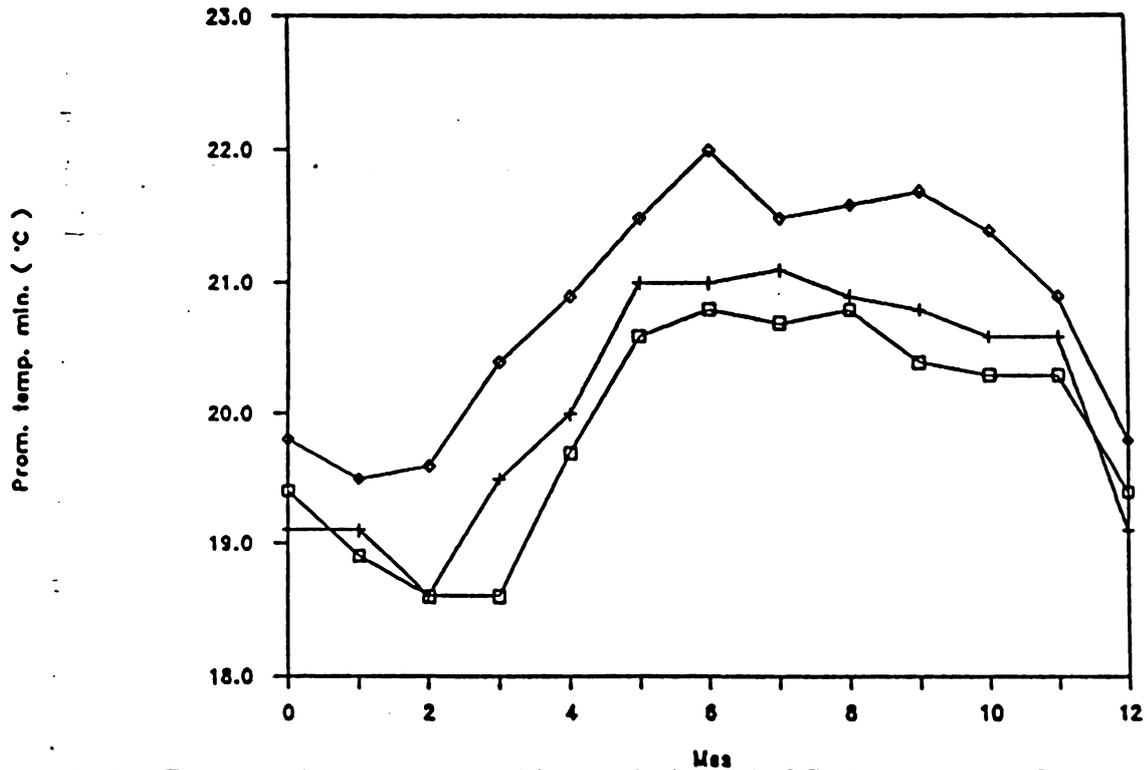


Figura 4.7 Temperatura promedio mínima (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).

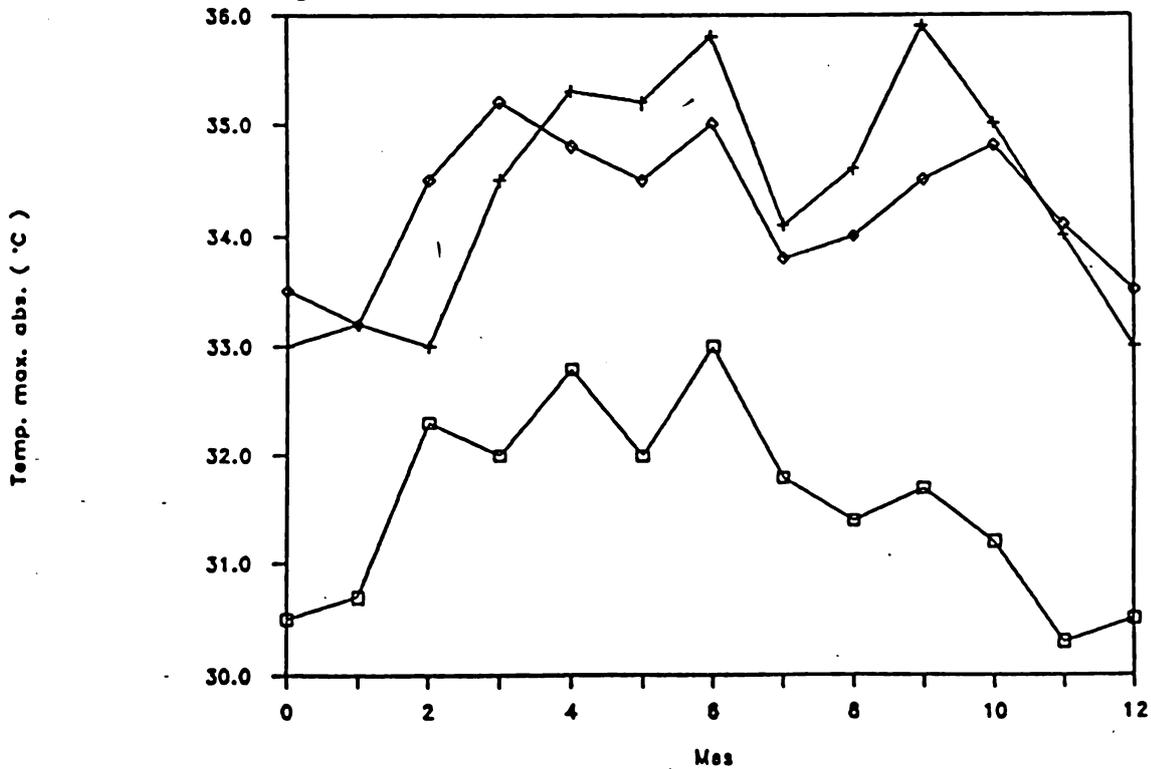


Figura 4.8 Temperatura máxima absoluta (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

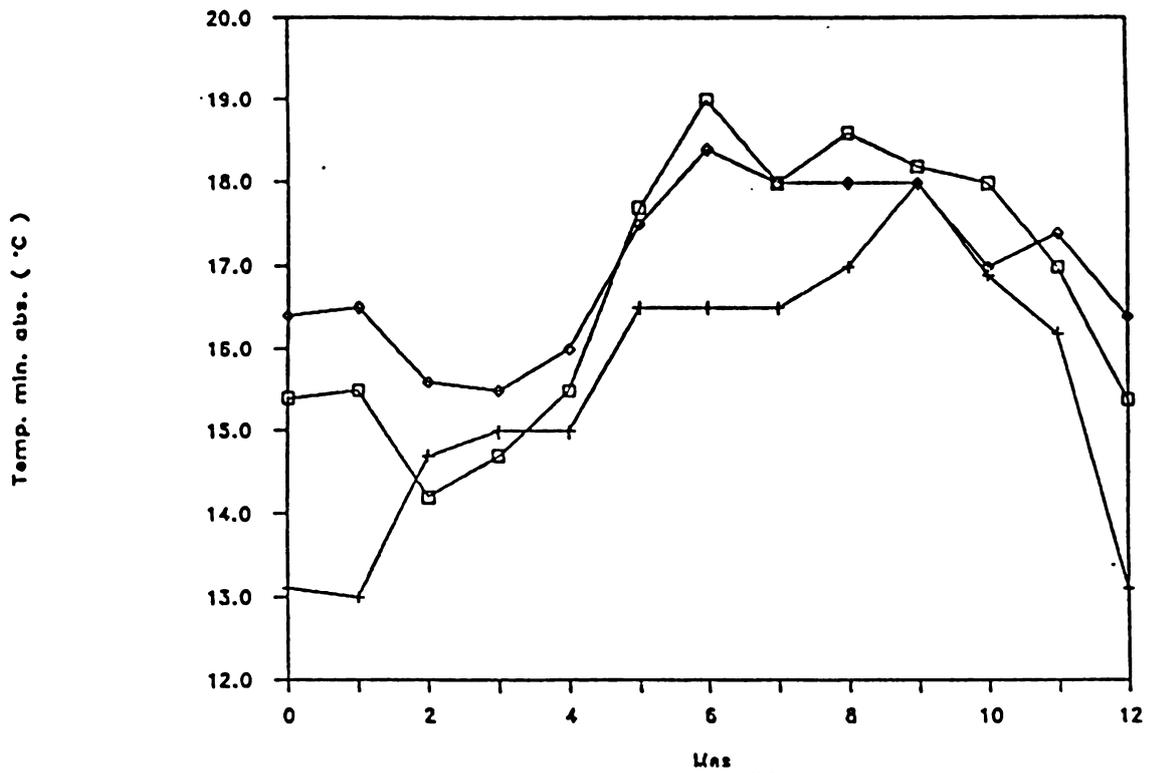


Figura 4.9 Temperatura mínima absoluta (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

4.4 Agua

4.4.1 Precipitación

Los promedios de precipitación anual de las estaciones alrededor de la zona de trabajo están tabuladas en el cuadro 4.3. Estos datos dejan ver que en la zona de trabajo cae una cantidad promedio de lluvia variando de unos 3 a unos 4.5 metros a base anual.

Para la mayoría de las estaciones también están tabuladas la precipitación con 75 % de probabilidad. Estos muestran que para 3 de cada 4 años los alrededores de la zona de trabajo reciben por lo menos 2.5 - 4.0 metros de precipitación anualmente.

Cuadro 4.3 Precipitación anual (mm) media y con 75 % de probabilidad de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica.

Nº	Estación	Precipitación anual (mm)		Nº de años completos usados
		Media	Con 75 % de probabilidad	
01	Puerto Viejo, Sarapiquí	4374	3817	9
02	Mola (Bandeco)	3548	-	5
03	Los Diamantes	4522	3905	35 (24)
04	Coope Cariari (ASBANA)	5366	-	1
05	Santa Clara, Limón	3898	3751	17 (9)
06	Cobal Guácimo	3839	3630	6
07	Guácimo	3125	2648	9
08	Villafranca (ASBANA)	4366	-	1
09	Las Mercedes	3096	-	7
10	Santa María (ASBANA)	3544	-	1
11	Río Jiménez	3630	3187	13
12	Williamsburg	3843	3493	9
13	Lomas	3856	3187	10
14	La Florida	3171	2623	8
15	El Cairo, Siquirres	3815	3288	22
16	Siquirres	3808	3622	16 (7)
17	Siquirres F. C.	3449	2665	18
18	Siquirres Northern	3496	2978	6
19	El Carmen (Bandeco)	3655	3401	14
20	San Alberto	3198	2756	7
21	Indiana	3055	2558	5
22	Monte Verde	3557	3058	14
23	La Lola	3662	3188	24
24	Limón (A)	3124	2621	46
25	Limón (B)	3552	3007	33

(nº) : número de años usados para precipitación con 75 % de probabilidad si este no es igual al número indicado

Fuente : ASBANA, dsp; Bandeco, dsp; Hargreaves, 1976; IMN, dsp

La zona de trabajo se encuentra en la planicie de la Zona Atlántica por lo cual no hay grandes diferencias en altura. Figura 4.10 deja ver que no hay una relación muy clara entre la precipitación anual y la altitud en la zona alrededor de la zona de trabajo.

Figura 4.11 muestra que talvez hay una ligera relación positiva entre la precipitación anual y la latitud N en la zona alrededor de la zona de trabajo.

Figura 4.12 muestra que no hay una clara relación entre la precipitación anual y la longitud O en la zona alrededor de la zona de trabajo.

El promedio de precipitación mensual no baja debajo de los 110 mm mensuales para ninguno de los 3 estaciones seleccionados y muestra la característica variación durante el año común a las zonas ecuatoriales. Como muestra figura 4.13 hay 2 picos y 2 bajas en la precipitación mensual. La primera baja que cae alrededor del mes de marzo es más destacado que el segundo, que cae en setiembre, mientras que los picos caen en julio y noviembre/diciembre. Estas variaciones están relacionados a la posición solar.

El máximo del promedio de la precipitación mensual para los 3 estaciones se registró en Cobal en el mes de diciembre, siendo 555 mm. El mínimo del promedio de la precipitación mensual para los 3 estaciones se registró en Cobal en el mes de marzo, siendo 113 mm.

El máximo absoluto de la precipitación mensual durante el período de tomar datos (vea cuadro A7.12) en las 3 estaciones seleccionadas se registró en Los Diamantes en el mes de diciembre, siendo 1439 mm (vea figura 4.14).

El mínimo absoluto de la precipitación mensual durante el período de tomar datos (vea cuadro A7.13) en las 3 estaciones seleccionadas se registró en El Carmen en el mes de febrero, siendo 24 mm (vea figura 4.15).

La precipitación a base mensual con 75 % de probabilidad (vea figura 4.16) muestra que en 3 de los 4 años caen por lo menos 79 mm en cada mes de cualquiera de las 3 estaciones. Este mínimo cae en el primer período seco, en el mes de marzo para la estación El Carmen. En el segundo período seco caen por lo menos 165 mm mensuales en 3 de los 4 años en cualquiera de las 3 estaciones. Este segundo mínimo cae en el mes de setiembre para la estación El Carmen.

En los meses más húmedos, julio y noviembre/diciembre, caen por lo menos 303 y 278 mm respectivamente en 3 de los 4 años en cualquiera de las 3 estaciones.

El máximo de la precipitación a base mensual con 75 % de probabilidad se registró en Cobal para el mes de julio donde caen por lo menos 412 mm en 3 de los 4 años.

Figura 4.17 muestra el promedio de los días con lluvia a base mensual para las 3 estaciones seleccionadas. La variación durante el año presenta la misma variación que el promedio de precipitación, siendo 2 picos y 2 bajas, estos últimos alrededor de los meses marzo y setiembre. El mínimo del promedio de días con lluvia mensuales es unos

17 días en febrero, mientras que el máximo del promedio llega casi a los 28 días en julio.

Los máximos absolutos de días con lluvia a base mensual se registraron en Los Diamantes donde llovió por lo menos una vez cada día de los meses abril, julio, noviembre y diciembre (vea figura 4.18) durante el período de tomar datos (vea cuadro A7.16).

El mínimo absoluto de días con lluvia a base mensual se registró en El Carmen donde llovió una vez sólo 6 días en el mes de abril (vea figura 4.19) durante el período de tomar datos (vea cuadro A7.17).

Los datos acerca de días con lluvia a base mensual con 75 % de probabilidad (vea figura 4.20) muestran que en 3 de los 4 años hay por lo menos 14 días mensuales con lluvia. Este mínimo se registró en el primer período seco en el mes de abril en las estaciones Los Diamantes y El Carmen. En el segundo período seco hay por lo menos 17 días mensuales con lluvia en 3 de los 4 años. Este segundo mínimo se registró en el mes de setiembre en la estación El Carmen.

En los meses más húmedos , julio y noviembre/diciembre, hay respectivamente por lo menos 24 y 19 días mensuales con lluvia en 3 de los 4 años en cualquiera de las 3 estaciones.

El máximo de días con lluvia con 75 % de probabilidad se registró en Cobal en el mes de julio, donde en 3 de los 4 años hay por lo menos 27 días con lluvia.

Figuras 4.21, 4.22 y 4.23 muestran el promedio de días mensuales con lluvia así como los días con lluvia con 75 % de probabilidad para respectivamente Los Diamantes, Cobal, y El Carmen.

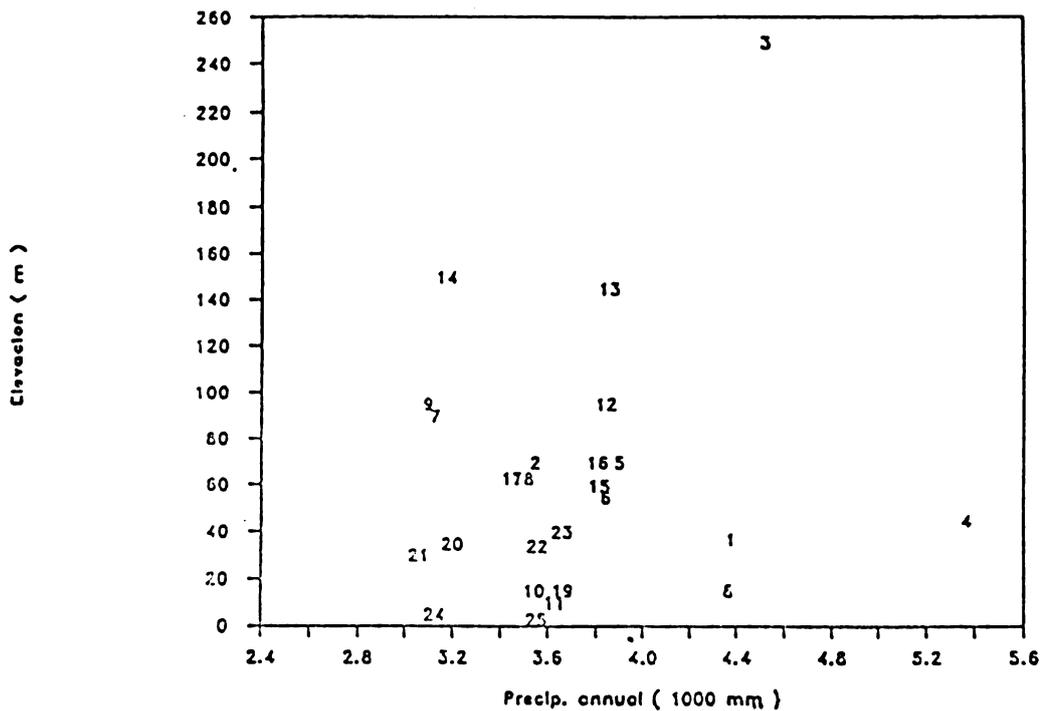


Figura 4.10 Relación entre la altura (msnm) y la precipitación anual para las estaciones meteorológicas alrededor de la zona de trabajo. Vea cuadro 4.1 para nombres de estaciones. (ASBANA, dsp; Bandeco, dsp; Hargeaves, 1976; IMN, dsp)

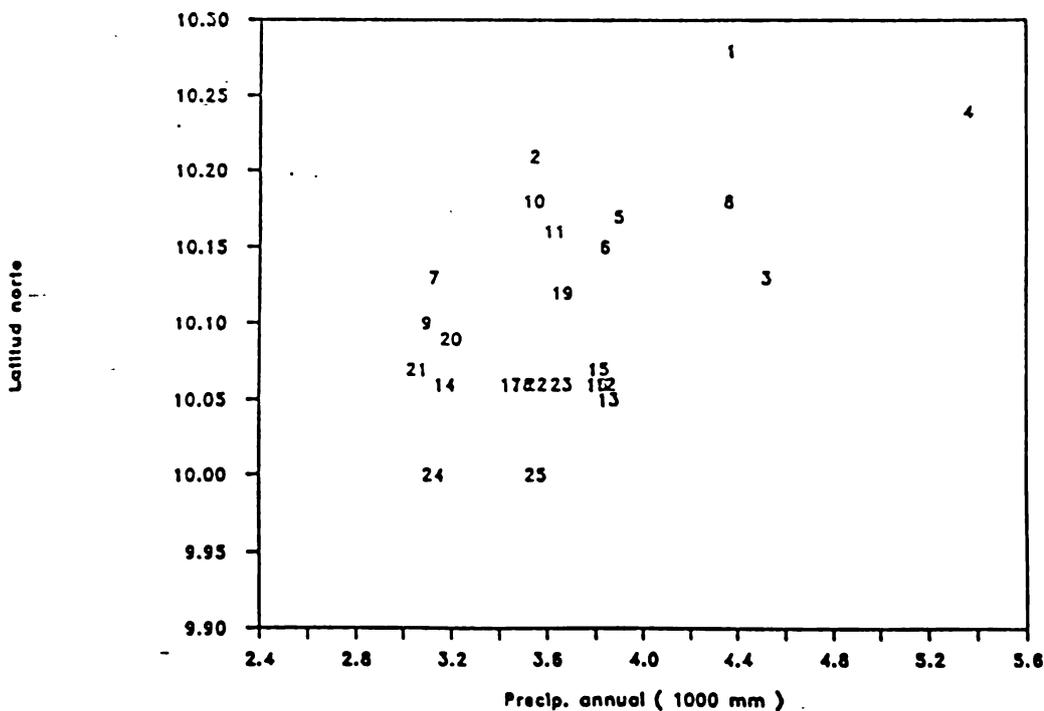


Figura 4.11 Relación entre latitud N y la precipitación anual para las estaciones meteorológicas alrededor de la zona de trabajo. Vea cuadro 4.1 para nombres de estaciones. (ASBANA, dsp; Bandeco, dsp; Hargeaves, 1976; IMN, dsp)

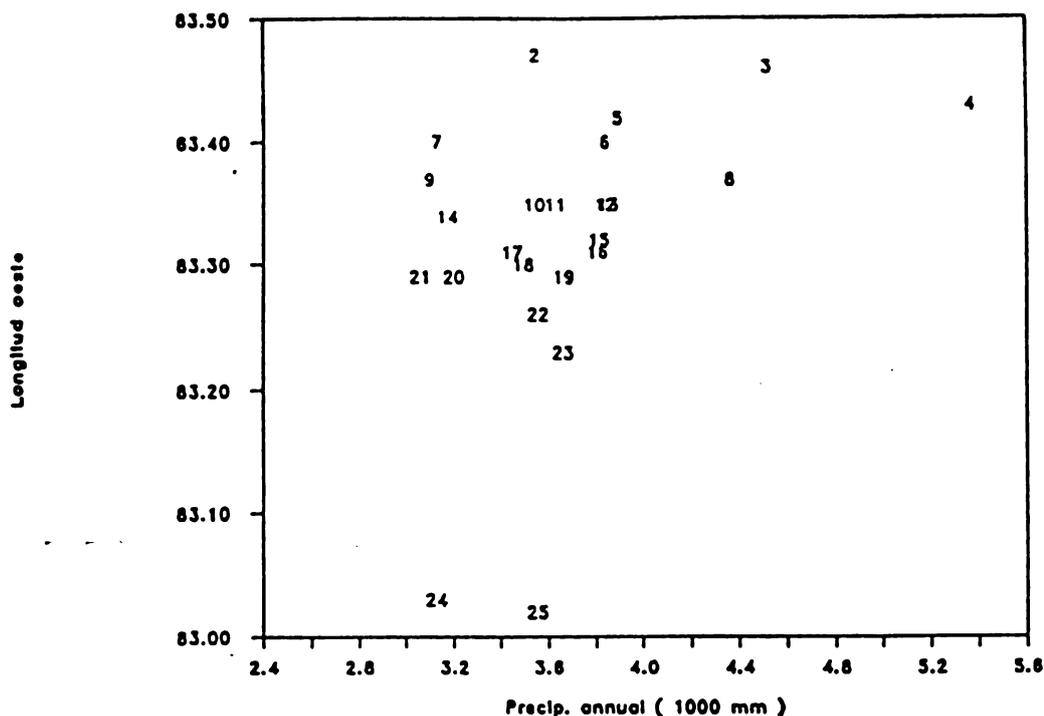


Figura 4.12 Relación entre longitud O y la precipitación anual para las estaciones meteorológicas alrededor de la zona de trabajo. Vea cuadro 4.1 para nombres de estaciones. (ASBANA, dsp; Bandeco, dsp; Hargeaves, 1976; IMN, dsp)

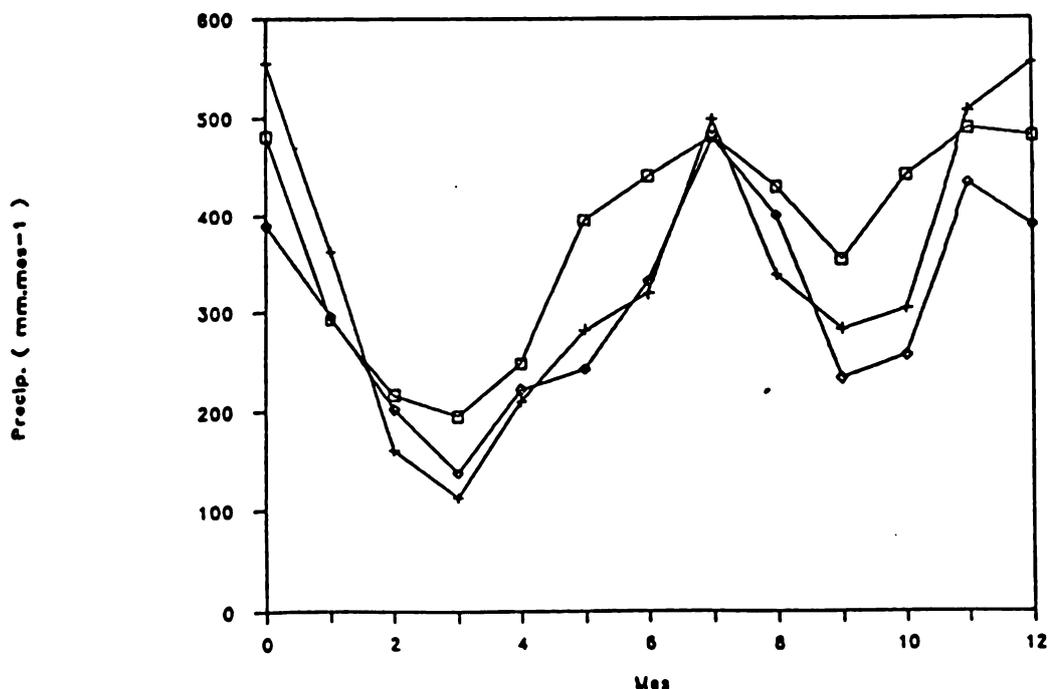


Figura 4.13 Promedios de la precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

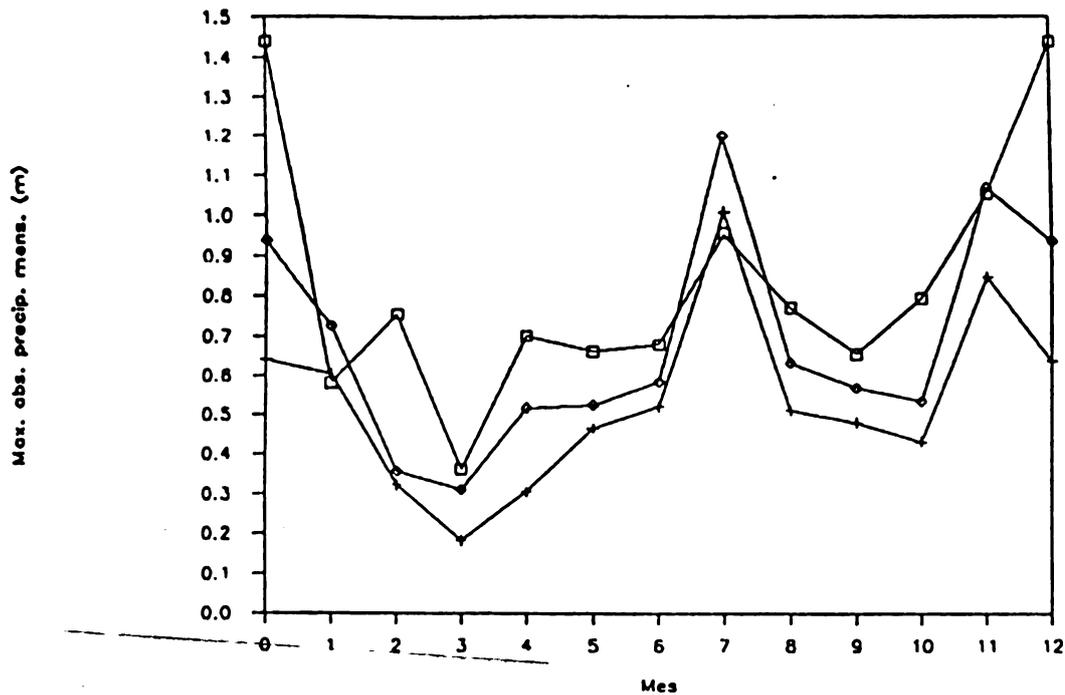


Figura 4.14 Máximo absoluto de la precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandedo, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

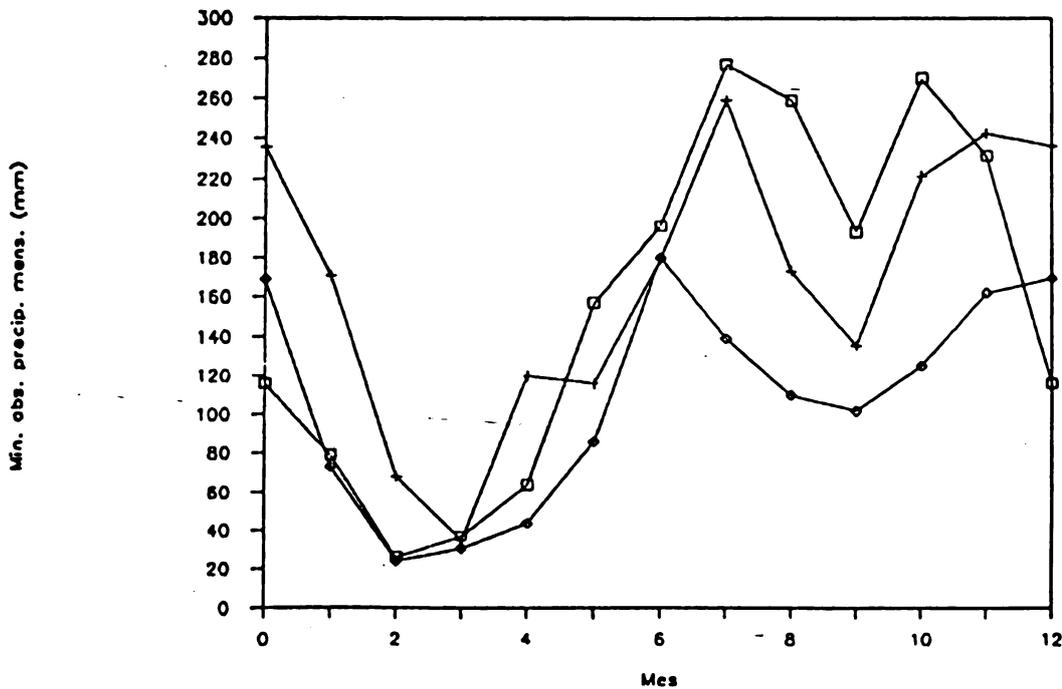


Figura 4.15 Mínimo absoluto de la precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandedo, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

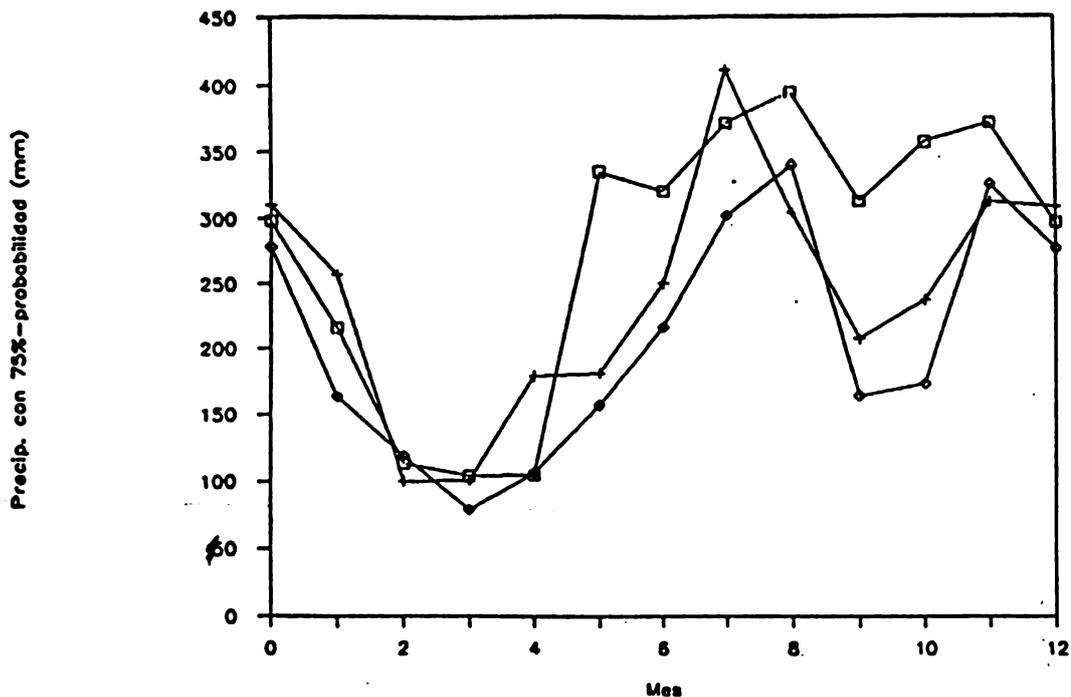


Figura 4.16 Precipitación mensual con 75 % de probabilidad de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

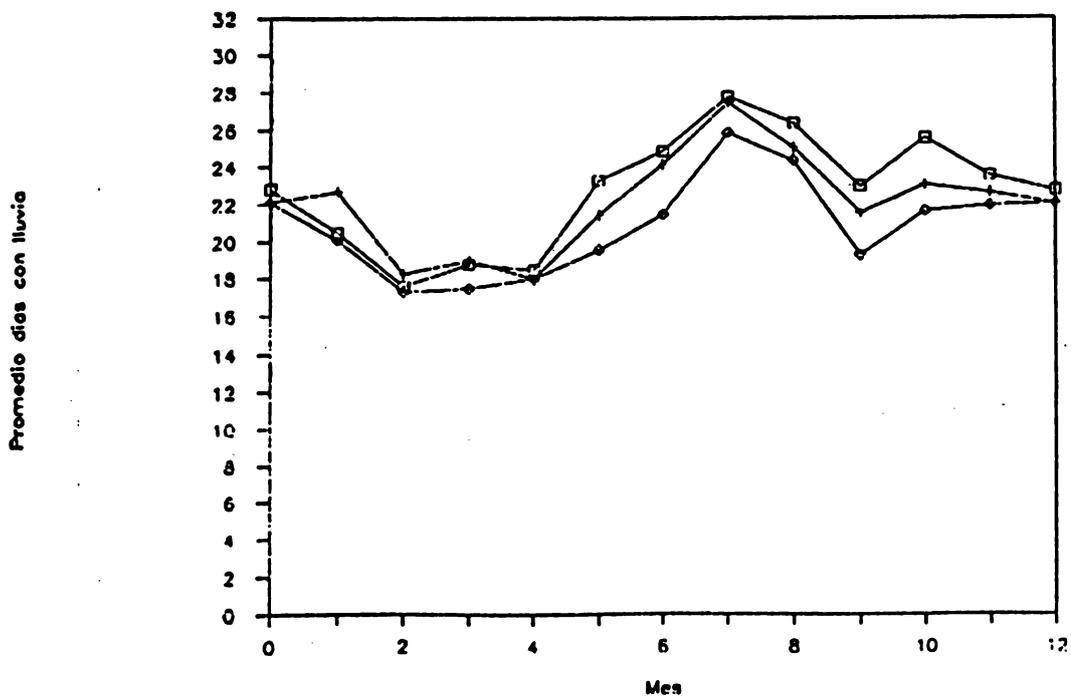


Figura 4.17 Promedios de días con lluvia en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

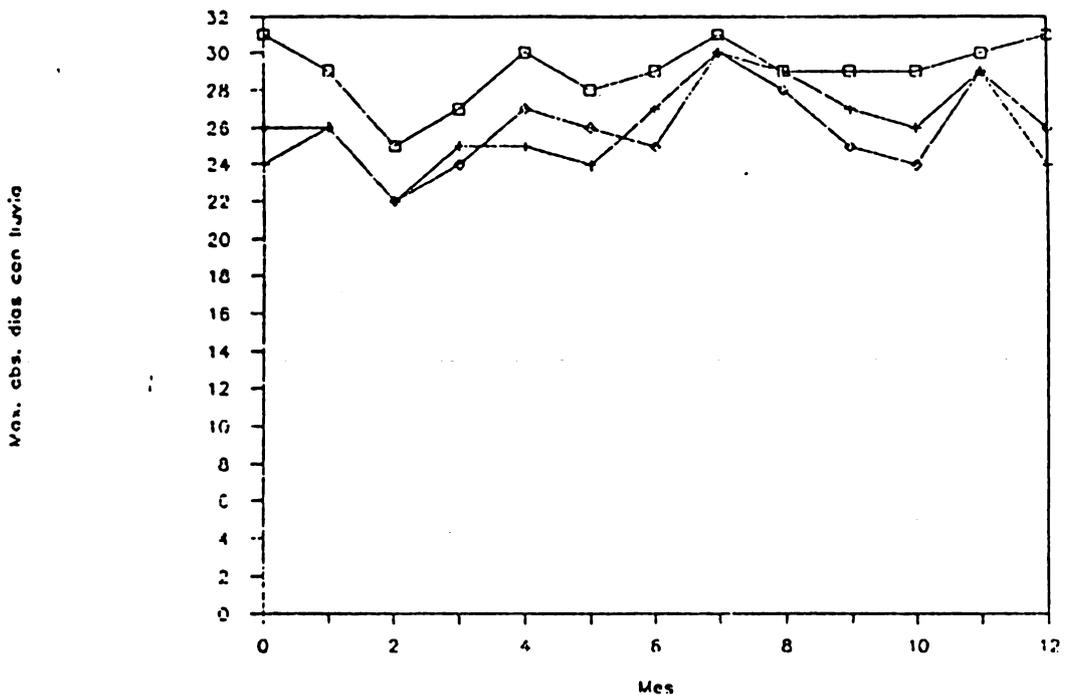


Figura 4.18 Máximo absoluto de días con lluvia en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

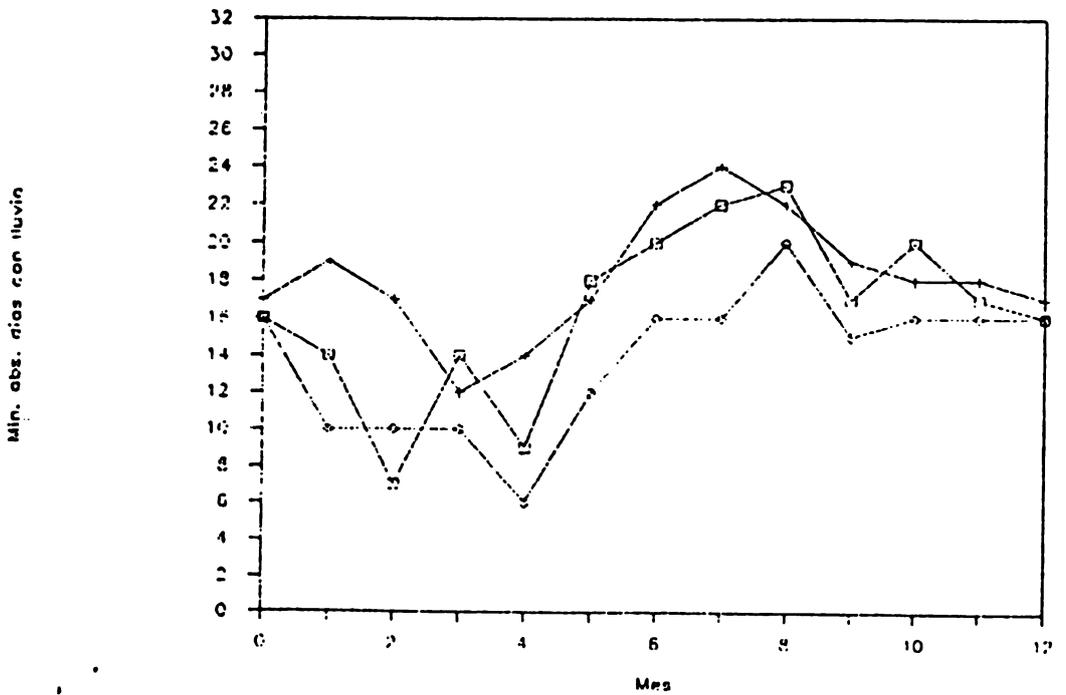


Figura 4.19 Mínimo absoluto de días con lluvia en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

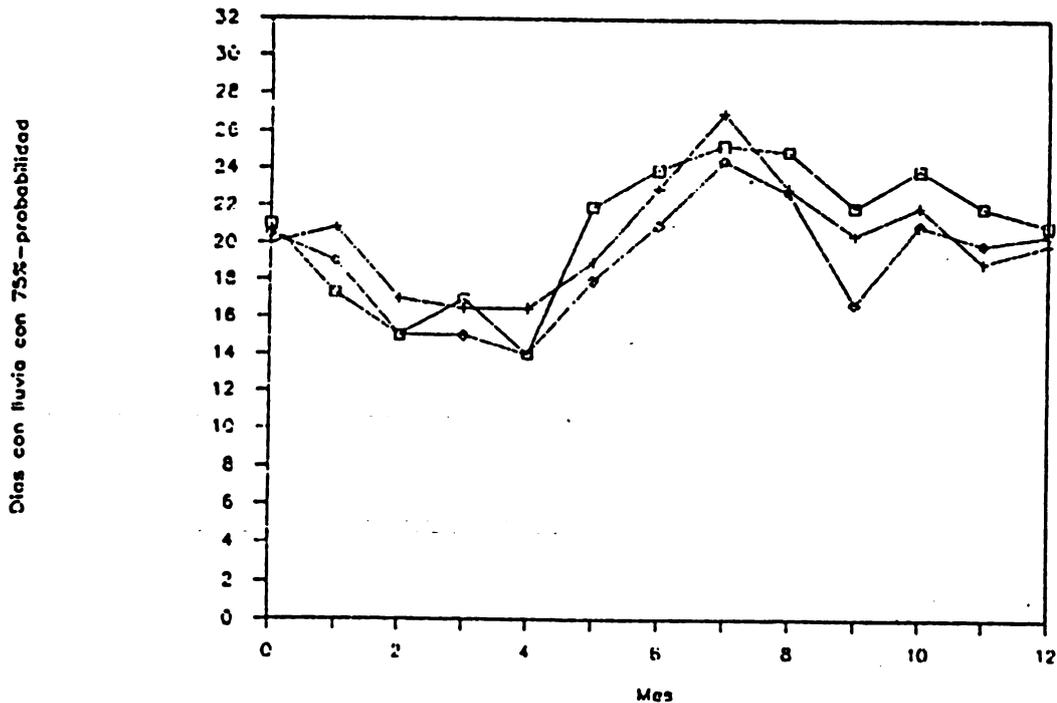


Figura 4.20 Días con lluvia con 75 % de probabilidad en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

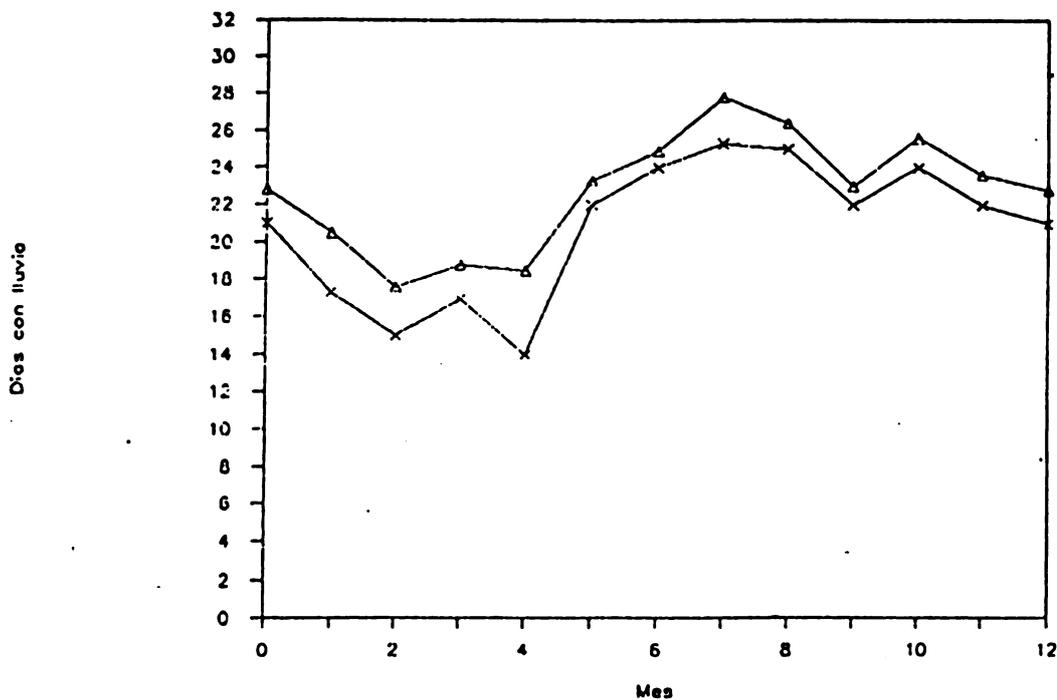


Figura 4.21 Días mensuales con lluvia para la estación meteorológica Los Diamantes (MAG, dsp).
 △: promedio, X : con 75 % de probabilidad.

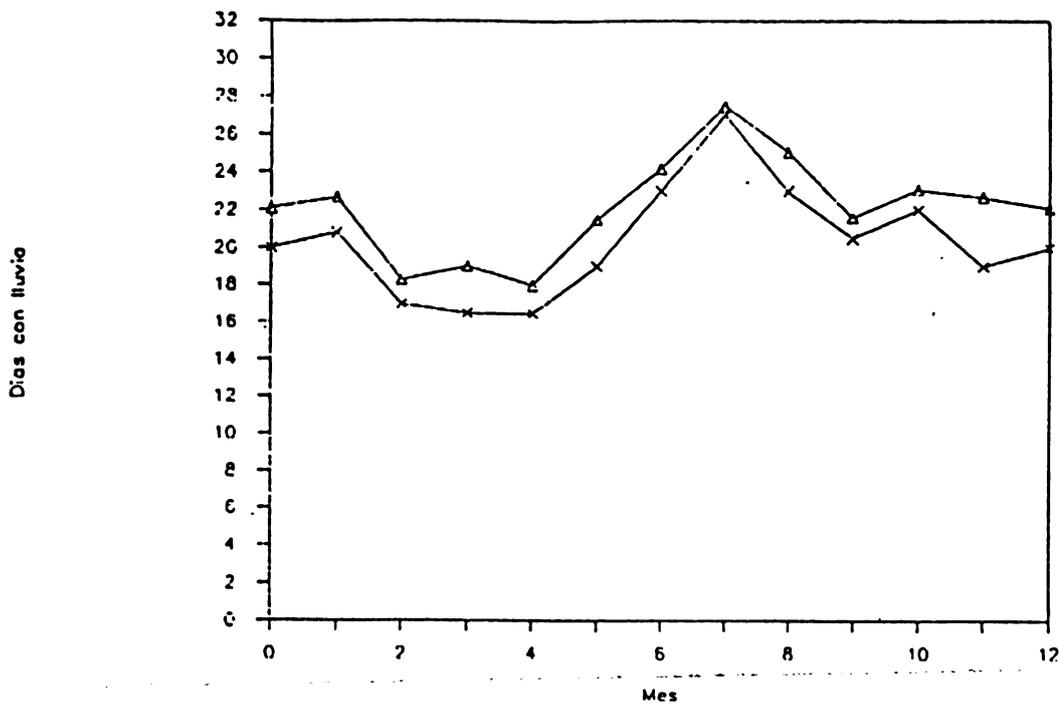


Figura 4.22 Días mensuales con lluvia para la estación meteorológica Cobal (IMN, dsp).
 Δ: promedio, X : con 75 % de probabilidad.

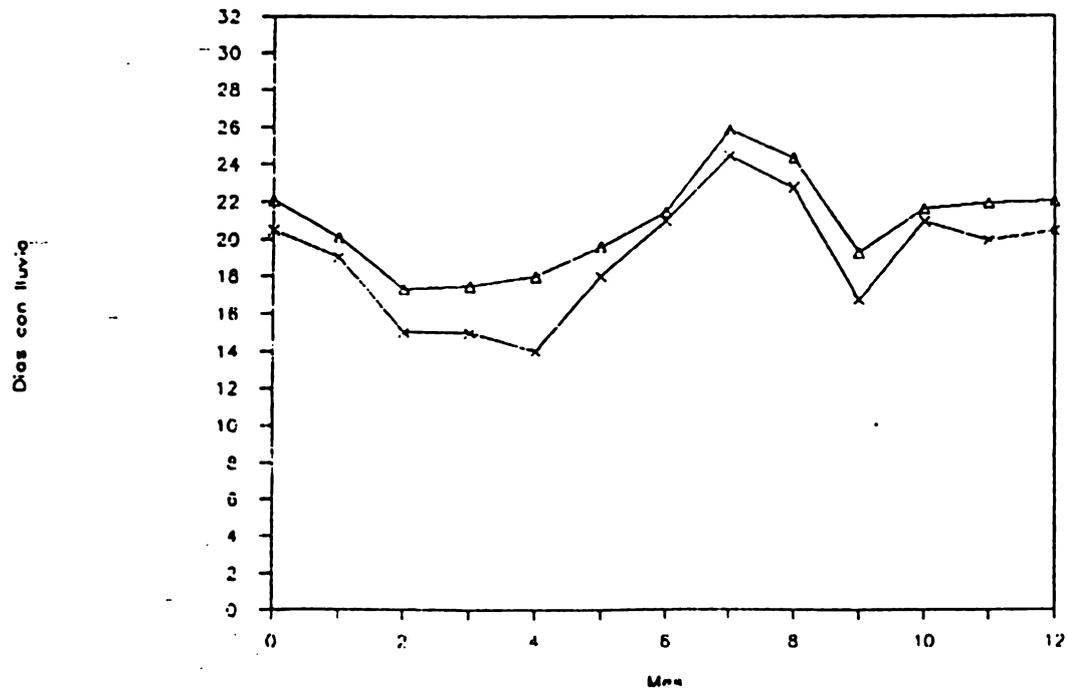


Figura 4.23 Días mensuales con lluvia para la estación meteorológica El Carmen (Bandeco, dsp).
 Δ: promedio, X : con 75 % de probabilidad.

4.4.2 Humedad atmosférica

Como se puede esperar para una zona baja en el trópico húmedo la variación anual de la humedad relativa es pequeña (vea figura 4.24), con un promedio alto de alrededor de las 88 %. La diferencia máxima entre los promedios mensuales llega a unos 5 %. La alta humedad relativa crea condiciones favorables para enfermedades de hongos. Además crea problemas para secar granos y semillas de forma natural.

4.4.3 Evapo(transpi)ración

Evaporación

En algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica se recogen datos de evaporación. Las maneras más usadas son evaporación tanque y Piché. Los niveles de evaporación potencial fueron calculadas usando la fórmula de Penman. Por falta de datos acerca del viento para Los Diamantes se usó los datos de Cobal, siendo la estación más cercana con datos de viento, para estimar la evaporación potencial.

~~En cuanto a los datos de evaporación tanque se debe destacar que son bastante incompletos, especialmente las de Cobal y El Carmen. Además no se menciona el clase de tanque usado.~~

Los niveles mensuales de evaporación tanque / Piché / potencial todos muestran una variación exactamente opuesta a la variación de precipitación, siendo que los máximos, como se debería esperar, caen en los períodos 'secos' alrededor de los meses marzo y setiembre (vea figuras 4.25, 4.26, y 4.27).

Los máximos de los promedios mensuales de evaporación tanque, Piché, y potencial son 4.4, 2.2 y 4.7 mm.día⁻¹ respectivamente, todos registrados en El Carmen en los meses marzo, abril y marzo respectivamente (vea figuras 4.25, 4.26, y 4.27).

Los mínimos de los promedios mensuales de evaporación tanque, Piché, y potencial son 2.3 (Cobal), 1.1 (Cobal), y 3.1 (Los Diamantes y Cobal) mm.día⁻¹ respectivamente registrados en los meses julio, julio y diciembre respectivamente (vea figuras 4.25, 4.26, y 4.27).

Figuras 4.28, 4.29, y 4.30 muestran la relación entre evaporación potencial, tanque y Piché para Los Diamantes, Cobal y El Carmen respectivamente.

Evapotranspiración

Usando la fórmula de Penman se estimó el nivel de evapotranspiración potencial para Los Diamantes, Cobal y El Carmen. Por la falta de datos acerca del viento para Los Diamantes se usaron para esta estación los datos de Cobal.

La evapotranspiración potencial tiene como máximo del promedio mensual 3.6 mm.día⁻¹ (El Carmen) en el mes marzo y como mínimo del promedio mensual 2.4 mm.día⁻¹ (Los Diamantes, Cobal) en el mes diciembre (vea figura 4.31).

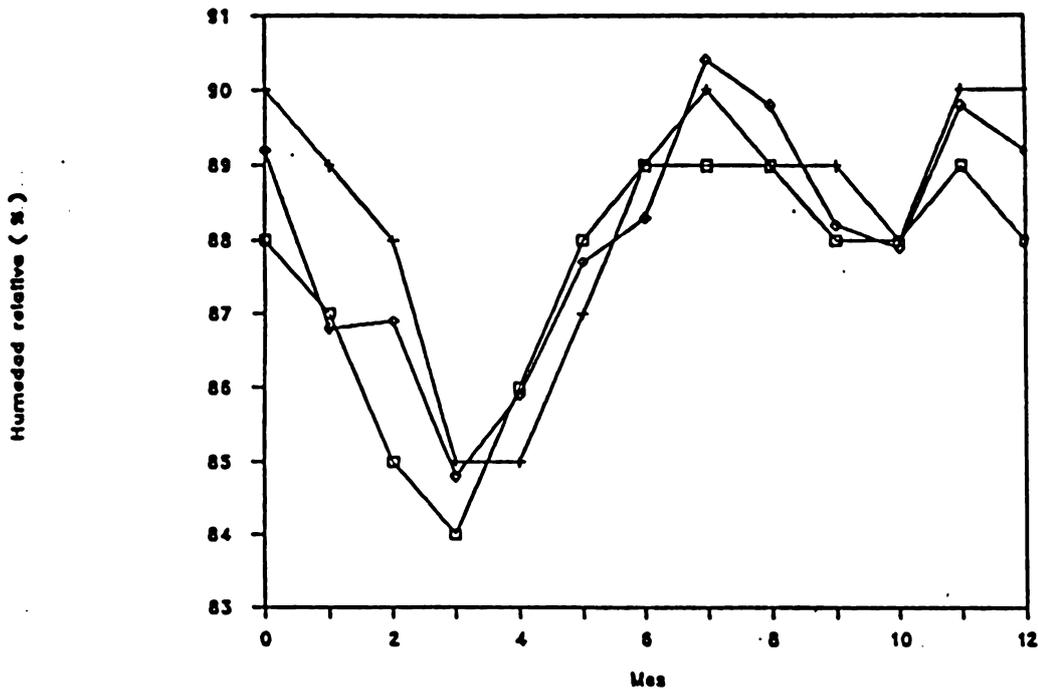


Figura 4.24 Promedios mensuales de humedad relativa de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

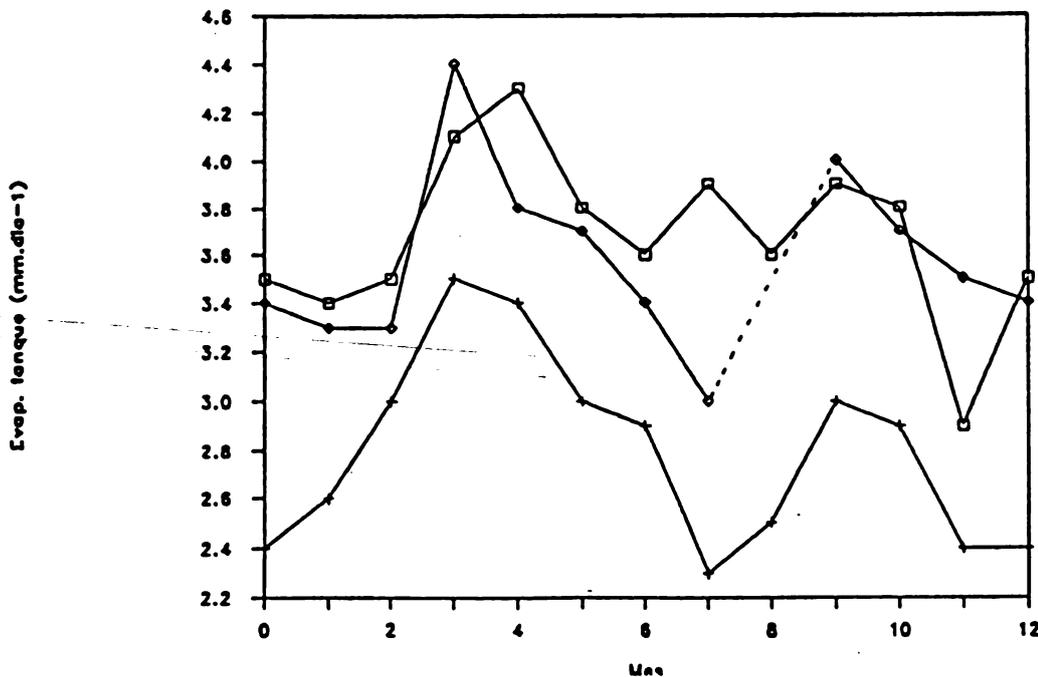


Figura 4.25 Promedio mensual de la evaporación tanque (mm.día-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

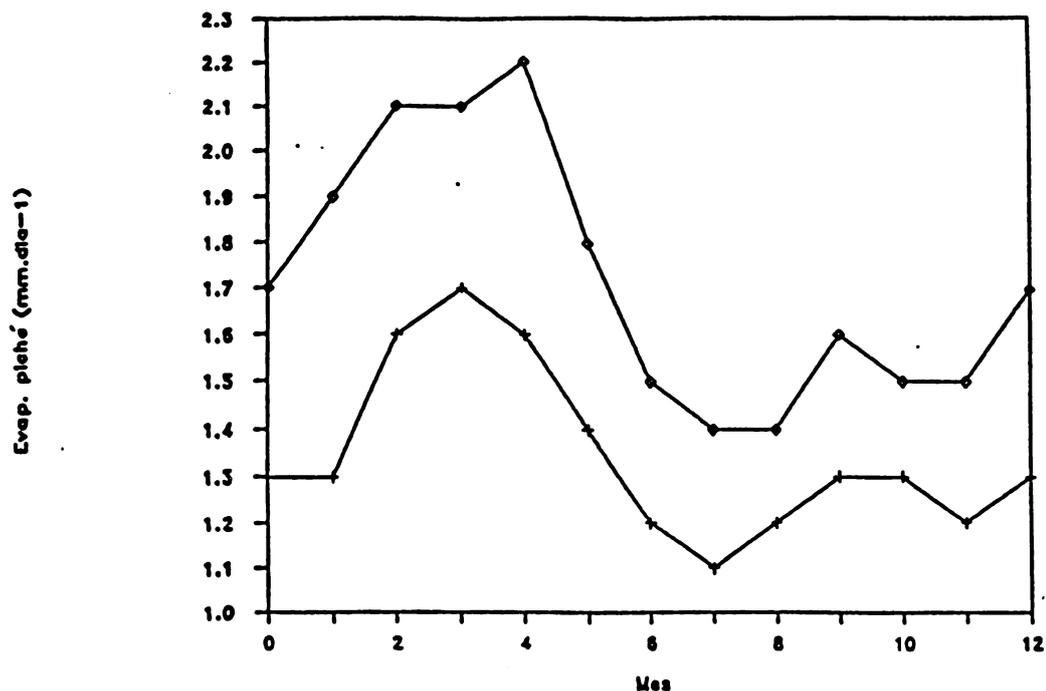


Figura 4.26 Promedio mensual de la evaporación Piché (mm.día-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 + : Cobal, ◇ : El Carmen.

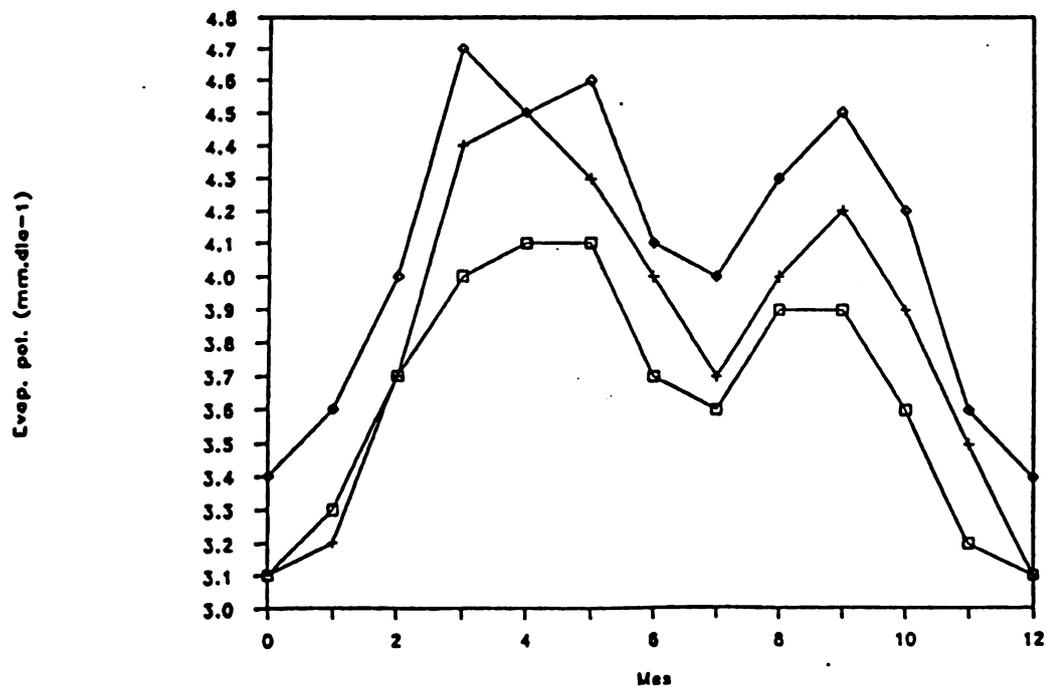


Figura 4.27 Promedio mensual de la evaporación potencial (mm.día-1) según Penman para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

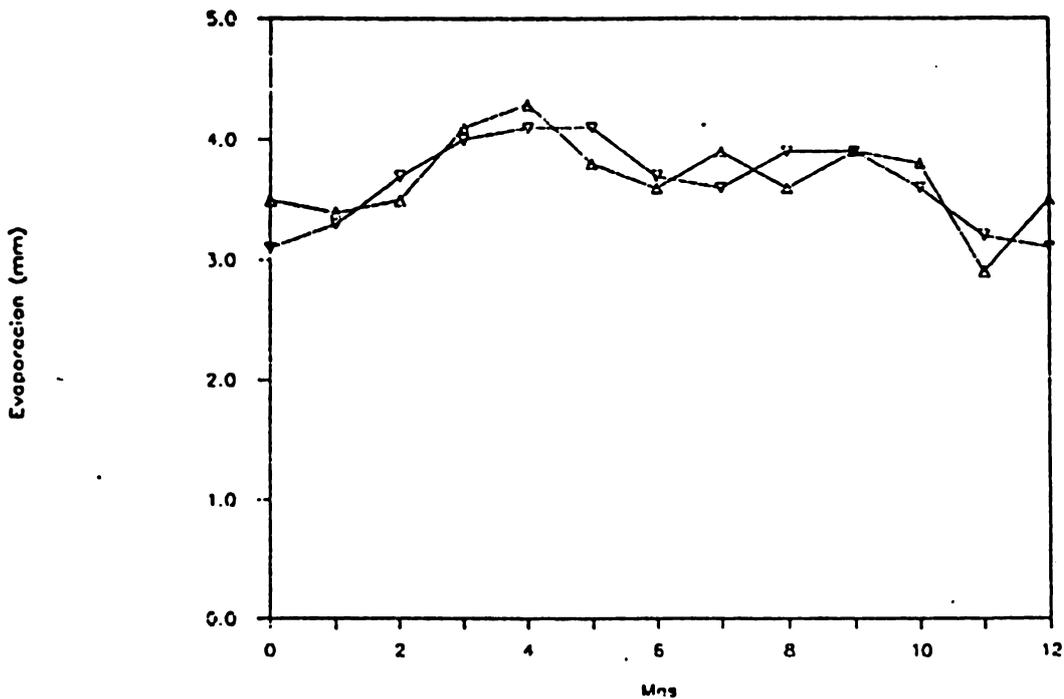


Figura 4.28 Promedio mensual de evaporación potencial y tanque (mm. día-1) para la estación meteorológica Los Diamantes (IMN, dsp; MAG, dsp).
 ▽: evap. potencial, △ : evap. tanque.

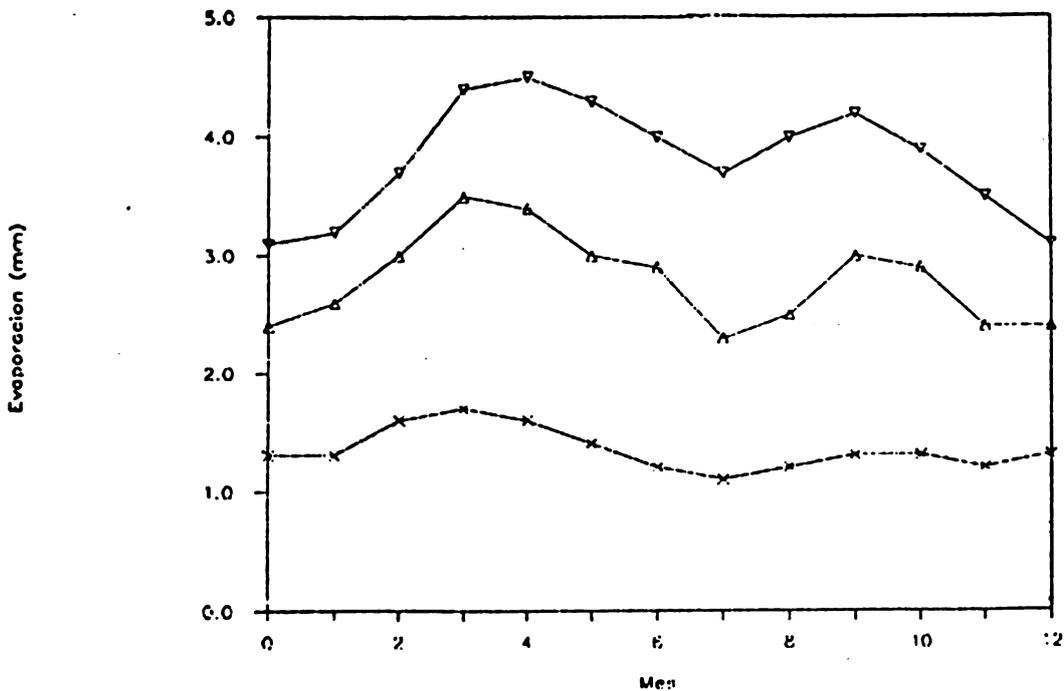


Figura 4.29 Promedio mensual de evaporación potencial, tanque, y Piché (mm.día-1) para la estación meteorológica Cobal (IMN, dsp).
 ▽: evap. potencial, △ : evap. tanque, X : evap. Piché.

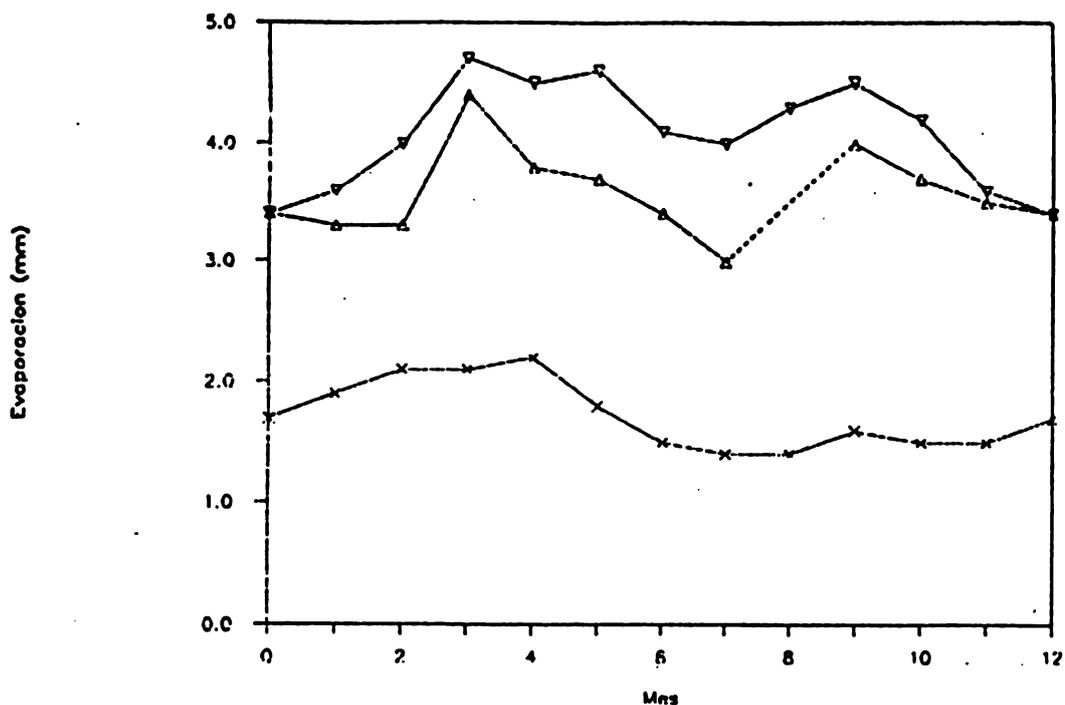


Figura 4.30 Promedio mensual de evaporación potencial, tanque, y Piché (mm.día-1) para la estación meteorológica El Carmen (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 ▽ : evap. potencial, △ : evap. tanque, X : evap. Piché.

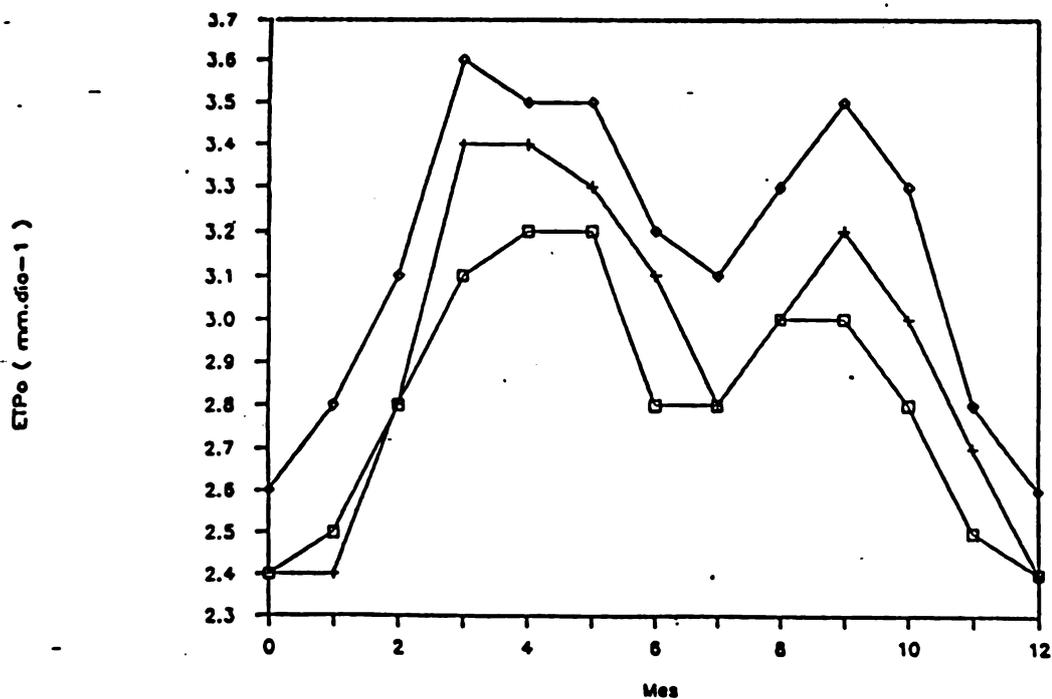


Figura 4.31 Promedio mensual de evapotranspiración potencial (mm.día-1) para algunas de las estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp).
 □ : Los Diamantes, + : Cobal, ◇ : El Carmen.

4.4.4 Balance hidrológico

Para Los Diamantes, Cobal, y El Carmen se presenta un balance hidrológico en las figuras 4.32, 4.33, y 4.34 respectivamente. Los balances hidrológicos para las 3 estaciones muestran que en un año promedio no hay deficit de agua en ningun mes.

El promedio del exceso de agua a base anual para Los Diamantes, Cobal y El Carmen llega a 3488, 2762, y 2493 mm respectivamente.

El promedio de exceso de agua más grande a base mensual (481 mm) se registró en Cobal en el mes de diciembre.

El promedio de exceso de agua a base mensual más pequeño (8 mm) se registró en Cobal en el mes de marzo.

La precipitación con 75 % de probabilidad muestra que en 3 de los 4 años sí hay un deficit de agua para cada uno de las estaciones de Cobal y El Carmen en el mes de marzo. El deficit llegando como máximo hasta 4 y 33 mm en 3 de los 4 años para respectivamente Cobal y El Carmen.

En 3 de los 4 años el exceso de agua a base anual para Los Diamantes, Cobal, y El Carmen es por lo menos 2871, 2553, y 2239 mm respectivamente.

El exceso más grande de precipitación con 75 % de probabilidad se registró en Cobal en el mes de julio, siendo 328 mm.

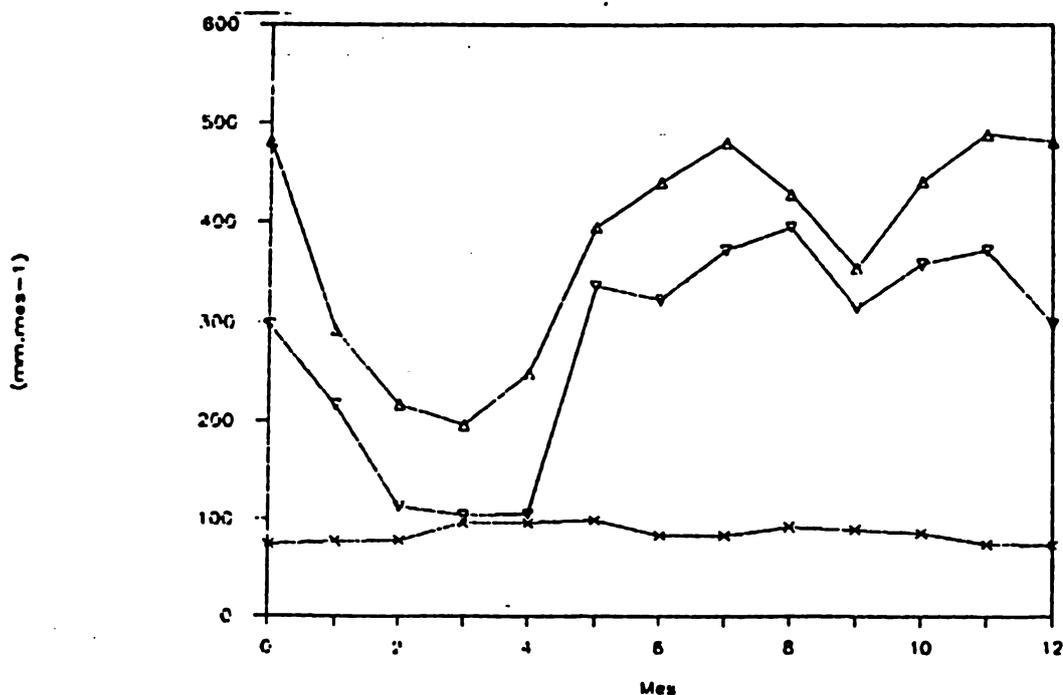


Figura 4.32 Balance hidrológico para la estación meterológica Los Diamantes (IMN, dsp; MAG, dsp).

△: precipitación promedio, X : evaporacion potencial,
 ▽: precipitación con 75 % de probabilidad.

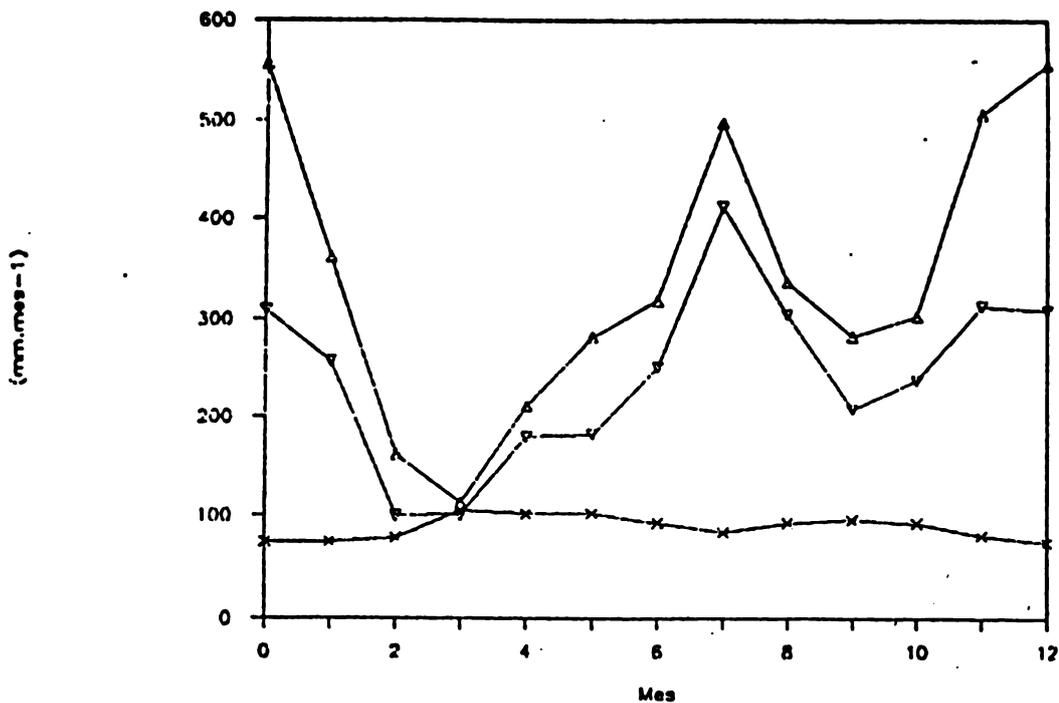


Figura 4.33 Balance hidrológico para la estación meteorológica Cobal (IMN, dsp).

△ : precipitación promedio, X : evaporación potencial,
 ▽ : precipitación con 75 % de probabilidad.

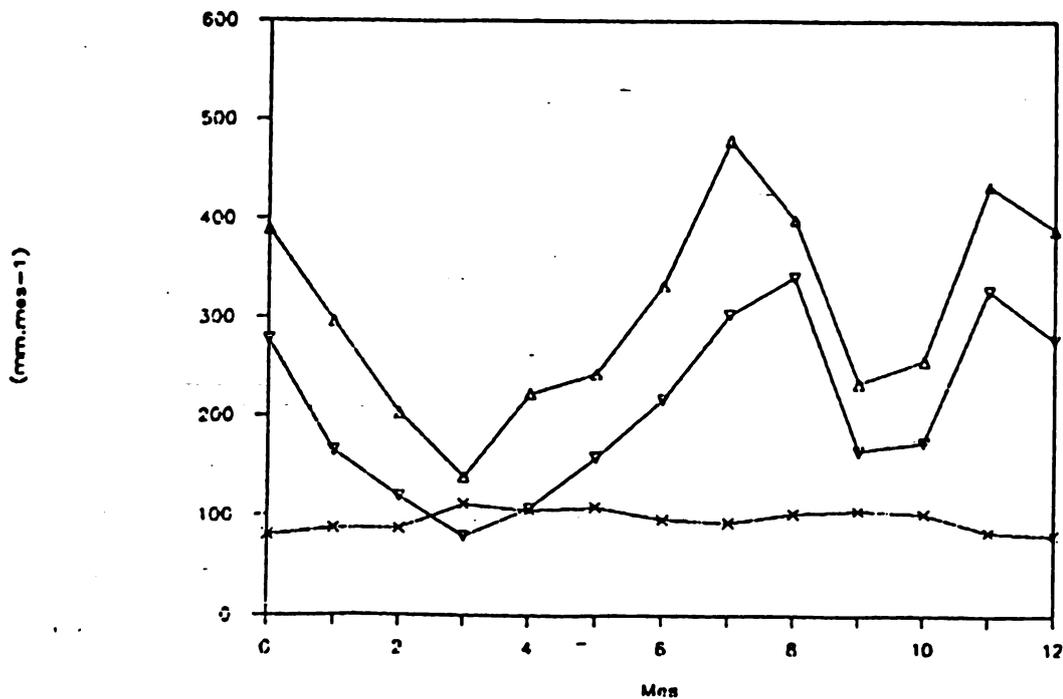


Figura 4.34 Balance hidrológico para la estación meteorológica El Carmen (Bandeco, dsp).

△ : precipitación promedio, X : evaporación potencial,
 ▽ : precipitación con 75 % de probabilidad.

4.5 Aire

Los movimientos del aire tienen una directa y una indirecta influencia sobre el crecimiento de los cultivos. Como directa influencia se piensa en primer lugar

en daños causados por el viento, que pueden ser considerables cuando el viento tiene una velocidad de más de 47 - 65 km.h⁻¹ (Wienk, 1986). Observaciones hechas en Limón en cuanto a las rafagas máximas de viento muestran que en la costa, estos niveles de velocidad se alcanzan. El máximo que se observó en el período de datos disponibles era de 56.5 km.h⁻¹ en el mes de marzo (vea figura 4.35). La velocidad media del viento normalmente es pequeña para Centro America, con una pequeña desviación estándar de la media. Aunque huracanes son típicos en la región, estos no suelen salir en las estadísticas por su caracter local (Schwerdtfeger et al., 1976). Tampoco se encontraron datos acerca de su frecuencia.

El máximo promedio mensual en la Zona Atlántica cae en los meses de marzo y abril, siendo 3.6 km.h⁻¹ y 5.6 km.h⁻¹ para Cobal y El Carmen respectivamente. Este máximo en la primera parte del año se observa en toda la Costa Atlántica de Centro America (Schwerdtfeger et al., 1976).

Como influencia indirecta se piensa en factores ambientales que cambian por influencia del viento, dependiendo de la temperatura, humedad y velocidad del viento. La Zona Atlántica recibe un viento del NE viendo del Caribe, de alta temperatura y humedad, durante todo el año (Schwerdtfeger et al., 1976).

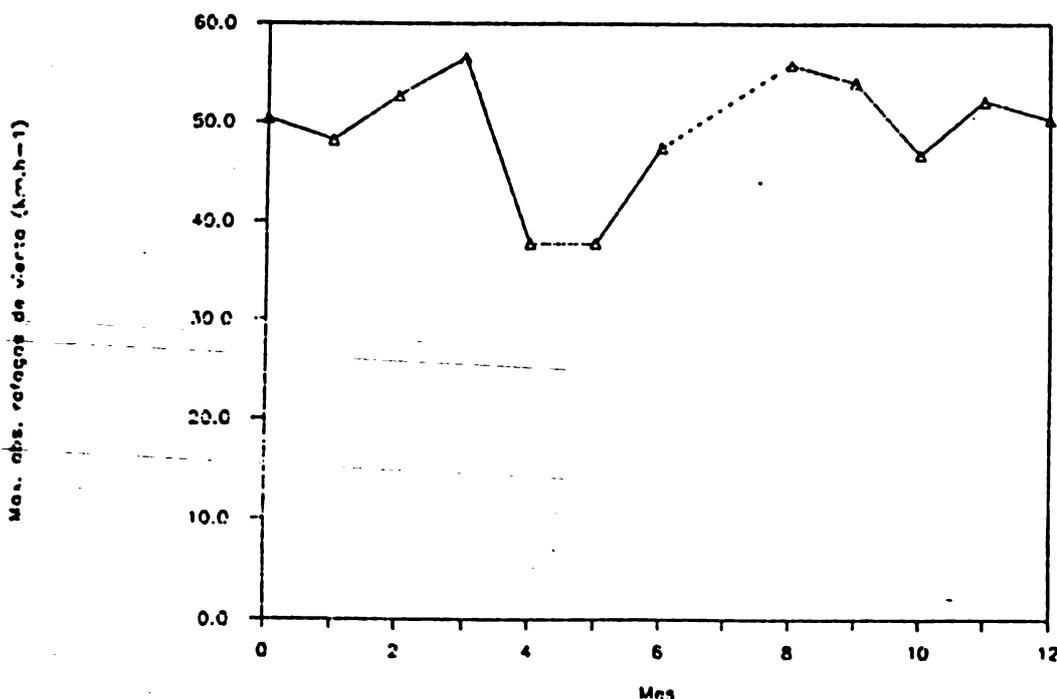


Figura 4.35 Máximas absolutas de rafagas de viento (km.h⁻¹) observadas en la estación meteorológica Limón (A) durante el período 1984-'86 (IMN-MAG, 1984-'86).

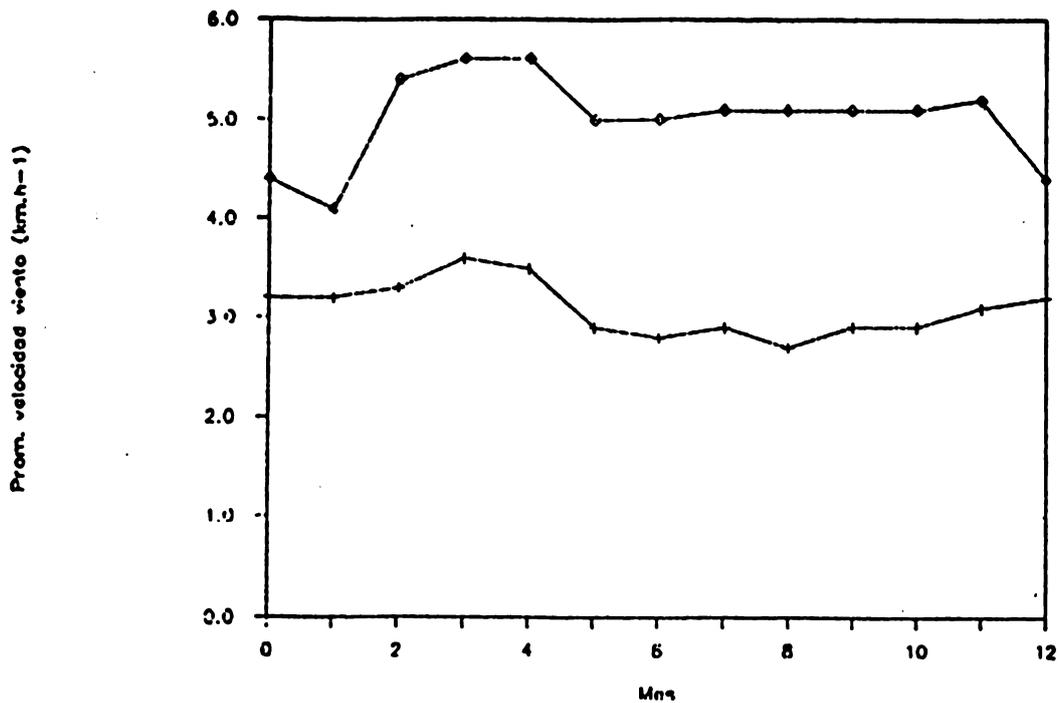


Figura 4.36 Promedios mensuales de la velocidad del viento (km.h-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (Bandeco, dsp; IMN, dsp).
 + : Cobal, ◇ : El Carmen.

5.1 Introducción

Este capítulo sobre el tiempo laborable se compone de 3 partes. En la primera se analiza la opinión de los productores en cuanto a la relación existente entre actividad y el tiempo climatológico. Se hace esto dando para cada actividad de los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo y intercalado un breve análisis en cuanto a lo que los productores ven como mejor tiempo para emprender una actividad, así como durante que condiciones climatológicas no se puede emprenderla con el mismo resultado.

En la segunda parte se analiza la opinión de los productores en cuanto a la relación existente entre actividad y la edad del cultivo. Se hace esto dando para cada actividad de los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo y intercalado un breve análisis en cuanto a lo que los productores ven como la mejor edad para efectuarla.

En la tercera parte se da un breve análisis del tiempo laborable en los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo y intercalado.

5.2 Relación entre actividades y el tiempo climatológico

5.2.1 Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo maíz sólo

Preparar terreno de forma mecanizada

Según todos los productores que preparan el terreno mecanizado (con arado y / o rastra y tractor a llantas y / o bueyes) tiene que estar de verano, y además el terreno no muy húmedo, a la hora de preparar el terreno. Como razones para esto todos los productores con tractor a llantas nombran que con verano hay menos posibilidades de atascamiento. Un productor explicó que se pica mejor el terreno cuando está seco. Otro productor dijo que si no hacía verano el trabajo del arado quedaba muy feo, muy sanjeado.

3 de los 5 productores mecanizados dicen que cuando hace verano la maleza se puede secar más ligero, mientras que según un productor también se entierra menos el monte. El enterrar monte es problema (especialmente en terrenos húmedos) ya que la tierra se calienta y la semilla (de maíz) se puede pudrir.

Preparar terreno de forma química

Todos los productores opinan que no puede estar lloviendo cuando fumigan ya que se lava la hierbicida y ya no trabaja igual ('los quemantes no queman'). Según 3 de los 16 productores un poquito de lluvia no influye mucho sobre el trabajo del producto, pero la mayoría, (13 productores) dicen que precisa quedarse seco durante y

después de la riega. Después de un período variando de 15 minutos a 2.5 horas (promedio = 55 min, s = 46.1, n = 10) el agua ya no influye sobre el trabajo del quemante.

4 de los 16 productores indican que los quemantes trabajan mejor, cuando está oscuro (cuando hay mucho nube) y el monte húmedo, ya que el líquido no se seca tan rápido y puede correr a toda la plantilla, por lo cual trabaja mejor y más.

3 de los 16 productores dicen lo contrario, siendo que trabaja mejor si está de ('puro') verano o si hace mucho sol, ya que el producto se concentra sobre el monte. Según ellos el agua le quita fuerza al quemante. 2 otros indican que el mucho verano no influye sobre el trabajo del quemante, mientras que 3 otros declaran lo mismo en cuanto a la oscuridad. Un productor explicó que apenas el producto moja la mata ya trabaja, por lo cual también trabaja cuando hace mucho verano. Otro agregó que si llueve mucho 3 - 4 horas después de fumegar, el producto trabaja mejor ya que las partes que se mojaron con quemante y que ya se están muriendo se pudren.

Para quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico se oye que todo el día tiene que estar de verano para que trabajen bien. La maleza tiene que estar seca y tiene que quedarse seco 6 o más horas después de la aplicación, por lo cual se fumiga en la mañana cuando se ha secado el sereno, esperando que no llueva en la tarde.

Preparar terreno de forma mecánica (chapear y / o arrancar)

En cuanto a chapear todos los productores están de acuerdos en que se pueda hacer en cualquier tiempo, pero que cuando llueve el monte es más suave para chapear y el tiempo más fresco (uno trabaja más cómodo). El único problema es que la chapea trabaja mejor en verano ya que se seca más rápido, no raicea igual y no vuelve tan rápido que cuando está lluvioso.

Si uno arranca mala hierba tiene que estar de verano o uno tiene que guindar o remover del lote las matas, porque si no se raicean de nuevo.

Preparar semilla

Muchos productores curan la semilla antes de la siembra fuera de la casa por lo cual ocupan un tiempo seco (sino se lava el químico).

Sembrar

11 de los 13 productores opinan que debe estar seco a la hora de sembrar. Un igual número menciona que la semilla se pega a la mano por lo cual es más difícil hechar los granos al hueco (hecho con espeque o macana) y se gasta más semilla. Según 1 productor la semilla sólo se pega con mucha lluvia, y por lo tanto se puede sembrar cuando está seco o lluvioso. Otro siempre siembra cuando está lluvioso ya que nace

más ligero y parejo. 2 otros comparten la opinión de que nace más ligero cuando se siembra en tiempo lluvioso, mientras que otro indica que sólo el terreno tiene que estar húmedo para que nazca pronto.

En cuanto al mucho verano durante la época de siembra 2 de los 13 productores indican que sólo molesta en terrenos mecanizados, ya que la tierra se hace polvo, se calienta y cocina a la semilla por lo cual muchos granos mueren y el cultivo nace disparejo. Según otro productor hay más problema con los insectos cuando se siembra en un terreno muy seco. Un productor explicó que si uno siembra muy profundo y está de verano mucho maíz no nace.

Deshierbar

Regar

Se refiere en primera instancia a 'Preparación química del terreno'. Un productor explicó que no se debe regar cuando hace mucho verano ya que se pueden quemar los raíces del maíz.

Chapear

Se refiere a 'Preparar terreno de forma mecánica'.

Abonar

12 de los 13 productores opinan que debe estar seco a la hora de abonar. Si no está seco el abono se deshace y se pega a la mano, por lo cual se riega abono por todas partes. Unos productores dicen también poder abonar cuando llueve un poquito, ya que no perjudica mucho. Sólo según 1 productor se puede abonar cuando llueve poquito sin que perjudique nada.

9 de los 13 productores mencionan que si llueve mucho durante o después de la aplicación se lava mucho el abono. 5 productores mencionan que el abono trabaja mejor si llueve un poquito después de la aplicación ya que se deshace el abono (especialmente útil si uno aplica Fórmula) y se profundiza en el suelo. Otros productores explican que sólo el terreno debe estar húmedo para que trabaje bien.

3 de los 13 productores mencionan que no sirve aplicar abono cuando está muy de verano ya que el abono se seca y después no se deshace igual, por lo cual no trabaja tan bien.

Aplicar insecticida

Todos los productores sólo aplican si está seco porque sino se lava el químico y no trabaja. Un productor nombra la posibilidad de usar pegantes lo que haría posible regar cuando llueve, según el, pero no lo usa porque le cuesta plata.

Un productor explicó que sólo se aplica insecticida contra el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el maíz cuando está de verano ya que cuando llueve el agua ahoga al gusano (el cogollo se llena de

agua). Un productor dijo que tenía que quedarse seco por lo menos 1 hora después de la aplicación de (cualquier) insecticida para que trabaje.

Un productor que aplica Furadan explicó que sólo se puede aplicar en las primeras horas de la mañana ya que después hay demasiado viento y el químico es peligrosísimo.

Doblar

Se puede doblar en cualquier tiempo. Un productor explicó que doblaba en luna menguante, porque si uno dobla en (luna) creciente, le entra más gorgojo (Sitophilus zeamais).

Cosechar

6 de los 10 productores opinan que se debe cosechar cuando está seco. 2 otros mencionan que puede llover un poquito porque los granos todavía no nacen, según uno de ellos no importa si se recoje un poco mojado si por lo menos a la hora de hechar al saco está seco. Los otros 2 opinan que sólo debe estar seco cuando se recoje para semilla, y que para el CNP se puede cosechar con cualquier tiempo. Como razones para tener que recojer en seco se oye que si el grano se moja se puede nacer (ya a los 3 - 4 días de mojarse), que el CNP castiga la humedad y que el grano para semilla tiene que quedarse 'seco seco'. Un productor explicó que cuando está de verano uno gasta menos tiempo tapando y recojiendo maíz ya que se puede amontonar y recojer después.

Guardar semilla

Las mazorcas que se ocupan para semilla tienen que ser asoleadas cuanto antes después de la cosecha, por lo cual necesita hacer sol durante unos días. Desgranar y curar antes del almacenamiento se pueden hacer en casa por lo cual el tiempo no tiene gran influencia.

Trabajar rastrojo

Se puede descañar en cualquier tiempo.

5.2.2 Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo yuca sólo

Para la relación entre las actividades del sistema de cultivo de yuca y el tiempo laborable que no se mencionan aquí se refiere al párrafo 5.2.1.

Preparar semilla

Todos los productores están de acuerdo que al picar semilla debe estar seco porque de lo contrario se lava la leche.

Sembrar

Según los productores se puede sembrar la yuca en cualquier tiempo mientras que el terreno está húmedo (mojado) y suave, pero mucho verano o mucha lluvia si molestan. Mucho verano molesta porque es más duro de sembrar (especialmente en tierra colorada) mientras que con mucho lluvia se pueden perder más palos. Para el productor que siembra enterrado con arado de palo, mucha lluvia es aún más problema ya que los bueyes se hundan mucho.

Deshierbar

Regar

Un productor explicó que sólo se puede aplicar quemante si no hay mucho viento, ya que puede tocar a la mata de yuca.

Deshijar

Según todos los productores se puede deshijar la yuca con cualquier tiempo. Algunos productores sólo deshijan en luna menguante.

Cosechar

Casi todos los productores indican que se puede cosechar yuca con cualquier tiempo sin mucha pérdida. Si está muy de verano cuesta más arrancar y hay más posibilidad de que el macón se friegue (se levanta la cáscara). Si llueve mucho puede ser difícil de sacar la cosecha del lote. Dos productores indican que la cosecha depende más que todo de la entrega: por el compromiso uno tiene que cosechar en un día fijado, no importa el tiempo que hace.

Trabajar rastreo

Según los productores se puede limpiar el terreno en cualquier tiempo. Para matar la naciencia después de algún tiempo uno puede aplicar 2,4-D pero tendría que estar seco para aplicarlo.

Guardar semilla

Se puede parar la semilla en cualquier tiempo.

5.2.3 Relación entre actividades y el tiempo climatológico en el sistema de cultivo maíz - yuca intercalado

Para la relación entre las actividades del sistema de cultivo de maíz y yuca intercalado y el tiempo laborable que no se mencionan aquí se refiere a los párrafos 5.2.1 y 5.2.2.

Desbajar

Se puede desbajar en cualquier tiempo.

5.3 Relación entre actividades y la edad del cultivo

5.3.1 Relación entre actividades y la edad del maíz

Preparar terreno de forma mecanizada

Los productores mecanizados esperan unos días con sembrar después de la última pasada para que llueve y se baje la tierra un poco. Según ellos el maíz se levanta con más fuerza y se vuelca menos en tierra firme.

Preparar terreno de forma química

Según los productores se puede regar quemantes para preparar el terreno hasta unos 4 días después de la siembra (maíz nace normalmente \pm 5 días después de sembrar) sin ningún problema. Según algunos productores uno tiene que esperar entre 8 - 22 días después de aplicar diuron antes de poder sembrar el maíz. Esto porque según ellos diuron es residual y se va a las raíces. Otro productor explicó que después de aplicar glifosfato (Roundup) uno tiene que esperar hasta 1 mes para sembrar porque trabaja muy lento.

Preparar terreno de forma mecánica (chapear y / o arrancar)

Se puede chapear para preparar el terreno hasta después de la siembra. Normalmente si se chapea durante la preparación del terreno le siguen una o más riegos a la chapea, por lo cual la riega tiene mayor influencia sobre el cuando se siembra. Normalmente si se arranca malas hierbas se hace antes de la siembra, después de pasar con arado o rastra.

Preparar semilla

Se puede preparar la semilla unos días antes hasta el mismo día de la siembra, siempre que este curada a la hora de sembrar.

Deshierbar

Regar

Todos los productores indican que no se puede regar / fumigar el maíz durante los primeros 22 - 30 días de nacido ($x = 28.5$, $s = 4.52$, $n = 10$). Regar durante este período, no es recomendable porque las matas están muy debiles todavía y uno debe tener demasiado cuidado. Según algunos productores se muere la matita, si uno toca el cogollo con herbicida.

1 productor indicó poder regar cuando el maíz está uñando / cangrejeando, pero 6 de los 13 productores mencionan que no se puede. Un otro productor menciona que con hierbicidas a base de paraquat se puede regar cuando el maíz está uñando, pero que con hierbicidas a base de diuron no. La razón siendo que las raíces pueden morir por lo que la mata se afloja y cae con más facilidad. Una vez uñado ya se puede volver a fumigar.

Otros productores mencionan que es mejor no entrar en la milpa a la hora de florear el maíz, ya que se bota demasiado polen ('la mata lo ocupa para cuajar') y además uno se llena de polen.

Algunos productores mencionan cambios en la resistencia a ciertos tipos de hierbicidas relacionadas con la edad del maíz. Un productor explicó que se puede aplicar 2,4-D hasta 1.5 mes. Si se aplica después la mata 'se emboracha' (crece raro). Un productor comentó que después de 1.5 - 2 meses ya no le hacen nada quemantes a base de paraquat. Otro nombró que maíz una vez en elote es resistente a los quemantes a base de paraquat y metano arsenato ácido monosódico.

Chapear

Teniendo cuidado de no cortar las matas uno puede chapear la milpa, a cualquier edad. Sólo cuando el maíz está floreando es preferible no entrar en la milpa.

Abonar

Según 11 de los 13 productores se puede abonar el maíz de la siembra hasta lancear / romper flor / florear. Según 2 otros también se le puede hechar después de florear, uno nombrando como último edad hasta que el maíz este en chilote, el otro nombrando hasta elote. Después ya no sirve aplicar y se desperdiciaría dinero.

Casi todos los productores mencionan que es mejor hechar la primera abonada al espegazo. Razones que se oyen son: que la matita nace con más fuerza y que es más incómodo hecharlo cuando ya está nacida, ya que no se deben tocar las hojas de la matita con el abono, y menos dejarlo caer en el cogollo.

La segunda abonada es según todos los productores para el cuaje. Como tiempo óptimo para aplicarlo se dice 2 semanas antes de, hasta florear.

2 productores indican que no se debe abonar cuando el maíz está uñando / cangrejeando porque daña las raíces, mientras que otros si lo hacen. Según 1 productor la mata se agarra más si se abona al uñar.

Aplicar insecticida

Fumigar fungicida contra el cogollero (Spodoptera frugiperda) sólo precisa cuando el maíz está joven, una vez lanceando ya no hay cogollo por lo cual no puede caerle. Como el período en que se puede aplicar insecticida se oye nombrar de nacido o con 15 días de nacido ($x = 7.5$ días de nacido, $s = 8.22$, $n = 6$) hasta 1 o 2 meses ($x = 1.5$ meses, s

= 0.45, n = 6).

2 productores nombran que se puede fumigar insecticida hasta que el maíz tenga una altura de 1 a 1.5 metro. Cuando el maíz es más alto, la fumigación presenta dificultades de trabajo y peligro para el productor. Si le cae el cogollero después de está altura se le puede hechar insecticida granulado al cogollo.

Doblar

Según todos los productores que doblan maíz, sólo se puede hacer cuando está sazón (≥ 3.5 meses). No sirve adelantar porque se deteriora / adevirme / gela / hunde, y por lo tanto pierde cuaje y peso. Si uno espera mucho para doblar puede haber más daño, principalmente por causa del agua que entra en las mazorcas dañadas.

Cosechar

Como tiempo entre dobla y cosecha se oye hablar de un período, variando entre 15 y 30 días. Si la cosecha es para entregarla al CNP, normalmente sólo se deja 15 días doblado, si es para semilla tiene que estar más seco y se deja hasta 1 mes o más.

Según unos productores el maíz puede aguantar 1.5 mes doblado. Un productor dijo que se podía guardar hasta 2 - 3 meses doblado si no está enmontado. Como pérdidas cuando se deja demasiado se oye caída de mazorcas, y daño causado por ratas (Signodon sp.) y el gorgojo (Sitophilus zeamais).

Un productor explicó que el maíz botado no se puede dejar muchos días ya que se infla y se talla (va a germinar). Uno tiene que recojerlo cuanto antes una vez que este sazón. Otro productor explicó que si se ponía muy feo el tiempo, uno siempre puede cosechar antes de estar totalmente seco para entregar al CNP.

Guardar semilla

Una vez cosechado el maíz uno tiene que asolearlo y curarlo cuanto antes para evitar que se ponga malo o que el gorgojo lo pique. Uno tiene que asolear la semilla antes de que pase 1 día hasta 1 mes ($x = 11$ días, $s = 10.1$, $n = 7$).

Trabajar rastrojo

Los productores que no mecanizan en muchas ocasiones dejan la caña y siembran el próximo cultivo ahí mismo. Después de sembrar uno descaña cuando tiene tiempo, teniendo cuidado de no enterrar las matitas sembradas si todavía están muy pequeñas.

También productores que mecanizan dejan la caña en muchas ocasiones y al preparar el terreno se le pasa encima con la rastra.

5.3.2 Relación entre actividades y la edad de la yuca

Preparar terreno de forma mecanizada

Se hace la última pasada unos días antes de la siembra para dejar que la tierra baje un poco, sino la tierra está demasiado floja para sembrar inclinado o vertical. Cuando se siembra horizontalmente mecanizado, se pasa por última vez el mismo día de la siembra.

Preparar terreno de forma química

Se puede preparar el terreno con quemantes hasta sembrar. Según algunos productores, si se prepara con hierbicidas a base de diuron uno tiene que aplicar la última riega 8 - 22 días antes de la siembra ya que es residual y se va a las raíces.

Preparar terreno de forma mecánica (chapear y / o arrancar)

Se puede chapear para preparar el terreno hasta después de la siembra. Normalmente si se chapea durante la preparación del terreno le siguen una o más riegos a la chapea, por lo cual la riega tiene mayor influencia sobre el cuando se siembra.

Normalmente si se arranca malas hierbas se hace antes de la siembra, después de pasar con arado o rastra.

Preparar semilla

Casi todos los productores encuestados pican la semilla 1 o 2 días antes de la siembra, sólo un productor lo hace hasta 3 días antes. Todos los productores dan la misma razón para este lapso de tiempo entre picar y sembrar, siendo que la leche necesita secarse. Según casi todos no se puede sembrar un palo que se acaba de picar ya que se pudren más palos y se lava la leche. Según los productores la leche necesita pegarse al palo porque si la leche no encurre la herida, el palo sólo hecha raíces y por lo tanto no da buena cosecha.

Se puede guardar la semilla ya picada de 8 hasta 15 días, tapada en la sombra, dependiendo del tiempo que hace. Cuando el tiempo está lluvioso los palos nacen más ligero. Con palos ya nacidos hay más peligro de quebrar hijos a la hora de la siembra, así que es mejor que uno no espera más de 8 días si está lluvioso, no más de 15 días si está seco.

Deshierbar

Regar

Según los productores no se puede fumigar la yuca hasta una edad variando de 1.5 a 6 meses con un promedio de 3.5 meses ($s = 1.61$, $n =$

7) porque hay peligro de dañar al hijo, por contacto con la hierbici-
da o quebrándolo por contacto mecánico durante la riega. Después de
está edad ya hay menos peligro. Sólo según un productor no se puede
fumigar a ninguna edad ya que perjudica el palo.

Chapear

Según los productores se puede chapear en el yucal a cualquier edad
sin problema teniendo cuidado de no joder a los hijos si todavía están
debiles.

Deshijar

Los productores nombran que uno tiene que deshijar la yuca a una edad
de 2 - 3 meses ($x = 2.5$ meses, $s = 0.58$, $n = 4$). Si lo hace después
la mata no lo agradece ya que pierde fuerza. Si es antes es mejor, ya
que los hijos que no van a servir quitan menos fuerza. Un productor
indica que no se puede deshijar mucho antes de los 2 meses porque
todavía no se puede ver cuales de ellos sirven por estar parejos.

Abonar

Un productor que experimenta por primera vez con abonar la yuca con
Fórmula lo aplicó al mes de estar sembrado. Otro quien quiere abonar
la próxima cosecha, también pensaba hacerlo al mes.

Un productor que aplica abono foliar dice que lo tiene que aplicar
antes de los 3 meses porque si no no sirve. Es mejor aplicarlo cuanto
antes para alimentar la yuca pronto. Puede aplicarlo una vez que la
yuca tiene los suficientes hojas.

Cosechar

La mayoría de los productores cosecha el yucal al año ($x = 12.1$
meses, $s = 0.18$, $n = 8$), pero ya se puede cosechar de una edad
promedia de 9.7 meses ($s = 1.25$, $n = 7$). Se puede dejar la yuca
hasta una edad promedia de 15.6 meses ($s = 4.67$, $n = 6$) antes de que
se pase. Pasar quiere decir que la yuca se engruesa demasiado y sale
más simple de sabor, es más dura al cocinar, se esponja cuando se
golpea, y se quiebra y se despega más a la hora de arrancar.

2 productores nombran que en tierra nueva / virgen ya se puede
cosechar desde una edad de 8 meses. Un productor nombró que para gasto
ya se puede cosechar desde una edad de 6 meses. Algunos productores
nombran que no les gusta cosechar antes del año porque hay más
ganancia cuando se deja el año. Algunas veces hay que cosechar antes
del año cuando hace falta plata.

Segun un otro productor la yuca dura más si el yucal está enmontado,
hasta puede durar 2 años antes de que se pase, mientras que en un
yucal limpio no dura más que 13 - 14 meses.

Guardar semilla

Se debe guardar la semilla antes de que pasen los 8 días de estar descamotado porque sino se hiejan demasiado.

Como duración máxima del período en que se puede guardar la semilla parada se nombra 1 a 2 meses. Acostado se puede guardar de 15 a 30 días. Como causa de que se puede guardar los palos acostados menos tiempo que parados se nombra que el sol les pega más y que la humedad del suelo les lesiona más, mientras que los palos hiejan y raicean más ligero y por todos los lados.

Trabajar rastrojo

Muchos productores indican que no se puede esperar demasiado tiempo con limpiar el rastrojo ya que la madera tumbada nace ligero. La mayoría indica que tienen que limpiarlo antes de los 8 días ($\bar{x} = 7.6$, $s = 3.50$, $n = 4$) después de la cosecha sino se raicea y se pegan más los palos dificultando el trabajo. Un productor indicó esperar 8 - 15 días para poner liviano a la madera ya que se pierde las hojas en ese tiempo. Un productor también indicó que con mucha lluvia se pega más rápido.

5.4 Tiempo laborable

5.4.1 Tiempo laborable en el sistema de cultivo maíz sólo

El maíz se cultiva durante los 2 períodos 'secos' del año. Pero aún así el número de días con lluvia es alto durante todo el período de cultivo. Por la corta duración del período 'seco' la siembra y / o la cosecha cae(n) necesariamente en períodos más húmedos, y, como hemos visto en 4.4, también con más días con lluvia.

Para ilustrar el problema del tiempo laborable se analizan las actividades que ocupan tiempo seco (vea 5.2.1) y el número de días con lluvia durante el período en la cual se quiere efectuar la respectiva actividad. Se hace esto a continuación para una siembra de veranera y una de inverniz, los datos entre parentesis refiriendo a la inverniz.

Tomamos un cultivo de maíz sembrado a mediados del mes de enero (agosto). En enero (agosto) hay por lo menos 17 (23) días con lluvia en 3 de los 4 años. En otras palabras, hay menos de 14 (8) días disponibles para efectuar la preparación del terreno, la preparación de la semilla y la siembra.

En los siguientes meses febrero, marzo, y abril (setiembre, octubre, y noviembre) hay por lo menos 14 (17) días con lluvia mensuales en 3 de los 4 años. Durante los días secos se tienen que efectuar las actividades de regar, abonar, y aplicar insecticida.

En el mes de mayo (diciembre) se tendrá que cosechar así como secar la semilla. Como se indicó en 5.2.1 es preferible que este seco al cosechar, mientras que el secado de la semilla necesita absolutamente tiempo seco. En el mes de mayo (diciembre) hay por lo menos 18 (20) días con lluvia, dejando menos de 13 (11) días para la cosecha y el secado.

Comparación de los días con lluvia en la veranera y la inverniz muestra que el tiempo laborable es aún más limitado en inverniz que en veranera.

Observación : En realidad habrán más días disponibles para efectuar los trabajos ya que simplemente un día con lluvia no implica que llueve las 24 horas del día. Además no se tiene información acerca de las horas exactas cuando cae la lluvia. Si la mayoría de la precipitación cae en la tarde o la noche esto tendrá menos influencia sobre el trabajo que se puede realizar que cuando llueve durante el día.

5.4.2 Tiempo laborable en el sistema de cultivo yuca sólo

Para ilustrar el problema del tiempo laborable en el sistema de cultivo yuca sólo se analizan las actividades que ocupan tiempo seco (vea 5.2.2) y el número de días con lluvia durante el período en la cual se quiere efectuar la respectiva actividad. Se hace esto a continuación para una siembra a mediados de octubre.

En octubre hay por lo menos 17 días con lluvia en 3 de los 4 años. Esto implica que se tendrá que preparar el terreno y la semilla en menos de 13 días.

Si se hacen 2 deshierbas, una riega y una chapia a respectivamente 75 y 175 días de la siembra, el primero se efectuaría principios de enero y la segunda a mediados de abril. En enero hay por lo menos 17 días con lluvia en 3 de los 4 años, lo que deja menos de 14 días para efectuar la riega.

Observación : vea observación 5.4.1

5.4.3 Tiempo laborable en el sistema de cultivo maíz-yuca intercalado

Actividades específicas para el intercalar se pueden efectuar en cualquier tiempo. Para el tiempo laborable de las otras actividades se refiere al tiempo laborable en los sistemas de cultivo maíz y yuca sólo.

6.1 Introducción

En este capítulo se da una impresión de los niveles de rendimiento alcanzados en Costa Rica, la Zona Atlántica y la zona de trabajo. A continuación se da una breve impresión de algunos factores de influencia sobre la producción.

6.2 Niveles de rendimiento

6.2.1 Niveles de rendimiento en Costa Rica y la Zona Atlántica

Niveles de rendimiento de maíz

Según el FAO los niveles promedios de rendimiento de maíz en Costa Rica oscilaron alrededor de 1 tm por ha durante el período 1950 - '70, para ir subiendo gradualmente hacia los 1.75 tm por ha en 1985 (vea figura 5.1).

Datos suministrados en el Censo agropecuario durante las últimas décadas a nivel de Costa Rica, también muestran un incremento en el rendimiento alrededor del año 1973, pero los niveles logrados siempre siendo más bajos que las mencionados por el FAO. Según el Censo los niveles promedios en Costa Rica varían entre 0.5 y 1 tm por ha durante el período 1950 - '73 para subir hasta 1.5 tm por ha en 1985 - '86 (vea cuadro 6.1).

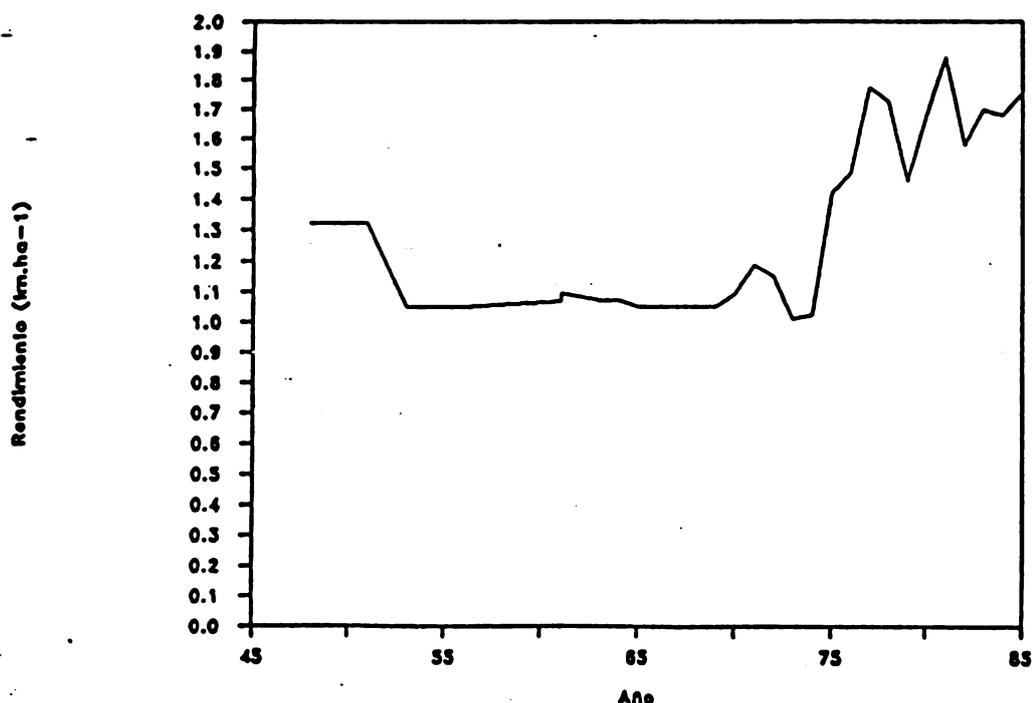


Figura 6.1 Niveles de rendimiento de maíz en Costa Rica durante los últimos años (FAO, 1960-'86).

Cuadro 6.1 Niveles de rendimiento de maíz en tm por ha.

	Año de la encuesta					
	1950	1955 (a)	1955 (b)	1963	1973	1985- 1986
Costa Rica						
veranera	0.92	0.83	0.74	0.64	-	1.91
inverniz	0.92	0.83	0.57	0.60	-	1.05
promedio	0.92	0.83	0.70	0.64	1.01	1.48
Región agrícola del Atlántico						
veranera	-	-	-	-	1.13	1.86 (1)
inverniz	-	-	-	-	1.11	1.32 (1)
promedio	-	-	-	-	1.12	1.66 (1)
Provincia de Limón						
veranera	1.09	1.09	0.70	0.82	-	-
inverniz	0.87	0.96	0.35	0.71	-	-
promedio	1.00	1.03	0.58	0.78	1.12	-
Cantón Pococí (2)						
veranera	-	1.09	1.13	0.86	-	-
inverniz	-	0.92	-	0.73	-	-
promedio	-	1.04	-	0.81	1.14	-
Cantón Guácimo (2)						
promedio	-	-	-	-	1.24	-
Distrito Río Jiménez						
promedio	-	-	-	-	1.20	-

(a/b) En el año 1955 se distinguieron cultivo sólo (a) y cultivo intercalado (b)

(1) Estos datos son de la región Huetar Atlántica

(2) En las encuestas antes del año 1973 la provincia de Limón consistía de 3 cantones y el distrito Río Jiménez era parte del cantón Pococí. En las encuestas del año 1973 se divide Limón en 6 cantones, Río Jiménez siendo parte del cantón Guácimo.

Fuente : MEC, 1987; MEH, 1953; MEH, 1957; MEH, 1965; MEIC, 1974.

Datos de SEPSA mencionan un nivel promedio de rendimiento de maíz en Costa Rica variando entre 1.0 y 1.9 tm por ha durante el período 1973 - '84 (vea cuadro 6.2), con un promedio de 1.6 tm por ha.

El cuadro 6.1 muestra que el nivel de rendimiento de maíz en la Zona Atlántica (Provincia de Limón, Región agrícola del Atlántico), con excepción de los datos para el cultivo intercalado en 1955, siempre es más alto que el promedio de Costa Rica. La diferencia entre rendimien-

Cuadro 6.2 Niveles de rendimiento de maíz en tm por ha.

Año	1973/ '74	1974/ '75	1975/ '76	1976/ '77	1977/ '78	1978/ '79	1979/ '80	1980/ '81	1981/ '82	1982/ '83	1983/ '84
Maíz	1.4	1.0	1.4	1.7	1.8	1.7	1.7	1.9	1.7	1.4	1.7

Fuente : SEPSA, 1980; SEPSA, 1985.

tos no intercalados en la Zona Atlántica y Costa Rica varía de unos 9 % (1950) a unos 24 % (1955 sólo) de la producción del último. Según el Censo los niveles promedios para la Zona Atlántica varían entre 0.5 y 1.1 tm por ha durante el período 1950 - '73 para subir hasta cerca de los 1.7 tm por ha en 1985 - '86.

Los niveles de rendimiento de maíz a base de los cantones relevantes muestran una mayor diferencia con los promedios dados para Costa Rica, llegando hasta 27 % (1963, Cantón Guácimo) de la producción promedia de Costa Rica. Los datos para 1973 muestran que el distrito Río Jiménez presenta un nivel de rendimiento más alto que el promedio para la Zona Atlántica pero más bajo que el promedio alcanzado en el cantón Guácimo.

En el Censo agropecuario se distingue entre la cosecha veranera y invernal. Los datos de la Zona Atlántica (vea cuadro 6.1) muestran una clara diferencia entre estas 2 cosechas, el nivel de rendimiento en la veranera siempre siendo mayor. La diferencia entre veranera y invernal variando de 12 % (1955 sólo) hasta 50 % (1955 intercalado) a base del rendimiento logrado en la veranera.

Niveles de rendimiento de yuca

Según el FAO el nivel promedio de rendimiento de yuca en Costa Rica osciló entre 2.5 y 7.1 tm por ha durante el período 1961 - '85, con un promedio de 4.2 tm por ha (vea figura 5.2).

Datos del Censo agropecuario para el período 1950 - '73 mencionan rendimientos promedios de yuca aún más bajos para Costa Rica, oscilando entre 1.7 y 6.7 tm por ha, con un promedio de 4.0 tm por ha.

El cuadro 6.3 muestra que el nivel de rendimiento de yuca en la Zona Atlántica no es sistemáticamente más alto o bajo que el promedio de Costa Rica. La diferencia varía de unos - 52 % (1955 intercalado) a unos + 40 % (1950) de la producción promedia de Costa Rica. Según el Censo los niveles promedios de rendimiento de yuca en la Zona Atlántica varían entre 0.8 y 6.4 tm por ha durante el período 1950 - '73, con un promedio de 4.4 tm por ha.

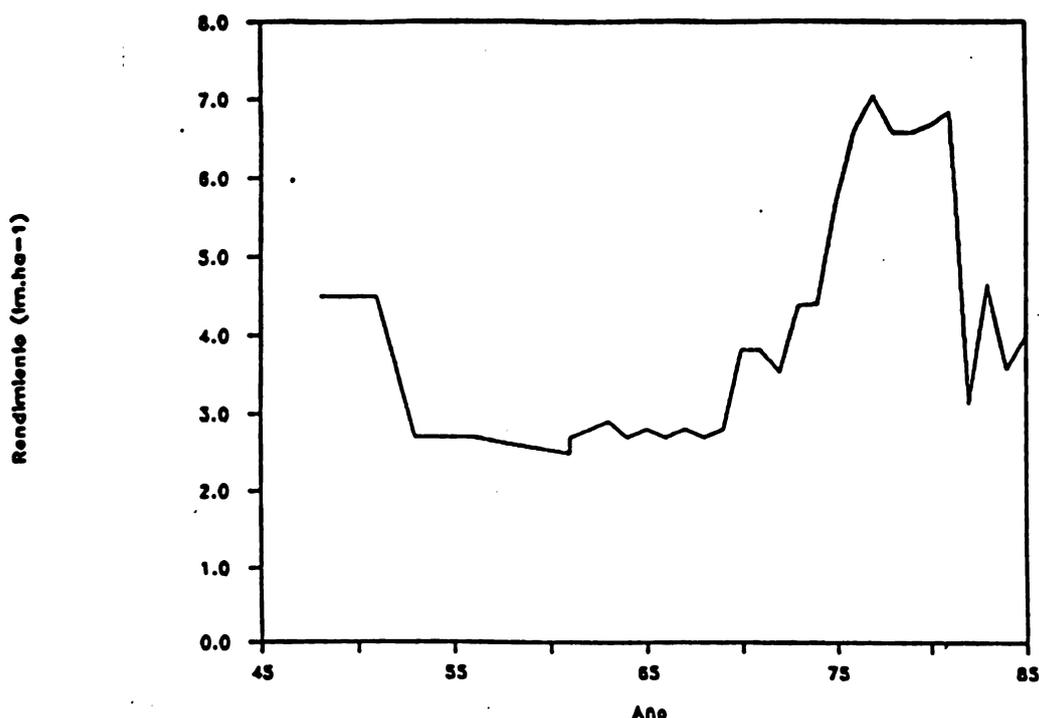


Figura 6.2 Niveles de rendimiento de yuca en Costa Rica durante los últimos años (FAO, 1960-'86).

Cuadro 6.3 Niveles de rendimiento de yuca en tm por ha.

	Año de encuesta				
	1950	1955 (a)	1955 (b)	1963	1973
Costa Rica	4.5	2.74	1.68	2.75	6.65
Región Agrícola del Atlántico	-	-	-	-	6.38
Provincia de Limón	6.3	3.66	0.80	2.80	6.38
Cantón Pococí	-	-	-	2.85	-

(a/b) En el año 1955 se distinguieron cultivo sólo (a) y cultivo intercalado (b)

Fuente : MEH, 1953; MEH, 1957; MEH, 1965; MEIC, 1974.

6.2.2 Niveles de rendimiento en la zona de trabajo

En lo siguiente se trata de dar una impresión de los niveles de rendimiento de maíz y yuca logrados en la zona de trabajo. Los datos

son según los productores.

Datos acerca de 'vecinos' refieren a datos según los productores acerca de otros productores en la zona de trabajo conocidos por los productores.

Datos acerca de rendimientos máximos y mínimos son promedios de respectivamente las mejores y las peores cosechas de los productores informantes o sus vecinos.

Los niveles de rendimiento de maíz se dan a base de materia seca, y de yuca a base de materia fresca.

Niveles de rendimiento de maíz

De los productores se recojieron los rendimientos en sacos por unidad de superficie, así como el peso promedio de un saco. Con estos datos se calculó la producción en peso mazorcas, la cual se corrigió por saco, olote y humedad para llegar a rendimientos en grano seco. Los factores de corrección que se usaron fueron 0.12 kg. saco⁻¹, 16.1 % olote y 25 % humedad. Los factores de corrección para saco y humedad están basados en promedios registrados en el CNP - Guácimo. El factor de corrección para olote se basó en medidas propias, siendo el promedio de % - olote de 34 muestras de maíz con una desviación estándar de 2.52 (Erenstein, 1988).

Para transformar rendimientos de vecinos dados en sacos a rendimientos en tm grano seco se usó el promedio de peso de un saco según los productores ($x = 40.2$ kg.saco⁻¹, $s = 3.23$, $n = 8$), así como los factores de corrección ya mencionadas (saco, olote, humedad).

En los cuadros 6.4 y 6.5 están tabulados los rendimientos promedios, máximos, y mínimos en veranera y inverniz de los productores y sus vecinos respectivamente.

Los rendimientos promedios dados para los vecinos dan niveles parecidos a los de los productores. Los promedios de rendimientos máximos y mínimos salieron aún más pronunciados / extremos que los logrados por los productores.

Los rendimientos promedios muestran que en la veranera se produce en promedio entre 43 % (productores) y 51 % (vecinos) más que en inverniz. También los rendimientos máximos y mínimos indican una mejor producción en veranera. Los rendimientos de los últimos años (vea cuadro 6.6) también muestran que la producción es mejor en veranera que en inverniz (en promedio 63 % más).

En cuadro 6.7 están tabulados los rendimientos esperados antes y después de la siembra de veranera 1987. El nivel de rendimiento esperado es ligeramente menor que el rendimiento promedio.

Cuadro 6.4 Rendimientos promedios, máximos y mínimos de maíz (tm grano seco por ha) de los productores en veranera y inverniz.

	Rendimiento veranera (tm/ha)			Rendimiento inverniz (tm/ha)		
	x	s	n	x	s	n
promedia	2.50	0.401	11	1.75	0.389	11
máxima	3.40	0.912	10	2.35	0.415	6
mínima	1.82	0.403	7	0.82	0.440	6

Cuadro 6.5 Rendimientos promedios, máximos y mínimos de maíz (tm grano seco por ha) de los vecinos de los productores en veranera y inverniz.

	Rendimiento veranera (tm/ha)			Rendimiento inverniz (tm/ha)		
	x	s	n	x	s	n
promedia	2.53	0.000	5	1.68	0.384	5
máxima	4.30	1.061	6	2.53	0.000	2
mínima	0.87	0.376	2	0.70	0.089	2

Cuadro 6.6 Rendimientos de maíz de los productores en la veranera y inverniz en los últimos años.

Año	Rendimiento veranera (tm/ha)			Rendimiento inverniz (tm/ha)		
	x	s	n	x	s	n
1986	2.54	0.527	10	1.39	0.633	11
1985	2.25	0.316	4	1.77	0.172	2
1984	-	nr	0	2.01	nr	1
1983	-	nr	0	1.81	nr	1
1985 - 1986	2.46	0.484	14	-	nr	0
1983 - 1986	-	nr	0	1.51	0.578	15

Cuadro 6.7 Rendimientos de maíz esperados por los productores antes y después de la siembra de veranera 1987.

	Rendimiento esperado (tm/ha)		
	x	s	n
antes de la siembra	2.26	0.341	7
después de la siembra	2.32	0.329	8

Niveles de rendimiento de yuca

De los productores se recojieron los rendimientos en sacos por unidad de superficie, así como el peso promedio de un saco. Con estos datos se calculó la producción en peso de raíces.

Para transformar rendimientos de vecinos dados en sacos a rendimientos en raíces (peso fresco), se usó el peso promedio de un saco, según 10 productores, siendo 53.5 kg.saco-1.

En el cuadro 6.8 están tabulados los rendimientos promedios, máximos, y mínimos de los productores y sus vecinos.

El rendimiento promedio dado para los vecinos da un nivel ligeramente más alto que el de los productores. El promedio de rendimientos máximos salió aún más pronunciado / extremo que el logrado por los productores.

Los rendimientos de los últimos años están tabulados en el cuadro 6.9.

En cuadro 6.10 están tabulados los rendimientos esperados antes y después de la siembra de fin 1986 - principio 1987. El nivel del rendimiento esperado es ligeramente menor que el rendimiento promedio de los productores.

Cuadro 6.8 Rendimientos promedios, máximos y mínimos de yuca (tm raíces frescos por ha) de los productores y de sus vecinos.

	Rendimiento productores (tm/ha)			Rendimiento vecinos (tm/ha)		
	x	s	n	x	s	n
promedia	17.3	4.93	7	16.3	8.56	5
máxima	26.4	8.26	5	32.1	12.19	6
mínima	9.0	3.69	5	-	nr	0

Cuadro 6.9 Rendimientos de yuca de los productores en los últimos años.

Año	Rendimiento (tm/ha)		n
	x	s	
1986	18.7	6.22	7
1985	21.1	9.68	3
1984	24.0	nr	1
1984 - 1987	19.8	6.71	11

Cuadro 6.10 Rendimientos de yuca esperados por los productores antes y después de la siembra 1987.

	Rendimiento esperado (tm/ha)		
	x	s	n
antes de la siembra	14.9	5.69	5
después de la siembra	16.6	3.29	9

6.3 Influencia del clima

6.3.1 El clima y el maíz

El maíz necesita una temperatura mínima de 10 °C para germinar y una temperatura promedio de 20 °C como mínimo para el resto del ciclo de desarrollo (Ten Have et al., 1983). Mucha lluvia y mucho verano impiden un buen cuaje de la mazorca.

En cuanto a el exceso de agua los productores mencionan que el maíz es muy susceptible durante todo su ciclo de desarrollo. Ellos dividen el ciclo en 3 períodos.

El primer período es de la siembra a la germinación. Con exceso de agua durante este período la semilla se pudre, se fermenta ('se aguarapa'). Dos productores indicaron que el maíz nace amarillo cuando el terreno está muy húmedo.

El segundo período es de la germinación hasta los 22 - 30 días. Al empizarse el agua durante este período las matitas se ahogan y pueden secarse.

El tercer período es de los 22 - 30 días hasta la maduración. Al haber empizamiento durante este período o si hay temporal muchos días seguidos, las raíces se pudren por lo cual el maíz se amarilla (todos los 10 productores lo nombran) y después se puede secar y morir la mata.

Según los productores mucha agua no daña las mazorcas mientras que están protegidas por las tuzas o dobladas. Si las mazorcas están abiertas el grano puede tallarse. Las mazorcas picadas nacen más ligero si no están dobladas, ya que el agua no escurre. El agua también perjudica a las matas en el suelo, especialmente si las mazorcas quedan muy cerca del suelo. Mucha agua durante la floración puede lavar el polen según un productor. Otro productor indicó que se pueden fertilizar matas amarillentas con buenos resultados.

5 de los 10 productores mencionan que el exceso de verano es especialmente problema cuando el maíz está floreando, mientras que 2 otros dicen que el exceso de verano no deja que las mazorcas cuajen a la hora de producir (de floración a maduración). Según los productores el maíz necesita el agua para cuajar, si no hay suficiente las mazorcas se vanean (mazorcas sin mucho grano). Cuando el maíz está en elote ya no le hace nada el exceso de verano.

3 de los 10 productores indican que el exceso de verano durante las primeras semanas después de la siembra puede dañar bastante porque el maíz se atrasa (puede durar hasta 8 días en nacer, donde normalmente sólo ocupa 5), se queda más pequeño y hasta pueden secarse las matas ya que todavía no tienen raíces profundos. Según 2 otros el mucho

verano no perjudica a maíz recién sembrado ya que hay suficiente sereno para mantenerlo. Según 1 de ellos hasta sale con más fuerza si se siembra en verano.

4 de los 10 productores mencionan que con abono (especialmente con Urea, o Nutran) se puede refrescar el maíz cuando hace verano.

El viento no afecta el maíz pequeño, pero cuando está más desarrollado puede ser catastrófico. Muchos productores nombran que maíz botado antes de que este en elote duro (sazón, cospó) no cuaja bien y se vanea, por lo cual casi todas las matas se pierden, especialmente si el tallo se quiebra. Matas que se botan cuando el maíz está maduro todavía se pueden cosechar.

2 de los 8 productores explican que matas ya pasado de elote no se vuelcan tan fácilmente porque ya están mejor agarradas. Una vez doblado ya no les hace nada el viento. Según los productores las matas se caen suaves hasta que hechan las 'uñas', especialmente después de florear.

Un productor explicó que el viento es variable durante el año, mientras que otro nombra el período abril - mayo como el más problemático. Otro productor dice que el viento es mucho problema si se siembra tarde (p.e. después de 15 febrero para la veranera).

Un productor explico que el viento daña menos a la semilla mejorada ya que las matas se quedan más pequeñas y se agarran más.

Hace 2 años hubo un huracán que volcó tamaño poco maíz en la zona de trabajo. En muchas milpas la pérdida fue total, mientras que otras milpas tenían pérdidas variando entre 60 y 75 %. El viento, según un productor, es una fuerza mayor contra la cual no se puede hacer nada.

6.3.2 El clima y la yuca

El cultivo de yuca es posible en zonas tropicales donde hay una precipitación anual de entre los 500 - 5,000 mm (Purseglove, 1984). La cantidad óptima es entre los 1,000 - 1,500 mm.año-1 (Purseglove, 1984), por lo cual la Zona Atlántica no es óptima para el cultivo de la yuca.

La temperatura media puede llegar a 30 °C, pero no debe bajar de 16 °C porque a esa temperatura todo crecimiento se detiene (Bolhuis, 1966). Rendimientos óptimos se obtienen a 25 - 27 °C siempre cuando haya suficiente humedad disponible en el período de crecimiento (Montaldo, 1985).

Días de larga duración tienen una influencia negativa sobre el almacenamiento de almidón (De Bruijn et al., 1983).

El viento es desfavorable cuando las matas están desarrolladas y puede causar la tendidura o tumbada de un yucal (Montaldo, 1985).

Según los productores el cultivo de la yuca no conoce serias restricciones climáticas en la zona de trabajo.

Según los productores se pueden destacar 2 períodos en los cuales la yuca es más susceptible al exceso de agua.

El primer período es de recién sembrado hasta los 2 - 3 meses. Al empozarse durante este período el tronco se pudre ('se aguarapa'). Un productor explicó que sólo hecha raíces que después no cuajan / engruesan si está muy húmedo muchos días consecutivos durante este período.

El segundo período empieza cuando el yucal está de arranca (> 6 - 9 meses) y dura hasta la arranca. Cuando hay un exceso de agua durante este período la cosecha se puede pudrir totalmente (se madura, se deshace), especialmente en las partes bajas. Un productor nombro que si hacía sol y el agua estaba estancada (empozada) las raíces se cocinaban.

En cuanto al mucho verano 4 de los 8 productores opinan que no tiene influencia, mientras que los otros 4 opinan que mucho verano durante la estadia de estiración y desarrollo de la yuca puede atrasar el cultivo, ya que no deja cuajar a las raíces. Algunos productores nombran que mucho verano, cuando apenas está sembrado puede dilatar bastante al cultivo, ya que aunque hecha raíces los hijos pueden tardar 1 - 2 semanas más en aparecer.

En cuanto al viento no parece haber mucho problema con las variedades actuales en producción.

6.4 Influencia del suelo

6.4.1 Tipos de suelo usados

Durante la permanencia en la zona de trabajo se oyó nombrar a cuatro tipos de suelos que se usaban para la agricultura, siendo tierra negra, polvilla, mermeja y colorada. Para los cuatro tipos de suelo usados por los productores sigue una reproducción de la opinión de los productores en cuanto a la profundidad, pedregosidad, fertilidad, la estructura de y la absorción de agua por los suelos.

Tierra negra

La mayoría de los productores tiene tierra conocida como tierra negra en parte de o toda su finca. Muchos productores pudieron dar una descripción del suelo, siendo que normalmente debajo de la capa negra hay una capa mermeja y debajo de este hay material variado, como barro amarillo, materia arcillosa, arena fina, y arena de río. La capa negra varía entre 0.75 y 1 metro, con un promedio de 0.91 m ($s = 0.14$, $n = 6$). Dos productores nombraron que la capa de tierra mermeja tenía un grosor variando desde 0.4 hasta 1 metro.

Un productor explicó que de la capa negra sólo unos 20 cm son 'bueno bueno', pero más que suficiente para los cultivos. Un otro productor indicó que maíz sólo ocupa los primeros 20 cm. Algunos productores explicaron que la yuca no necesita un terreno profundo ya que hecha las raíces por los lados, por lo cual se lo juega con 0.5 m de tierra negra.

En cuanto a la pedregosidad de los suelos usados ningún productor tenía problemas ya que simplemente no hay piedras cerca de la superficie. Un productor con tierra negra nombró a cololillo a una profundidad de 1 m.

Según todos los productores la tierra negra es muy fértil, pero todos tienen que abonar el maíz, y 6 de los 7 productores de yuca opinan que la yuca también ocupa abonar.

Según todos los productores la tierra negra está bien suelta, pero no demasiado. La tierra suelta facilita el enraizamiento de los cultivos, y facilita la arranca de yuca. Según un productor tierra suelta da una mejor calidad de yuca (mejor tamaño).

Todos los productores opinan que la tierra negra absorbe bien el agua y que no se empoza fácilmente (fuera de las partes muy bajas). Todo el agua escurre, sólo cuando llueve muchos días seguidos se puede empozar un poquito, pero dándole unas horas de no llover ya está seco de nuevo. Un productor menciona que nunca siembra en partes bajas porque 'se empozan cabello'.

4 de los 9 productores con tierra negra tienen construcciones de drenaje en la milpa y / o el yucal. Un productor lo construyó el mismo a sachó (= pico) y palo para sacar agua del yucal. Otro dejó construir unos sanjos en sus milpas para sacar agua de unas partes bajas. Otros

productores todavía tienen sanjos de la bananera (parte de la zona de trabajo fue bananera hace muchos años). Algunos productores nombran el mucho trabajo y plata que cuesta construir una construcción de drenaje. Otros nombran que no precisa, uno porque tiene un drenaje (sanjo) natural.

Según los productores hay ganancia del drenaje ya que la producción es mejor. La mucha humedad friega al maíz y a la yuca. Sacando agua de terrenos húmedos se seca el suelo, hay menos probabilidad de empozamiento y hay más producción (menos pérdida). Según un productor el agua tiene que estar en circulación y no debe quedarse estancado. Otro nombra que recojiendo parte del agua, este no se puede empozar en las partes bajas.

Tierra polvilla

Un productor nombra la tierra en su finca polvilla, que según el es parecida a la negra. La principal diferencia entre los 2 es que es más suelto que la tierra negra.

El productor explicó que la capa buena tiene entre 0.7 y .1 m de grosor. Debajo de esta capa se encuentra una materia con cascajón.

El productor indicó que fuera del cascajón no se encuentran piedras cerca de la superficie.

Según el productor la tierra polvilla es muy fértil. La milpa si ocupa abonar, pero el yucal se la juega así.

La tierra polvilla está bien suelta y suave, pero no demasiado para el maíz. No cuesta arrancar la yuca. Según el productor la tierra polvilla es más suelta que tierra negra, tierra negra siendo más cerosa.

Sólo hay problema con la absorción de agua si a llovido mucho. El productor tiene sanjos de bananera en toda la finca. Por el drenaje artificial el agua escurre más rápido y por lo tanto empoza menos.

Tierra mermeja

Un productor nombra la tierra en su finca tierra mermeja. Según el, la tierra mermeja tiene una capa buena de como 13 cm de grosor. A 1 metro de profundidad se encuentran piedras como balastre en ciertas partes.

El productor indicó que fuera del balastre no se encuentran piedras cerca de la superficie.

Según el productor el suelo ya está bastante cansado (se trabajo mucho durante 20 años) y ya no produce igual, por lo cual ocupa abonar el maíz y la yuca. Al yucal que actualmente está en producción ya le hecho abono (Fórmula completa).

Según el productor, el terreno ya está más o menos suave por las muchas siembras pero cuando hace mucho verano es duro arrancar la yuca.

Si llueve mucho (p.e. 15 días seguidas) se empoza el agua pero a los 2 - 3 días de llover ya está seco de nuevo.

El productor construyó un sanjillo a palo para sacar agua de partes que se empozaban. Drenaje, según el productor, tiene una influencia positiva sobre la producción porque se seca más la tierra, por lo cual se daña menos al maíz y se pudren menos raíces de la yuca.

Tierra colorada

Un productor tiene tierra colorada en parte de su finca. El explicó que la capa buena era como 0.3 m de grosor, allí debajo está muy pobre. A 1 metro de profundidad se encuentra tierra cascajo (medio piedra, medio arena).

Según el productor no se encuentran otras piedras que el cascajo cerca de la superficie del suelo.

El productor indica la baja fertilidad del suelo, según el no está 'completo', no tiene suficiente alimentación. El teme que con 5 - 10 años más de uso tendrá que abonar el suelo para poder cosechar yuca, y eso cuando todavía son relativamente jóvenes.

Según el productor el terreno está menos suelto, más agarrado, que los terrenos planos (tierra negra, tierra mermeja).

Según el productor la tierra colorada no se empoza, pero si se puede poner muy húmedo. Casi no se empoza porque lo que la tierra no absorbe se lava por las lomas, sólo partes bajas se pueden empozar. El productor por lo tanto no ocupa construcciones de drenaje en el yucal, y según el tampoco tendrían mucha influencia sobre la producción por el drenaje natural de las lomas. Según el la tierra negra si ocupa drenaje por quedar más bajo, allí la producción si sería mejor si se le quita agua.

Para terminar este primer episodio del suelo sigue una descripción de lo que los productores ven como un terreno bueno, regular, con baja fertilidad y con mal drenaje para el maíz y la yuca.

Terreno bueno

Un terreno bueno es un terreno nuevo (no trabajado anteriormente) y / o descansado (no trabajado por algún tiempo), que no es húmedo (que sea alto) y con tierra negra.

Terreno regular

Un terreno regular es un terreno más cansado (ya trabajado), pero no muy cansado ni muy debil. Puede ser tierra mermeja, y puede ser ya más bajo (más húmedo).

Terreno malo con baja fertilidad

Un terreno malo con baja fertilidad es un terreno ya muy cansado, con tierra mermeja o colorada.

Terreno malo con problemas de drenaje

Un terreno malo con problemas de drenaje es un terreno bajo con mucha agua que se empoza fácilmente. No sirve para ningún cultivo excepto malanga (Colocasia esculenta var. esculenta).

6.4.2 El suelo y el maíz

Maíz tiene una clara preferencia para suelos profundos, fértiles con buena aireación y buena capacidad de retención de agua. El trayecto óptimo del pH está entre los 5.5 y 7. Maíz es muy sensible al exceso de agua por lo cual suelos pesados o con un nivel de agua subterránea alto, no son muy apropiados para el cultivo (Ten Have et al., 1983). Para el cultivo sirven suelos franco arenoso - arcillosos de mediano a buen contenido de materia orgánica (MAG, 1983).

Como mejor tierra para el cultivo de maíz 10 de los 11 productores nombran tierra negra. Sólo el productor con tierra polvillita opina que ese es el mejor. 6 de los 11 productores mencionan que además de ser negra, la mejor tierra es alta y seca.

Los productores prefieren cultivar el maíz en la tierra negra ya que la mata es muy delicada y la tierra negra es la mejor que tienen. Según los productores, maíz pega mucho mejor en tierra negra que en tierra colorada, ya que la tierra negra es más fértil. Los productores explican que en tierra colorada el maíz nace sin fuerza, y sólo hecha mazorcas pequeñas. 'No rinde sembrar maíz en tierra colorada.' Según algunos productores tierra colorada sólo sirve para plátano (Musa sp.) y piña (Ananas comosus).

Como razón para tierra alta (alta siendo relativo ya que no se refiere a lomas de tierra colorada pero a tierra no demasiado baja) nombran que al maíz no le gusta lo bajo, que la tierra alta es menos húmeda, y no se empoza tan fácilmente. Los productores no quieren arriesgar empozamiento.

8 de los 11 productores cultivan el maíz en tierra negra, mientras que 1 productor cultiva principalmente en tierra negra, el restante lo cultiva en tierra mermeja ya que no hay suficiente tierra negra disponible en la finca. Los otros productores cultivan 1 en tierra polvillita, el otro en tierra mermeja. Estos últimos productores no tienen otra clase de tierra en la finca.

6.4.3 El suelo y la yuca

Se puede cultivar la yuca en casi todos los tipos de suelo si no se llenan fácilmente de agua, son suficientemente profundos y no demasiado pedregosos (Purseglove, 1984). Los mejores suelos son

suelos arenosos o arenosos - arcillosos (Purseglove, 1984), sueltos, friables y con cierta cantidad de materia orgánica (Montaldo, 1985), o sea suelos livianos con buen drenaje natural (De Bruijn et al., 1983). Un suelo con mal drenaje da más pudrición (De Bruijn et al., 1983). La yuca produce satisfactoriamente en suelos clasificados como oxisoles, ultisoles, alfisoles o entisoles con valores de pH 6 - 7. El cultivo da desde suelos muy pobres en elementos nutritivos hasta aquellos de alta fertilidad (Montaldo, 1985).

9 de los 10 productores nombran a la tierra negra como mejor tierra para el cultivo de yuca. Sólo el productor con tierra polvilla opina que ese es el mejor. 7 de los 10 productores mencionan que es mejor cultivar la yuca en lo alto y seco.

Muchos productores indican que la tierra colorada no sirve porque es menos fértil y demasiado dura. Según los productores terrenos duros son problemáticos ya que dificultan la arranca, se abren cuando la yuca hecha raíces y no dejan que las raíces se engruesan / cuajan mucho.

Como razón para tierra alta nombran que a la yuca no le gusta el bajo, que la tierra alta está menos húmeda, y no se empoza tan fácilmente, por lo cual la yuca se pudre menos. Los productores no quieren arriesgar empozamiento.

7 de los 10 productores cultivan la yuca en tierra negra. 2 de los que no cultivan en tierra negra nombran que sólo tienen otra clase de tierra en la finca, uno de ellos cultivando en tierra polvilla, el otro en tierra mermeja. 1 productor cultiva la yuca en tierra colorada ('pero no muy colorada') porque ocupa la tierra negra para el maíz, ya que el maíz es más delicado. Este último productor también cultiva la yuca en tierra colorada porque la yuca tiene que estar en lo alto ('y allí sólo hay tierra colorada'). 6 de los 10 productores mencionan cultivar la yuca en lo alto, en lo seco.

4 de los 10 productores no tenían otra tierra que tierra negra en la finca, mientras que 1 la cultivaba en tierra negra por estar más cerca de la carretera (para facilitar la salida de la cosecha).

6.5 Influencia de variedad

6.5.1 Variedades de maíz

En la zona de trabajo hay diversas variedades de maíz en producción. Las variedades usadas, así como las conocidas por los productores están tabuladas en cuadro 6.11.

La variedad más usada es el maíz 'blanco', o sea una mezcla de variedades de las cuales no se sabe el nombre exacto. Las variedades que le siguen a poca distancia son Tico V-7 y las variedades conocidos por los nombres populares 'enano' y 'semi-enano'.

La variedad más conocida es Maicón seguido por 'enano' y maíz 'amarillo'. Para las variedades conocidas por los productores sigue una descripción de las características más importantes de cada uno en el cuadro 6.12.

Cuadro 6.11 Variedades de maíz usadas y conocidas por los productores.

Variedad	Número de productores que lo usan	Número de productores que lo nombran
'Blanco'	7 / 43	0 / 10
Tico V-7	6 / 43	4 / 10
'Semi-enano'	6 / 43	3 / 10
'Enano'	6 / 43	5 / 10
Criollo	5 / 43	4 / 10
Maicón	4 / 43	6 / 10
Rocamec	4 / 43	4 / 10
'Híbrido'	3 / 43	3 / 10
'Amarillo'	2 / 43	5 / 10
Maicena	2 / 43	3 / 10
H-5	2 / 43	2 / 10
'Gigante'	1 / 43	3 / 10
Los Diamantes	1 / 43	2 / 10
Maicena x 'híbrido' (*)	1 / 43	1 / 10
Mayorbel amarillo	1 / 43	1 / 10
Eto	1 / 43	0 / 10
Maicena x 'enano' (*)	1 / 43	0 / 10
Burro o Cubano	0 / 43	2 / 10
Perla	0 / 43	1 / 10
Poto Agua	0 / 43	1 / 10
'Enano amarillo'	0 / 43	1 / 10
Maicón x criollo	0 / 43	1 / 10
Diente Perro	0 / 43	1 / 10
Mayorbel	0 / 43	1 / 10

(*) : estos cruces no son cruces comerciales pero cruces que nacieron en las fincas de 2 productores

Cuadro 6.12 Algunas características de algunas variedades de maíz conocidas por los productores

Variedad	Clase	Color grano (m)	Altura (m)	Mazorca	Ojote	Proteccion mazorca	Observaciones
Burro	g	b	2.5		gr	.	No rindia (ya no se encuentra)
Criollo	g	b	2.5			.	Maíz pesado. Produce bien pero se vuelca fácilmente
Cubano (= Burro)							
Diente Perro	g	b	3 - 3.5		gr	-	Susceptible al torbó. Si no se renueva semilla las matas se crecen cada cosecha mas alto. 'Resistente' al viento
'Enano'	e	t	2	p . gr	gr	-	Cosecha bien. Susceptible al torbó
Enano amarillo	e	a	2	p . gr	gr	.	Se vuelca fácilmente. Puede hechar 2 mazorcas por mata con buen tiempo
'Gigante'	g	b	2.5		l . d	.	Mazorca baja en la mata. Pierde mucho con mal tiempo por pudrición. Con buen tiempo produce bien. Se vuelca fácilmente. La mata crece más alto y la tusa encierra más la mazorca después de la 1ª cosecha.
H-5	h	b	2			.	Semilla cara
'Híbrido'	h	b	1.5		gr	-	
Los Diamantes	se	b	1.8		gr	.	Mazorcas con mucho grano y poco ojote : rinde desgranarlo. Se encuentra poco : produce liviano
Maicena	g	b			d	.	Rinde desgranarlo. Grano chiquito
Maicena x 'híbrido'		b	2	l . d	d	.	Rinde más que Maicena. Se vuelca fácilmente : no se puede cultivar en terreno mecanizado
Maicón	g	b	2 - 3	l	gr	.	Produce bien
Maicón x criollo	g	b	2.5			.	Cosecha bien. Maíz pesado. Valiente contra agua y enfermedades
'Amarillo'	g	a	2.5			.	
Mayarbel					gr	.	Maíz macizo
Mayarbel amarillo		a	2	l	d	.	Mata también colorada
Poto Agua	g	c	2.5		c	.	Se vuelca menos fácilmente que 'gigante'
'Semi-enano'	se	b	2	l . gr		.	Matas más altas, mazorcas más pequeñas y delgaditas, y menos producción después de la 1ª cosecha
Tico V-7	se	b	1.8 - 2		.	.	Produce liviano con tallo delgado. Grano grueso
Rocemec	g	b	2	gr	d	-	

Legenda :
 Clase : g : gigante
 se : semi - enano
 e : enano
 h : híbrido

Color grano : a : amarillo
 b : blanco
 c : colorado

Mazorca / Ojote : d : delgado
 g : grueso
 l : largo

Protección mazorca : . : bien
 - : mal

parecen preferir maíz amarillo. Pero el maíz amarillo no sirve para hacer tortillas (salen tiezas y coloradas). Maíz colorada como la variedad Poto Agua sirve para hacer chichas (licor) y tamales.

Relación variedad - venta

En cuanto a la mejor variedad para la venta 12 de los 13 productores opinan que diversas variedades de maíz blanco son buenos. Sólo 1 productor cultivaba (sólo) maíz amarillo para el CNP. Como razones de esta preferencia de maíz blanco se oye que tiene mejor precio y más salida que el amarillo. El CNP, que beneficia la mayoría del maíz para hacer tortillas, ocupa principalmente maíz blanco (vea 'Relación variedad - preferencia de consumo'). Una pequeña cantidad de maíz amarillo se compra, a un menor precio que el blanco, para hacer concentrados. Maíz colorado no se compra.

Ya que el mercado estimula el maíz blanco, muchos productores fueron perdiendo la semilla del maíz amarillo. Tratar de guardar semilla tampoco sirve según un productor ya que al tener un lote amarillo al lado de un lote blanco el grano se matiza (se pone medio blanco, medio amarillo). Otros productores todavía mantienen un lote aparte con maíz amarillo especialmente para el gasto.

6.5.2 Variedades de yuca

Hace entre 15 - 20 años se introdujeron las dos nuevas variedades Valencia y Manji en la Zona Atlántica. Estos dos eliminaron casi del completo las variedades que se habían estado usando hasta aquel entonces. Esto se puede ver en el cuadro 6.14, que da una impresión de las variedades de yuca conocidas y usadas por los productores. Aunque 5 de los 10 productores tiene Manji, Manji siempre se encontró mezclado con Valencia y nunca sólo.

La semilla de las viejas variedades se fue perdiendo por la falta de mercado. Aún más nuevas variedades que Valencia y Manji, como el CMC - 76, todavía no son muy conocidas. Según un productor ahorita casi el 80 % de todos los yucales en la Zona Atlántica es Valencia, con un 10 - 20 % de Manji.

A continuación sigue una reproducción de algunas de las características de las variedades que se usan y que se usaban en la zona de trabajo.

Valencia

La variedad de Valencia se puede reconocer por los tallitos moradas / rosadas de las hojas, las hojas anchas, y el palo más blanco y más fino que el palo de Manji (la diferencia entre los palos de los dos es una diferencia que sólo uno que ha trabajado mucho tiempo con yuca puede notar, según los productores).

La mata crece hasta una altura de 2 - 2.5 m, siendo más bajo de altura que Manji. También parece ramificar más bajo.

Cuadro 6.14 Variedades de yuca usadas y conocidas por los productores.

Variedad	Número de productores que lo usan	Número de productores que lo nombran
Valencia	10 / 10	10 / 10
Manji	5 / 10	10 / 10
Tijerilla	0 / 10	6 / 10
'Amarilla'	0 / 10	4 / 10
Japonesa	0 / 10	4 / 10
Yema de huevo	0 / 10	3 / 10
'Morada'	0 / 10	1 / 10
Sopilote	0 / 10	1 / 10
Brasileña	0 / 10	1 / 10
CMC - 76	0 / 10	1 / 10
Esparta	0 / 10	1 / 10
Patepava	0 / 10	1 / 10
Vainilla	0 / 10	1 / 10

Las raíces tienen una cáscara morada y un pezón más corto que Manji por lo cual se estronca más a la hora de arrancar según los productores.

Como característica importante de la variedad Valencia se nombra el hecho que crece muy ligero : ya de una edad de entre los 7 y los 10 meses se puede cosechar. Según los productores se puede cosechar hasta después del año, pero desde los 14 - 18 meses de estar sembrado se puede pasar la yuca. Según los productores cuando se pasa la yuca se engruesa demasiado y se hace como de agua de dentro con un sabor más simple. Una vez pasada ya no sirve para comer o vender.

Valencia es más rico para comer y tiene mejor mercado que Manji. Valencia parece tener más problema con la maya de la hojilla.

Manji

Manji se puede reconocer por los tallitos verdes de las hojas y por las hojas más delgaditas. Las raíces también tienen una cáscara morada pero son más largas y gruesas que las de Valencia, mientras que los pezones también son más largos.

Según los productores las raíces de Manji contienen más palo y más amargo cuando están nuevos (alrededor de los 10 meses) que las de Valencia. Pasado el año parecen desaparecer la hebra y el amargo.

Manji, aunque la mata se cría más grande, es más lerda que Valencia, necesitando por lo menos un año antes de cosechar (a los 10 meses las raíces todavía están muy delgadas). Manji tiene menos peligro de pasarse ya que las raíces no engruesan más, se quedan igual, y pueden aguantar hasta los 18 meses.

Por ser más lerdo, y por tener peor aceptación en el mercado, Manji es menos popular que Valencia.

Tijerilla

Se puede reconocer por el palo negro y grueso y por las hojitas oscuras largas y delgadas, pegadas en forma de tijera. Las raíces tienen una cáscara blanca, y son largas y gruesas (se engruesan mucho y contienen mucho almidón). Las problemas más grandes de la tijerilla son que se bota fácilmente (después de 8 - 9 meses) y que es muy lerda, dilata más que Valencia y Manjí, necesitando de 14 a 18 meses. Se puede pasar después de los 18 meses ya que se cría demasiado grande, coje agua por dentro, el corazón se pone amarillo y ya no tiene gusto. También se revienta rápido después de cosechar, según un productor ya a los 2 días se ponía negra. Según un productor era más debil para el agua.

La semilla es requete vieja pero casi ya no se ve ya que se dejó la tijerilla cuando llegaron Valencia y Manjí. Se dejó la tijerilla porque ya no querían comprarla, mientras que las nuevas variedades también producían mejor y se volcaban menos.

Sopilote

Una variedad de yuca que puede producir mucho (con raíces de hasta 7 kg y matas con hasta 20 - 30 kg según un productor) pero las raíces no tienen gusto, por lo cual no tiene salida. Se puede huequear por dentro.

Patepava

Variedad de yuca con cáscara blanca, menos duradero / fuerte que Valencia o / y Manjí. Se cultivaba hace 20 años.

Yema de huevo

Como característica se destacan las raíces amarillas, que según los productores son riquísimos pero sin mercado (ya que es yuca colorada). Yema de huevo es muy lerdo y poco productivo. Sólo se cultiva(ba) para el gasto. Según un productor es como comer papas. Según otro contiene vitaminas.

'Amarilla'

Como indica el nombre también tiene una yuca amarilla, por lo cual también sólo se cultiva(ba) para el gasto ya que no tiene salida. No hecha mucho carga (muchos raíces que no cuajan) mientras que es muy lerda (dilata hasta 2 años). Rico para comer, sale dulce. Según un productor las raíces no se abren ni se espongan y se quedan duras cuando se cocinan.

(Nota: está variedad podría bien ser la misma que Yema de huevo)

Japonesa

Variedad de yuca que produce muy ligero (desde las 5 - 8 meses se puede cosechar) y que da buena cosecha, pero por la yuca morada no tiene salida.

CMC - 76

Una variedad usada por el CATIE en un experimento en el año 1982 en la finca de uno de los productores informantes. Una variedad muy buena para producción ya que producía mucho ('hasta se necesitaba un palo para arrancarlo') y se engruesaba mucho, las raíces siendo grandes y parejos.

Unico problema, según el productor, es que pierde sabor al congelar y

se pone negra por lo cual no sirve para exportación en congelado (principal forma de exportación).

Otras variedades

Otras variedades que se oyo nombrar son Esparta y Brasileña (raíces con cáscara blanca), Vainilla (yuca amarilla), y a una yuca morada que crece mucho pero hecha poco (sólo 2 raíces por mata).

Relación variedad - producción

En el cuadro 6.15 están tabulados los niveles promedios de rendimiento de las variedades Valencia y Manji. Los datos muestran que el rendimiento promedio por ha de Valencia (según los productores) es 1.3 tm más alto que la de Manji.

Los rendimientos se calcularon según rendimientos promedios en sacos por ha, y peso saco (vea 6.2.2).

Cuadro 6.15 Rendimientos promedios (tm raíces frescos por ha) de las variedades de yuca Valencia y Manji.

Variedad	Rendimiento promedio (tm/ha)		
	x	s	n
Valencia	18.2	4.56	9
Manji	16.9	4.99	6

También se pregunto a los productores si pudieran dar una estimación del número de matas necesarias para llenar un saco con Valencia o con Manji en una cosecha buena y una regular.

Unico problema con estas estimaciones es que son un poco optimistas. Se calculó el rendimiento por ha en tm usando este número de matas por saco, densidad de siembra usado y el peso de un saco y se llevo a unas producciones monstruosas de más de 90 tm por ha en una cosecha buena, y alrededor de los 50 tm por ha para una cosecha regular para las 2 variedades (vea cuadro 6.16).

Sólo un productor estimo los 2 datos 'razonablemente', nombrando 25 y 30 matas de Valencia o Manji como número de matas necesarias para llenar un saco en respectivamente una cosecha buena y una cosecha regular. Con la densidad que usa (17,250 matas por ha) y con 57.5 kg como peso promedio de un saco de yuca producido en su finca, se llega a una producción 'buena' y 'regular' de respectivamente 23 y 19 tm por ha. Otro productor también nombró 30 matas de Valencia o Manji como necesario para llenar un saco en una cosecha regular, llegando a una producción regular de 20 tm por ha.



Cuadro 6.16 Producción calculada (tm) por ha según el número de matas necesitados para llenar un saco, distancia de siembra y peso de un saco para las variedades Valencia y Manji en una cosecha buena y una cosecha regular.

Variedad	Producción calculada (tm) por ha Cosecha buena			Cosecha regular		
	x	s	n	x	s	n
Valencia	91	46.4	11	52	27.7	10
Manji	99	56.6	6	47	27.4	6

Relación variedad - tipo de suelo

En cuanto a las variedades con la más alta producción en terrenos buenos, regulares, y malos con baja fertilidad y / o con problemas de drenaje (vea 6.4.1) se destaca el hecho de que los productores siempre nombran las variedades que cultivan, siendo Valencia o Valencia y Manji. Sólo un productor (el del experimento) nombró CMC - 76 que según el produce hasta 30 % más que Valencia y Manji en terreno bueno. 2 productores indicaban que no sabían que sería la mejor variedad en un terreno malo con baja fertilidad ya que nunca lo experimentaron.

Si parece que Manji es más susceptible al agua que Valencia. Parece ser que Valencia es más maciza (cuesta más que se pudre según los productores).

Relación variedad - preferencia de consumo

En cuanto a la mejor variedad para el consumo, 7 de los 9 productores nombran a Valencia , porque es más rico, y contiene menos amargo y menos palo. El sabor parece cambiar si uno deja las raíces en la tierra después de descamotar, un productor nombrando que se pone más dulce la semana entrante después de descamotar mientras que otro asegura que se pone amarga 8 - 22 días después de descamotar, pero que al mes se le quita de nuevo.

Un productor prefiere yuca amarilla ya que no tiene amargo y sale muy gustoso. Un otro productor indica que o Valencia o Manji es el mejor, dependiendo del gusto de uno.

Relación variedad - venta

En cuanto a la mejor variedad para la venta, 5 de los 9 productores nombran Valencia y Manji, los otros 4 nombran Valencia. Los productores que nombran Valencia y Manji indican que son los dos mejor aceptadas, pero que no hay diferencia entre las dos para la exportación y por lo tanto tienen igual precio y venta. Como razones para la preferencia de Valencia los productores nombran que Manji tiene más pezón, más palo y que a la gente les gusta más Valencia.

6.6 Influencia de malas hierbas

6.6.1 Malas hierbas

Según los productores el zacate es la principal mala hierba en la Zona Atlántica, pero se puede controlarlo regando quemantes a base de paraquat. Malas hierbas problemáticas son aquellas que no se pueden controlar con una dosis razonable (≤ 3 riegos) de hierbicidas a base de paraquat o 2,4-D.

Las malas hierbas que se nombran como los más problemáticos son todos miembros de las familias Gramineae y Cyperaceae. Las más problemáticas son arocillo (Homolepis aturiensis, Gramineae), cabezón (Cyperus hermaphroditus, Cyperaceae), gamalote (Paspalum spp., Gramineae) y zacate peludo (Paspalum urvillei, Gramineae). Según los productores estas malas hierbas hechan muchos raíces y crecen muy tupido por lo cual cerca del suelo se queda más húmedo y le puede entrar calor.

Aplicar sólo quemante a base de paraquat contra estas malas hierbas no sirve porque sólo se quema esa parte de la mata que se encuentra arriba del suelo. Las raíces se quedan con vida y de allí rebrota. Paraquat 'lo seca, no lo mata'.

Como medios contra estas malas hierbas se nombran quemantes a base de metano arsenato ácido monosódico que se riegan mezclado con quemantes a base de paraquat, y hierbicidas a base de diurón o glifosfato (Roundup). Según algunos de los productores al cabezón se lo lleva el 2,4-D.

Según algunos productores hierbicida mezclada con urea trabaja mejor. Un productor menciona que se puede regar paraquat mezclado con urea (2 kg de urea por cada litro de paraquat) para controlar cabezón y arocillo. Otro productor nombra que glifosfato mezclado con urea (1.5 g glifosfato y 4.5 g urea por litro de agua) mata mejor al cabezón. Un productor asegura que urea mata a la sepa del zacate.

Un productor nombró que algunas hierbicidas parecen atraer a algunas malezas, como si abonaran al monte.

Como remedio no químico se nombra que se puede arrancar todas las matas y después guindarlos a palos o sacarlos del terreno para que no se raicean de nuevo. También se puede pasar con rastra a la hora de preparar el terreno y sacar el zacate a mano.

Acerca de arocillo o zacate fuego se oye nombrar que paraquat se lo lleva pero que vuelve a nacer 'rapidísimo'. Según un productor nace de nuevo el día después de regar paraquat y en 15 - 22 días está igual como antes de la aplicación. Para controlarlo se tendría que quemar cada mes, según algunos. Algunos productores mencionan que aunque no la dejan semillar arocillo siempre vuelve.

Un productor menciona que atrazina (Gesaprin) sirve para controlar muchas malas hierbas ('no deja que las semillas nazcan') pero que no le hace nada al arocillo (ni al maíz).

6.6.2 Malas hierbas y el maíz

En el cultivo del maíz es importante mantenerlo limpio los primeros 30 días después de sembrado, el período crítico del maíz.

En el maíz sólo hay una clase de mala hierba problemática, siendo miembros de las familias Gramineae y Cyperaceae. Malas hierbas trepadoras de hoja ancha no son muy problemáticas ya que el 2,4-D se las lleva. Como maíz es de hoja angosta se le puede aplicar sin que le perjudica mucho.

6.6.3 Malas hierbas y la yuca

En el cultivo de la yuca es importante mantenerlo limpio los primeros 2 a 3 meses (De Bruijn et al., 1986).

En la yuca hay dos clases de malezas problemáticas, unas siendo miembros de las familias de los Gramineae y Cyperaceae, las otras siendo trepadoras de hoja ancha. La primera clase siendo problemática por razones ya discutidas, la segunda porque según los productores sólo a puro machete se le puede controlar a esta forma de maleza. Esto porque quemantes no perjudican a la trepadora mientras que 2,4-D maltrata la yuca. 2,4-D maltrata la yuca por ser este de hoja ancha. 2,4-D perjudica al palo y la puede secar totalmente, perdiendo así la cosecha.

En cuanto a las trepadoras de hoja ancha, churristate es el que se nombra más. Zorosí es otra que se oye nombrar. Las trepadoras cargan la mata por lo cual pueden botarla o doblarla si la mata todavía está chiquitita, pero también hacen un enredo de nudones lo que complica el descamotar.

Algunos productores nombran el hecho de que una vez cerrado el yucal, la mala hierba ya casi no crece y ya no le hace daño. Una mala hierba como la verdolega (Portulaca oleraceae, Araceae) ya no es problema una vez cerrado ya que no le gusta la sombra.

Algunos productores aseguran que cuanto más limpio el yucal, más engruesa la yuca. También otros indican la relación negativa entre mala hierba y producción. Un productor asegura que se debe mantener el yucal más o menos limpio hasta una edad de 5 meses, después ya no le molesta la mala hierba a la yuca. Otro productor indicó que yuca es más valiente que el maíz, le perjudica menos el estar enmontonado.

Un productor nombró que una vez muerto la mala hierba este ensuavisa la tierra, lo que es especialmente útil antes de la cosecha de yuca.

Un productor nombró que fluazifopbutil (Fusilade) no parece afectar a la yuca pero si al zacate. Unico problema es que es un producto bastante caro.

Algunos productores indican que una vez grande la yuca, ya no le hacen nada los quemantes. Los quemantes sólo joden a los hijitos pero eso no es problema cuando la mata ya es grande.

Un productor dice que algunas barillas se van secando y no dan nada de producción por causa de la aplicación de hierbicidas en el yucal. Según el no convienen las hierbicidas en el yucal, y es mejor controlar las malezas a puro chapía.

6.7 Influencia de plagas

6.7.1 Plagas del maíz

Las plagas que se oyó nombrar en la zona de trabajo están tabuladas en el cuadro 6.17. Los datos muestran la importancia de las 2 mayores plagas en la zona, siendo el cogollero y el chucullo.

Cuadro 6.17 Plagas de maíz nombradas por los productores.

Nombre común	Nombre científico	Número de productores que lo nombran
Gusano cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	10 / 11
Chucullo		9 / 11
Pulgón	<u>Rhopalosiphum maidis</u>	4 / 11
Chinche	<u>Cyrtomensus sp.</u>	3 / 11
Hormiga	<u>Atta sp.</u>	3 / 11
Barrenador	<u>Diatraea spp.</u>	2 / 11
Ratón	<u>Signodon sp.</u>	2 / 11
Abejón	<u>Eutheola spp.</u>	1 / 11
Gusano peludo		1 / 11
Joboto	<u>Phyllophaga spp.</u>	1 / 11
Piuz negro		1 / 11
Vaquita	<u>Diabrotica sp.</u>	1 / 11
Gorgojo	<u>Sitophilus zeamais</u>	-

El gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) es un gusano que se mete en el cogollo donde come lo más tierno de las hojas. El cogollero es problema antes de florear el maíz (después no hay cogollo) y atrasa las matas afectadas.

Algunos de los productores mencionan que se encuentra más cogollero en terreno mecanizado. Otro productor opina que es más problema en potreros viejos, pero que casi no se encuentra en terrenos quemados con fuego.

En el cuadro 6.18 están tabulados los químicos usados para controlar al cogollero.

Cuadro 6.18 Químicos y sus respectivas dosis utilizadas para controlar el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de maíz.

Químico	Número de productores que lo usan	Dosis (g) por litro agua		n
		x	s	
Agrometyl	6 / 10	2.1	0.77	6
Lannate-L	5 / 10	1.7	0.17	5
Furadan 4F	2 / 10	1.5	0.0	2
Volaton	2 / 10	Granulado	nr	0
Tamaron	1 / 10	-	nr	0
Cymbush	1 / 10	1.5	nr	1
'Granulado'	1 / 10	Granulado	nr	0

El chucullo o perico pica el punto de la mazorca. Al picar la mazorca rompe la protección de la tuza así abriendo el paso al agua y otros factores dañinos. El daño causado por abrir la tuza es mucho más grande que las pocas granos que come.

El chucullo normalmente come 2 veces diarias, en la mañana y en la tarde. De diversos lados se oye que el chucullo, que antes no comía de milpas dobladas, ya aprendió a comer doblado. Como medios de control se oye nombrar tirarlos a balazos y espantarlos (trabajo del 'chucullero', normalmente hecho por los hijos).

5 de los 11 productores nombran que el chucullo es más problema en invierno. Como razones para esto los productores nombran que hay menos fruta en la montaña así como menos área con milpa (en invierno se siembra menos) por lo cual el daño se concentra más. Además llueve más en invierno por lo cual el daño a las mazorcas picadas es mayor (más pudrición).

El gorgojo (Sitophilus zeamais) es un caso especial, ya que ningún productor lo nombro como plaga, pero todos si lo conocen y lo combatan ya que puede causar grandes pérdidas en el almacenamiento de la cosecha y semilla.

6.7.2 Plagas de la yuca

Las plagas que se oyo nombrar en la zona de trabajo están tabuladas en el cuadro 6.19. Los datos muestran la importancia de la taltuza en la zona.

Cuadro 6.19 Plagas de yuca nombradas por los productores.

Nombre común	Nombre científico	Número de productores que lo nombran
Taltuza		7 / 11
Babosa	<u>Vaginulus sp.</u>	4 / 11
'Gusano verde'		1 / 11
'Gusano rosado'		1 / 11
Comejen	<u>Coptotermes spp.</u>	-

La taltuza come las raíces, algunas veces hasta matas enteras, mientras que todas las raíces dañadas se pudren. Como medios de control se oye taltuzera, hechar ganado después de cada cosecha para pisotear el terreno (destruye tuneles y a la taltuza no le gusta el terreno duro), y hechar todo clase de objetos a las cuevas, variando de diversos tipos de veneno (estricnina, Lannate, Ortocide, Tameron, o otro), hasta baterias, limones acidas o sapos. Veneno en polvo lo bombean en la cueva, mientras que con otros tipos de veneno se pone un cebo, variando de raíces y elotes de maíz, hasta bananos o platanos maduros.

La babosa (Vaginulus sp.) chupa del cogollo. El problema se arregla aplicando Babatox.

Un productor tenía problema de un gusano verde, pero el bicho era tan grande que uno lo puede buscar y matarlo el mismo. Otro productor nombró una plaga de un gusano rosado hace como 2 años. Los gusanos comieron todo el follaje en 8 - 15 días y toda la producción se perdió. Cuando empezó a llover todos los bichos murieron, y después nunca las volvió a ver. Otro productor nombró que cerca de la montaña siempre hay más problema con animales del monte.

El comejen (Coptotermes spp.) es un caso especial ya que no se nombró como plaga, pero si causar pérdida de semilla (vea 3.2).

6.8 Influencia de enfermedades

6.8.1 Enfermedades del maíz

Encuanto las enfermedades en el maíz los productores nombraron torbó (4 de los 11 productores), quema (2), diversas enfermedades de hongos: hongos de mazorca (2), hongos de las raíces (1), y hongos de de las hojas (1). Además se nombraron mazorcas con pelotas (1), mazorcas pusosadas (1), una enfermedad llamada 'pedo' (1) y un amarillento de las hojas (1).

Otros productores nombran el efecto de mucho verano como enfermedad (1) y el pudrimiento de mazorcas de matas botadas (1), mientras que otro productor asegura que no hay enfermedades.

Torbó es una enfermedad de mazorca. Como sintomatología se oye nombrar que la mazorca se pone negra dentro y se pudre sin que se nota desde fuera (se ve sana por fuera). Según los productores se encuentra más en la inverniz que en la veranera, probablemente porque está más húmedo en la inverniz. Especialmente en las partes bajas se le encuentra. Según un productor en verano se pueden coger unas 10 mazorcas torbosas de 1 ha, mientras que en invierno este número puede alcanzar a una mazorca por cepa (= golpe).

'Pedo' es una enfermedad que según un productor se pasa por los granos: la mata ya nace enferma. La mata hecha mazorca pero con poco grano, el resto 'puro' olote. Según un productor casi no se encuentra mazorcas con esta enfermedad, no más de 3 o 4 por ha. En invierno o verano da igual.

6.8.2 Enfermedades de la yuca

Una de las enfermedades en la yuca que más se oye nombrar es la cochinilla, una enfermedad de las raíces. Cochinilla puede poner algunas raíces de una mata enferma negras, haciendolas sin valor alguno para la venta. Le pueden reclamar a uno si entrega yuca con mucho cochinilla, así poniendo en peligro la venta de su yuca en el futuro. Antes perjudicaba bastante, ahora ya no aparece mucho. Según un productor sale más en terreno mecanizado, según un otro más en partes bajas.

Otra enfermedad que se nombra bastante parece causar una corrugación de la hoja, mientras que algunos hablan de una maya que también parece corrugar las hojas, principalmente en la variedad Valencia. Algunos productores creen que la enfermedad es causada por las avionetas de la bananera que riegan químicos. Un productor explica que perjudica a la yuca, ya que lo atrasa cuando este todavía está pequeña. De los 5 meses ya no le hace nada. Un productor asegura que no tiene influencia sobre la producción, mientras que otro dice que puede bajar bastante (de unos 17 puede bajar hasta unos 4 tm.ha-1 por lo cual sería mejor matar la yuca con 2,4-D si esta está muy enferma, según este productor).

Un productor nombró a una enfermedad que se encontraba hace como 2 años, siendo que los palos se engruesaban, se ponían feas y se pudrían. No sabe que sería la influencia sobre la producción. Dos productores aseguran que la yuca no tiene enfermedades ('la yuca está muy sana').

7 CONCLUSIONES

Los niveles actuales de rendimiento dejan campo para mejoramiento. Mejoramiento en el sistema de cultivo maíz sólo podría dedicarse, entre otras, a :

- * densidad óptima de golpes y plantas;
- * niveles óptimos de abonamiento;
- * nuevas variedades : las variedades actuales muy sensibles al viento. Se necesitan variedades pequeñas, con buena protección de la mazorca y alta producción;
- * alternativas en el control de malas hierbas : el uso actual de herbicidas como paraquat tendra como consecuencia que el suelo llega a un punto de saturación en cuanto a la absorbción del paraquat se refiere con todas las consecuencias de ello;
- * alternativas para el secado de la semilla antes de almacenar.

Mejoramiento en el sistema de cultivo yuca sólo podría dedicarse, entre otras, a :

- * densidad óptima de golpes y plantas;
- * inclinación (0° - 90°) óptima de la semilla al sembrar;
- * niveles óptimos de abonamiento;
- * nuevas variedades : variedades con rendimientos más altos, buena resistencia contra la pudrición y posibilidades de venta;
- * alternativas en el control de malas hierbas (vea arriba).

Mejoramiento en el sistema de cultivo maíz - yuca intercalado podría dedicarse, entre otras, a :

- * edad óptima del maíz al sembrar la yuca;
- * manera óptima de sembrar la yuca entre el maíz;

además de los factores ya mencionados para los sistemas de cultivo maíz y yuca sólo.

Además se podría averiguar la influencia de drenaje sobre los rendimientos de maíz y yuca. También se podría averiguar la influencia del uso de adherentes sobre el rendimiento de varios agroquímicos (insecticidas, fungicidas, algunas herbicidas), así como la influencia del uso de abonos de trabajo lento sobre el rendimiento del abono.

- Alfaro V., J., 1981, "Maíz", CNP, Costa Rica.
- Arze B., J. A., 1975, "Condiciones de radiación solar y otros factores microclimáticos dentro del cultivo de maíz a diferentes densidades y orientaciones de surco", UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Bolhuis, G., 1966, "Influence of the length of the illumination period on root formation in cassava (*Manihot utilissima* Pohl)", Netherlands Journal of agriculture, 14, The Netherlands: 251 - 254.
- Bonilla L., N., 1983, "El cultivo de maíz", San José, Costa Rica.
- Brink, M., 1987, "Doblar o quitar: un estudio del sistema de cultivo de maíz en la Zona Atlántica, Costa Rica (título provisional)", CATIE-UAW-MAG, Guápiles, Costa Rica.
- Bruijn, G. de et al., 1983, "Gewas en teelttechniek, Deel II", collegediktaat, LUW, Wageningen, The Netherlands: 51 - 64.
- CATIE, 1984, "Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivos en fincas pequeñas, Pococí - Guácimo, Costa Rica", Serie técnica, Informe técnico N° 36, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- CATIE, 1985, "Alternativa de manejo para el sistema maíz - maíz (Pococí - Guácimo, Costa Rica)", Descripción y evaluación en fincas pequeñas, Serie técnica, Informe técnico N° 62, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- CATIE, 1986, "Alternativa de manejo para el sistema maíz - yuca, Pococí - Guácimo, Costa Rica", Descripción y validación en fincas pequeñas, Serie técnica, Informe técnico N° 64, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- CATIE-AUW-MAG, 1987, "Program document Atlantic Zone Program (Agricultural research program in the Atlantic Zone of Costa Rica)", CATIE-AUW-MAG, Turrialba, Costa Rica.
- Coen, E., 1968, "Zonas potenciales del cultivo de maíz y épocas de siembra en Costa Rica", Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, Serie Agronomía N° 9.
- Doorenbos, J. et al., 1979, "Yield response to water", FAO irrigation and drainage paper, Rome.
- Ee, S. B. van et al., 1986, "Backgrounds to agricultural developments in the Atlantic Zone of Costa Rica : farming systems in the Talamanca and Pococí / Guácimo study áreas", CATIE-AUW-MAG, Turrialba, Costa Rica.
- Erenstein, O., 1987, "Informe período práctico", CATIE-UAW-MAG, Guápiles, Costa Rica.
- Erenstein, O., 1988, "Nutrient availability in some soils of the Rio Jiménez and Neguev study areas, Atlantic Zone, Costa Rica", CATIE-AUW-MAG, Wageningen, The Netherlands.
- FAO, 1960 - 86, "Production Yearbook", Volumes 14 - 39, Rome.
- FAO-UNESCO-WMO, 1969, "A study of the agroclimatology of the highlands of eastern Africa", Interagency agroclimatology project, Technical report, FAO, Rome.

- González S., R. E., 1973, "Análisis agrometeorológico del maíz para la siembra tradicional de mayo", Tesis de Grado, Facultad de agronomía, UCR.
- Gutierrez G., M., 1946, "Consideraciones generales y experimentación preliminar sobre el cultivo y mejoramiento del maíz en la Zona Atlántica de Costa Rica", Tesis de Grado, Facultad de agronomía, UCR.
- Hancock, J. y Hargreaves, G. H., 1977, "Precipitación, clima y potencial para producción agrícola en Costa Rica", Universidad de Utah.
- Hargreaves, G. H., 1975, "Climate and moisture availability for Costa Rica", Utah State University.
- Hargreaves, G. H., 1975, "Water requirements manual for irrigated crops and rainfed agriculture", Utah State University.
- Hargreaves, G. H., 1976, "Monthly precipitation probabilities and moisture availability for Costa Rica", Utah State University.
- Hargreaves, G. H., 1977, "Precipitation adequacies for short time periods in Central America", Research report, Utah State University.
- Hart, R. D., 1985, "Conceptos básicos sobre agroecosistemas", Serie materiales de enseñanza nº 1, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Herrera, W., 1986, "Clima de Costa Rica", Vegetación y clima de Costa Rica, Vol. 2, Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Heuvelodp, J. et al., 1986, "Agroclimatología tropical", Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Holdridge, L. R., 1964, "Life zone Ecology", Tropical Science Centre, San José, Costa Rica.
- IMN-MAG, 1984-'86, "Boletín Agrometeorológico", Año 8 nº 7 - año 10 nº 12, San José, Costa Rica.
- Jackson, I. J., 1979, "Climate, water and agriculture in the tropics", Longman Group Limited, London.
- MacDonald, I. et al., 1984, "Tropical fields crops", Evans Brothers Limited, London.
- MAG, 1983, "Manual de recomendaciones (Cultivos agrícolas de Costa Rica)", Boletín técnico Nº 62, Costa Rica.
- MEC, 1987, "Primera y segunda encuesta agrícola nacional 1985-'86", Dirección general de estadística y censos, San José, Costa Rica.
- MEH, 1953, "Censo agropecuario 1950", Dirección general de estadística y censos, San José, Costa Rica.
- MEH, 1957, "Censo agropecuario 1955", Dirección general de estadística y censos, San José, Costa Rica.
- MEH, 1965, "Censo agropecuario 1963", Dirección general de estadística y censos, San José, Costa Rica.
- MEIC, 1974, "Censo agropecuario 1973", Dirección general de estadística y censos, San José, Costa Rica.
- Montaldo, A., 1972, "Cultivo de raíces y tuberculos tropicales", IICA, San José, Costa Rica.
- Montaldo, A., 1985, "La yuca o mandioca", IICA, San José, Costa Rica.
- Montaldo, P., 1974, "Agroecología del trópico americano", IICA, San José, Costa Rica.

- Moreno, R. A., 1979, "El agroecosistema de la yuca", CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Norman, M. J. T. et al., 1984, "The ecology of tropical food crops", Cambridge University Press, Cambridge.
- Nuhn, H., 1978, "Atlas preliminar de Costa Rica", Información geográfica regional, IGN y OFIPLAN, San José, Costa Rica.
- Overtoom, T., 1987, "Un estudio del sistema de cultivo de raíces y tuberculos en la Zona Atlántica, Costa Rica (título provisional)", CATIE-UAW-MAG, Guápiles, Costa Rica.
- Pate, A. J., 1976, "Validity of evapotranspiration prediction in Costa Rica", Utah State University.
- Purseglove, J.W., 1984, "Tropical Crops : Dicotyledons", Longman, Harlow, England.
- Purseglove, J.W., 1985, "Tropical Crops : Monocotyledons", Longman, Harlow, England.
- Rojas, O. E., 1985, "Estudio agroclimatológico de Costa Rica", IICA, San José, Costa Rica.
- Schwerdtfeger, W. et al., 1976, "Climates of Central and South America", World Survey of Climatology, Volume 12, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam: 405 - 479.
- SEPSA, 1980, "Información básica del sector agropecuario de Costa Rica", No 2, San José, Costa Rica.
- SEPSA, 1985, "Información básica del sector agropecuario de Costa Rica", No 3, San José, Costa Rica.
- Ten Have, H. et al., 1983, "Gewas en teelttechniek, Deel II", college-diktaat, LUW, Wageningen, The Netherlands: 38 - 50.
- Veltkamp, H. J., 1986, "Physiological causes of yield variation in cassava (Manihot esculenta Crantz), Agricultural University Wageningen Papers, 85-6 (1985), The Netherlands.
- Waijnenberg, H., 1986, "Cropping systems in the Atlantic Zone, results of exploratory survey, may - june 1986", CATIE-AUW-MAG, Guápiles, Costa Rica.
- Wienk, J. F., 1986, "Ecologie, teelttechniek en gewas", Vol. 1 Ecologie, Collegediktaat LUW, Wageningen, Nederland: 5 - 26.
- WHO et al., 1983, "Modelling of agricultural production: weather, soils and crops", International Post-graduate training course, AUW, Wageningen, The Netherlands.

RESUMEN

Maíz (Zea mays) y yuca (Manihot esculenta) son 2 cultivos importantes para los productores en la Zona Atlántica de Costa Rica. Los 2 cultivos se encuentran sólo así como intercalados.

En la preparación del terreno en los sistemas de cultivo de maíz y yuca sólo y intercalados se puede hacer una distinción entre sistemas de zero labranza y sistemas mecanizados. En los sistemas de zero labranza se prepara el terreno usando hierbicidas (principalmente paraquat) y eventualmente machete. En los sistemas mecanizados (sólo durante la preparación del terreno) se usa arado y / o rastra y tractor de llantas o bueyes.

En el sistema de cultivo maíz sólo se cura la semilla antes de sembrarla a espeque. Durante el desarrollo se aplican 2 abonadas : la primera con fertilizantes a base de N o NPK, la segunda a base de N. Las deshierbas se efectúan con hierbicida o machete. El control de plagas consiste de regar insecticidas, principalmente contra el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda). Medio mes antes de la cosecha se dobla el maíz para cosecharlo a la edad de 4 meses. Las mazorcas más buenas se asolean, se desgranán, se curan y se guardan hasta la próxima siembra para semilla.

En el sistema de cultivo yuca sólo se siembra la semilla inclinado, pero también horizontal o verticalmente. Después de la siembra se efectúan deshierbas con hierbicida o machete y se deshija dejando 1 o 2 hijos. A la edad de 12 meses se cosecha. Los palos más gruesos se guardan como semilla para la siembra.

En el sistema de cultivo maíz - yuca intercalado se siembra la yuca 2 meses después del maíz. El resto de actividades es parecido a los sistemas de cultivo maíz y yuca sólo, con excepción de que la preparación del terreno para la yuca es reducida y de la nueva actividad de bajarar.

En la parte de la Zona Atlántica donde se efectuó el estudio caen unos 3000 a 4500 mm de precipitación anuales con una temperatura promedio de más de 24 °C. Por la alta precipitación hay también muchos días con lluvia, por lo cual no todos los días se puede hacer cualquier actividad. Esta restricción climática existe para muchas de las actividades relacionados a los sistemas de cultivo de maíz (sólo y intercalado).

El clima permite 2 cosechas de maíz por año : la veranera (primera parte del año) y la invernal (segunda parte del año). Los niveles promedio de rendimiento para estas 2 cosechas difieren, siendo respectivamente 2.5 y 1.75 toneladas de grano seco por ha.

El clima permite que la yuca se siembra en cualquier mes. El nivel promedio del rendimiento siendo 17 toneladas de raíces frescos por ha.

SUMMARY

Maize (Zea mays) and cassava (Manihot esculenta) are 2 important crops for farmers in the Atlantic Zone of Costa Rica. The 2 crops occur as sole and as inter crops.

During the landpreparation in the maize and cassava cropping systems (sole and inter), a distinction can be made between zero-tillage and mechanized systems. In the zero-tillage system the land is prepared using herbicides (principally on basis of paraquat), occasionally with assistance of the 'machete' (long bladed cutting knife). In the mechanized systems (only during land preparation) a plough and / or a harrow is used in combination with a tractor or oxen.

In the maize sole cropping system the seed is given a dressing of insecticides / fungicides prior to sowing by means of a planting stick. During the growing period maize is fertilized twice : the first time using N- or NPK-fertilizers, the second time using N-fertilizer. Weed control takes place by means of herbicides and machete. Pest control consists of spraying insecticides, principally against the flagleaf caterpillar (Spodoptera frugiperda). Half a month prior to harvest the maize plants are 'doblar'ed, to be harvested at the age of 4 months. Some of the best cobs are sun dried, degrained, cured and stored as seed for the next crop.

In the cassava sole cropping system the cuttings are sown principally at an angle but also vertically or horizontally. After sowing at least twice a weed control takes place by means of herbicides or machete. The plants are normally pruned to reduce number of stems per plant to 1 or 2 where necessary. The harvest normally takes place 12 months after sowing. The largest stems are kept as sowing material for the next crop.

In the maize - cassava intercropping (relay) system, the cassava is sowed 2 months after sowing the maize. The rest of the activities is similar to the maize and cassava sole cropping systems, with the exception that the preparation of the field for cassava is greatly reduced and the eventual extra activity of 'bajerar' (cutting back of maize leaves).

The part of the Atlantic Zone where the study took place receives 3000 - 4500 mm of precipitation annually with an average year temperature of above the 24 °C. Due to the high precipitation there are many days with rain with the consequence that not every day is suitable for every activity. This climatological restriction exists for many of the activities related to the cropping systems, especially in the maize cropping systems (sole and inter).

The year round growing season allows 2 maize crops a year : the 'veranera' (first half of the year) and the 'inverniz' (second half of the year). The average production levels achieved in these 2 seasons not being equal but respectively 2.5 and 1.75 tons dry grain per ha.

The year round growing season allows cassava to be sown every month. The average production level being 17 tons of fresh roots per ha.

SAMENVATTING

Mais (Zea mays) en cassave (Manihot esculenta) zijn 2 belangrijke gewassen voor boeren in de Atlantische Zone van Costa Rica. De 2 gewassen komen in enkelvoudige alsook gemengde teelt voor.

In de zaaibedvoorbereiding in de teeltsystemen van mais en cassave kan onderscheid gemaakt worden tussen 'zero - tillage' en gemechaniseerde systemen. In het 'zero - tillage' systeem wordt het zaaibed bereid met herbiciden (met name paraquat) met eventuele hulp van de 'machete' (kapmes). In het gemechaniseerde systeem wordt (alleen bij de zaaibedbereiding) gebruik gemaakt van ploeg en/of eg in combinatie met ossen of tractor.

In het enkelvoudige teeltsysteem van mais wordt het zaaigoed behandeld met insecticide/fungicide vooraleer het uitgezaaid wordt met behulp van een plantstok. Tijdens de groeiuur van mais wordt 2 keer bemest : de eerste maal met N- of NPK-, de tweede keer met N-kunstmeststoffen. Onkruid wordt beheerst doormiddel van herbiciden en machete. Allerlei plagen, met name de vlagbladruys (Spodoptera frugiperda), worden bestreden met insecticiden. Een halve maand voor de oogst wordt de mais ge'doblar'd (gedubbeld), om geoogst te worden 4 maanden na uitzaai. Sommige van de grootste kolven worden zongedroogd, ontgraand, behandeld met insecticide, en opgeslagen als zaaigoed voor het volgende seizoen.

In het enkelvoudige teeltsysteem van cassave worden de stengel stekken vooral schuin, maar ook verticaal en horizontaal gezaaid. Na zaaien wordt minstens 2 keer onkruid bestreden met herbiciden of machete, alsook de cassaveplanten teruggesnoeid tot 1 of 2 stengels. Normalitair wordt 12 maanden na uitzaai met de hand geoogst waarbij de dikste stengels bewaard worden als plantgoed voor het volgende gewas.

In het gemengde teeltsysteem mais - cassave wordt de cassave 2 maanden na de mais gezaaid. De overige teeltwerkzaamheden zijn gelijk aan die van de enkelvoudige mais en cassave teelt met de uitzondering van een sterke reductie in de zaaibedvoorbereiding voor cassave alsook het eventueel bijkomstige 'bajerar' (bladsnoei van maisplanten).

In het deel van de Atlantische Zone van Costa Rica waar deze studie plaatsvond valt jaarlijks zo een 3000 to 4500 mm regen bij een gemiddelde jaartemperatuur van boven de 24 °C. Door de hoge regenval zijn er veel dagen met regen met het gevolg dat niet elke dag geschikt is voor elke activiteit. Deze climatologische restrictie geldt voor vele componenten van de teeltsystemen, met name in de teeltsystemen van mais (enkelvoudige alsook gemengde).

Doordat plantengroei het hele jaar door mogelijk is zijn 2 maisoogsten per jaar mogelijk. De produktieniveaus in deze 2 teeltseizoenen, 'veranera' (1^o helft van het jaar) en 'inverniz' (2^o helft), zijn niet gelijk maar liggen gemiddeld nabij de 2.5 en de 1.75 ton droog graan per ha respectievelijk.

Het jaarrond groeiseizoen laat het uitzaaien van cassave in elke maand van het jaar toe. Het gemiddelde produktieniveau ligt nabij de 17 ton verse wortels per ha.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar toda mi gratitud a esas personas que estuvieron dispuestos a toda hora a ayudar con el estudio y hacer de mi estancia en Costa Rica unos días inolvidables :

Henk 'Enrique' Waaijenberg, Jorge Cordero y familia, German Brenes, Jose Alvarado Avila, Jose Arias Torres, Manuel Rodriguez Agusen, Jesus Sanchez Pereira, Rafael Mesa Rodriguez, Domingo Esquivel Mendez, Manuel Umaña Navarro, Hector Otarola Herrera, Marvin Rodriguez Zamora, Alexander Obando, Manuel Rocha Aviles, Sergio Jimenez, Olga, Fernando, y Guido así como los otros miembros del progamma.

Tambien me gustaría dar las gracias por la coloboración recibida de ASBANA, Bandeco, CATIE (en especial Jorge Jimenez y Jose Arze), Cobal, Dirección General de Estadística y Censos, IMN, MAG (en especial Manuel Chacón y la estación meteorológica), Servicio Agroquímicos Río Jimenez, y Standard Fruit.

ANEXO 1 ABREVIATURAS Y UNIDADES DE CONVERSION

Cuadro A1.1 Lista de abreviaturas usadas.

Abrev.	Significado
abr	: abril
ago	: agosto
ASBANA	: Asociación Bananera Nacional
AUW	: Agricultural University Wageningen (= UAW)
CATIE	: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CNP	: Consejo Nacional de Producción
cm	: centímetro
d	: día(s)
dic	: diciembre
dsp	: datos sin publicar
ene	: enero
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
feb	: febrero
Fg	: fanega
g	: gramo
h	: hora
ha	: hectárea
IGN	: Instituto Geográfico Nacional
IICA	: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMN	: Instituto Meteorológico Nacional
jun	: junio
jul	: julio
kg	: kilogramo
km	: kilometro
l	: litro
lat.	: latitud
lb	: libra
long.	: longitud
LUW	: Landbou Universiteit Wageningen (= UAW)
m	: metro
maam	: metano arsenato ácido monosódico
MAG	: Ministerio de Agricultura y Ganadería
mar	: marzo
may	: mayo
MEC	: Ministerio de Economía y Comercio

Cuadro A1.1 (continuación)

Abrev.	Significado
MEH	: Ministerio de Economía y Hacienda
MEIH	: Ministerio de Economía, Industria y Comercio
min	: minuto
msnm	: metros sobre nivel de mar
N	: norte
n	: número de observaciones
nº	: número
nov	: noviembre
nr	: no relevante
O	: oeste
oct	: octubre
OFIPLAN	: Oficina de Planificación Nacional y Política Económica
qq	: quintal
s	: segundo, desviación estándar
SEPSA	: Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables
set	: setiembre
tm	: tonelada metrica
UAW	: Universidad Agrícola Wageningen
UCR	: Universidad de Costa Rica
UNESCO	: United Nations Education, Scientific and Cultural Organization
WMO	: World Meteorological Organization
x	: promedio

Cuadro A1.2 Medidas de longitud.

		Longitud en metros	Longitud en pulgadas	Longitud en pies	Longitud en millas
cm	= centímetro	= 0.01	0.3937	0.0328	
m	= metro	= 1	39.37	3.2808	
km	= kilómetro	= 1,000			0.621
	pulgada	= 0.0254	1	0.0833	
	pie	= 0.3048	12	1	
	vara	= 0.836	32.9	2.8	
	yarda	= 0.914	36	3	
	milla terrestre	= 1,609.34			1

Fuente : SEPSA, 1980.

Cuadro A1.3 Medidas de área.

		Area en m ²	Area en varas:	Area en pies:	Area en acres	Area en manzanas
m ²	= metro cuadrado	= 1	1.43	10.764		
ha	= hectárea	= 10,000	14,300	107,640	2.471	1.43083
	acre	= 4,047	5,791	43,562	1	0.579
	manzana	= 6,98896	10,000	75,230	1,727	1

Fuente : SEPSA, 1980.

Cuadro A1.4 (a) Medidas de capacidad.

		Capacidad en litros	Capacidad en m ³	Capacidad en botellas	Capacidad en galones
l	= litro	= 1	0.001	1.492537	0.26418
m ³	= metro cúbico	= 1000	1	1492.537	264.18
	botella	= 0.67	0.00067	1	0.176994
	galón	= 3.7853	0.0037853	5.64991	1
	bushel	= 35.2	0.0352	52.5373	9.299
	estafón	= 200.6	0.2006	299.4	53
	bomba	= 18.9265	0.01893		5

Fuente : SEPSA, 1980.

Cuadro A1.4 (b) Medidas de capacidad.

		Capacidad en litros	Capacidad en cuartillos	Capacidad en cajuelas	Capacidad en Fg
l	= litro	= 1	0.24	0.06	0.0025
	cuartillo	= 4.1656	1	0.25	0.01042
	cajeula (maiz)	= 16.66255	4	1	0.04167
Fg	= fanega (maiz)	= 399.9013	96	24	1

Fuente : SEPSA, 1980.

Cuadro A1.5 Medidas de peso.

		Peso en g	Peso en kg	Peso en onzas	Peso en lb	Peso en qq
g	= gramo	= 1	0.001	0.03478		
kg	= kilogramo	= 1,000	1	34.7826	2.2046	0.022046
tm	= tonelada	=	1,000		0.22046	22.046
	onza	= 28.75		1	0.0625	
lb	= libra	= 453.59	0.45359	16	1	0.01
qq	= quintal	= 45,359	45.359		100	1

Fuente : SEPSA, 1980.

Cuadro A1.6 Medidas de temperatura .

		Temperatura en °C	Temperatura en °F
°C	= grados centrigados	= 1	32 + 1.8 * T
°F	= " Fahrenheit	= (T - 32) / 1.8	1

Fuente : Hargreaves, 1976.

ANEXO 2 SUBSTANCIAS ACTIVAS Y CONCENTRACIONES DE LOS AGROQUÍMICOS USADOS EN LA ZONA DE TRABAJO

Para los cuadros A2.1 a A2.5 los siguientes abreviaciones han sido usados para describir la forma del agroquímico:

Gra : Granulado

Liq : Líquido

Sol : Solución

Cuadro A2.1 Los elementos nutritivos y las concentraciones de estos en los tipos de abono usados en la zona de trabajo.

Abono	N	P	K	Otros elementos	Substancia	Forma
Fórmula (1)	10	30	10	-		Gra
Fórmula (2)	12	24	12	-		"
Nutran	33.5	-	-	-	Nitrato de amonio	"
Urea		-	-	-		"
Nitrofoska foliar	10	4	7	Mg, S, B, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Co		Liq

Fuente : Servicio agroquímicos Río Jiménez, dsp.

Cuadro A2.2 Las sustancias activas y las concentraciones de las hierbicidas usadas en la zona de trabajo, divididos en quemantes, sistémicos a base de 2,4-D, y otros sistémicos que 2,4-D.

a. Quemante

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
108	Metano arsenato ácido monosódico	47.8	Sol
Atila	Paraquat	27.6	"
	(1,1-Dimetil-4,4-bipiridiniumdicloruro)		
Casaquat	Paraquat	27.6	"
	(1,1-Dimetil-4,4-bipiridilodidicloruro)		
Exprone	Paraquat (2)	27.5	"
Fedecop (MSMA)	Metano arsenato ácido monosódico	47.8	"
Gramoxone	Paraquat (2)	27.6	"
Malexon	" (1)	27.5	"
Radex-D	" (2)	27.6	"

(1) : vea Atila;

(2) : vea Casaquat.

Cuadro A2.2 (continuación)

b. Sistemico a base de 2,4-D

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
Dicopur fluid	2,4-D (Sal dimetilamina del ácido 2,4-Di-clorofenoxiacetico)	69.5	"
Hormonil 720	2,4-D (3)	69.5	"
Tordon 101	2,4-D (Sal trisopropanolamina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacetico)	39.6	"
	picloram (Sal trisopropanolamina del ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolinico)	10.2	"
Tordon 472	2,4-D (3)	38.8	"
	plicoram (Sal dimetilamina del ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolinico)	2.4	"
U 46	2,4-D (3)	58.06	"

(3) : vea Dicopur fluid.

c. Sistemico (otro que 2,4-D)

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
Fusilade II	Fluazifopbutil (propionato de butil) 2-(4-(5-trifluorometil-2-piridiloxi)fenoxi	12.5	Sol
Gesaprin 500 FW	Atrazina (2-cloro-4-etilamico-6-iso-propilamino-s-triazina)	46	"
Karmex	Diurón 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea	80	Polvo
Roundup	Glifosfato (Sal isopropilaamina de N-(fosfonometil)glicina)	41	Sol
Stam LV-10	3,4-dicloropropiananilida	35	"

Fuente : Servicio agroquímicos Río Jiménez, dsp.

Cuadro A.2.3 Las sustancias activas y las concentraciones de los tipos de insecticidas usadas en la zona de trabajo.

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
Agrometyl 4E	Metil paration 0,0-Dimetil-0-P-Nitrofenilfosforotioato	46	Sol
Ambush 50	Permitrina I.A. de carboxilato de 3-fenoxibencil- (+)-cis,trans-3-(2,2-diclorovenil)- 2,2-dimetilciclopropano-1-carboxilato	50	"
Counter 10G	S-((1,1-Dimetiltio)metil)0,0-dimetil- fosforoditioato	10	Gra
Cymbush 25EC	Cipermetrina Carboxilato de (RS)-alfa-ciano-3-fen- oxibencil-(1RS)-cis,trans-3-(2,2-di- clorovinil)-2,2-dimetilciclopropano	25	Sol
Furadan 10%G	2,3-Dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranil- metilcarbanato (Carbofuran)	10	Gra
Furadan 4F	Carbofuran	40.50	Sol
Lannate 90	S-Metil-N((metilcarbamoil)oxi)tioace- timato	90	Polvo
Lannate-L	Metomilo S-Metil-N((metilcarbamoil)oxi)tioace- timidato	24	Sol
Monitor 600	Metamidofos 0-S-Dimetilamidotiofosfato	50	"
Orthene 50	0-S-Dimetilacetilfosforamidotioato	50	Polvo
Super ICSA	Dodecaclorooctahidro-1,3,4-meteno-2H- ciclobuto(cd)pentaleno	0.45	Gra
Tamaron 600SL	Metamidofos Amida del ester 0-S-Dimetiltifosforico	60	Sol

NOTA: Super ICSA es verdaderamente un fungicida pero se aplica contra las zompopas (hormigas cortadoras de hojas) quienes lo llevan a su nido, y una vez llegada allí tiene catastróficas consecuencias para la colonia de hormigas ya que el hongo que necesitan para digerir las hojas muere por causa del fungicida.

Fuente : Servicio agroquímicos Río Jiménez, dsp.

Cuadro A2.4 Las sustancias activas y las concentraciones de los tipos de fungicidas usadas en la zona de trabajo. Fungicidas especial para curar semilla estan marcadas con "(C)".

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
Azuflor	Azufre elemental	90	Polvo
Benlate	Benomyl	50	"
	Metil-1-(butilcarbamoil)-2-bencimidazol-carbamato		
Clortosip 75% PM	Clorotalonil	75	"
	Tetracloroisoflalonitrilo		
Daconil 500	Clorotalonilo	40.4	Sol
Difolatan 80	Cis-N-(1,1,2,2-tetracloroetil)tio-4-ciclohexano-1,2-dicarboximida	80	Polvo
Dithane M-45	Mancozeb	80	Sol
	Producto de coordinación del ión zinc con el etileno-bis-ditiocarbamato de manganeso		
	Cuyos componentes son:		
	Manganeso++	16	
	Zinc++	2	
	Etileno-bis-ditiocarbamato (C ₄ H ₆ N ₂ S ₄)	62	
Ferbam 76	Dimetilditiocarbamato de hierro III	76	Polvo
Manzate 200	Mancozeb	80	Sol
Orthocide 75% PM (C)	Dicarboximida	75	Polvo
	N-(triclorometil)-tio)-4-ciclohexen-1,2-dicarboximida		
Terrazan 75% PM (C)	PCNB	75	"
	Pentacloronitrobenceno (terrazan)		

Fuente : Servicio agroquímicos Río Jiménez, dsp.

Cuadro A2.5 Las sustancias activas y las concentraciones de los tipos de humectantes y adherentes usados en la zona de trabajo.

Nombre comercial	Substancia activa	Conc. (%)	Forma
Citowett 100%	Alkalilpoliglicoleter	100	Liq

Fuente : Servicio agroquímicos Río Jiménez, dsp.

ANEXO 3 CUESTIONARIO USADO PARA EL CULTIVO DEL MAIZ

PROGRAMA CATIE/UAW/MAG, ABRIL 1987

PREGUNTAS ESPECIFICAS PARA EL ESTUDIO DEL CULTIVO DEL MAIZ CON ENFASIS EN CLIMA, TIEMPO LABORABLE Y PRODUCCION

0.00 IDENTIFICACION:

0.01 Nombre:

0.02 Número: M. Número encuesta agropecuaria:

0.03 Fechas de tomar datos:

0.04 Area total de la finca:

0.05 Area total cultivada con maíz:

0.06 Lote:	Area	Variedad(es):	Día/mes de	Día/mes de
	en ha:		siembra:	cosecha:

0.07 Ubicación de los lotes:

0.10 Leyenda de actividades:

0.11 A: Actividades relacionados al uso precedente

0.12 B: Preparación terreno (otra que deshierba)

0.13 C: " " (chapia)

0.14 D: " " (riega)

0.15 E: Selección semilla

0.16 F: Preparación de semilla

0.17 G: Siembra

0.18 H: Aplicación fertilizante (granulado)

0.19 I: " " (líquido, foliar)

0.20 J: Deshierba (riega)

0.21 K: " (chapia)

0.22 L: Entresacar

0.23 M: Aplicación insecticida

0.24 N: " fungicida

0.25 O: Doblar

0.26 P: Cosecha

0.27 R: Trabajar rastrojo

0.28 Observaciones:

1.00 SISTEMA DE CULTIVO:

1.01 Act: Edad: Especificación actividad:

1.02 Observaciones:

3.00 ALGUNAS FACTORES DE INFLUENCIA SOBRE LA PRODUCCION:

3.01 El clima (relacionado a la edad del cultivo):

3.02 Selección de semilla:

3.03 Manera de picar semilla:

3.04 Tratamiento de la semilla antes de sembrar:

3.05 Manera de sembrar (orientación de la semilla):

*** inclinado con corte hacia abajo**

*** inclinado con corte hacia arriba**

*** vertical**

*** horizontal**

3.06 Manera de sembrar (orientación de la semilla) usada y porque:

3.07 Manera de sembrar (espacial):

3.08 Distancia de siembra:

3.09 Día de siembra:

a. Relacionado a la temporada:

b. Relacionado al cultivo precedente:

3.10 Resembrar:

3.11 Deshijar:

3.12 Residuos o presencia del cultivo precedente y actividades relacionadas a este último:

3.13 Malas hierbas (y su control):

3.14 Enfermedades (y su control):

3.15 Plagas (y su control):

3.16 Observaciones:

4.04 Variedad:	Producción por ha en sacos	tm	Cantidad de matas por saco en una cosecha buena:	regular:	Peso promedio de un saco:
----------------	----------------------------------	----	--	----------	---------------------------------

4.05 Variedad con la mas alta producción:

- * en terreno bueno:
- * en terreno regular:
- * en terreno malo con problemas de drenaje:
- * en terreno malo con baja fertilidad:

4.06 Especificación de:

- * terreno bueno:

- * terreno regular:

- * terreno malo con problemas de drenaje:

- * terreno malo con baja fertilidad:

4.07 Mejor variedad para consumo:

4.08 Porque 4.07:

4.09 Mejor variedad para venta:

4.10 Porque 4.09:

4.11 Observaciones:

5.00 SUELOS Y DRENAJE:

5.01 En que suelos cultiva la yuca:

5.02 Porque 5.01:

5.03 Cual es la mejor tierra para la yuca:

5.04 Porque 5.03:

5.05 Porque diferencia entre 5.01 y 5.03:

5.06 Profundidad de los suelos usados:

5.07 Pedregosidad de los suelos usados:

5.08 Fertilidad de los suelos usados:

5.09 Necesita abonar:

5.10 A que plazo va a necesitar abonar:

5.11 Con que fertilizante:

5.12 Estructura de los suelos usados:

5.13 Absorbción del agua de los suelos usados:

5.14 Consecuencia del empozamiento del agua (relacionado a la edad del cultivo y a la variedad):

5.15 Tiene construcciones de drenaje en la área cultivada con yuca:

5.16 Que clase:

5.17 Desde cuando:

5.18 Porque (no):

5.19 Influencia de drenaje sobre producción por tipo de suelo y variedad:

5.20 Observaciones:

6.00 PRODUCCION PASADO:

6.01 Año: Producción/ha Area: Mes Edad: Variedad Condiciones, clima
sacos tm ha cos.: usado: y pérdidas:

6.02 Producción por ha	del productor:	de la zona:
promedia en sacos:	(1)	(2)
tm :	(1)	(2)
máxima en sacos:	(3)	(4)
tm :	(3)	(4)
mínima en sacos:	(5)	(6)
tm :	(5)	(6)

6.03 Porque diferencia entre 1 y 2:

6.04 Especificación de condiciones cuando se realizo 3:

6.05 Especificación de condiciones cuando se realizo 4:

6.06 Especificación de condiciones cuando se realizo 5:

6.07 Especificación de condiciones cuando se realizo 6:

6.08 Observaciones:

7.00 PRODUCCION ESTE AÑO:

7.01 Lote:	Producción esperada por ha				Producción realizada	
	Antes de siembra	A .. meses (...-'87)	A .. meses (...-'87)	Antes de cosecha	por ha	
	sacos tm	sacos tm	sacos tm	sacos tm	sacos tm	sacos tm

7.02 Especificaciones del porque cambio producción esperada:

7.03 Perdidas observadas:

7.04 Observaciones:

ANEXO 6 EXPLICACION DE ALGUNAS PREGUNTAS DE LOS CUESTIONARIOS USADOS

0.02 Con número se refiere al número del productor en la lista de los productores participantes.

Con número encuesta agropecuaria se refiere al número dado al productor si este también apareció en la encuesta agropecuaria, si no apareció --/---.

0.06 El número dado al lote es fictivo y sólo es para facilitar la reproducción.

0.07 Con la ubicación se refiere a si el lote se encuentra en la finca o en otra parcela fuera, esto para la diferencia entre otras, de condiciones climatológicas y el suelo.

0.10 La leyenda sirve para facilitar la reproducción de los cuadros 1.01 y 2.01.

1.01 En este cuadro la idea es de reproducir el sistema de cultivo usado por el productor, especificando para cada actividad (vea leyenda 0.10) la actividad y la edad del cultivo en días.

2.01 En este cuadro la idea es de ilustrar la relación entre cada actividad y el tiempo climatológico. Eso quiere decir que para cada actividad se analiza cuando no se puede o no se debe hacerla y cuando es mejor hacerlo. En otras palabras en que días se puede y se debe hacer un trabajo y en cuales absolutamente no. También se analiza en este cuadro la flexibilidad que tiene el productor en esperar o adelantar una actividad, especificando a que edad del cultivo no se puede o no se debe emprender una actividad y en que fases del cultivo el productor cree que vale la pena proseguir con la actividad.

4.01 Aquí se especifica por cada variedad las características más representantes como producción, rapidez, calidad, forma de la mata y de las mazorcas / yucas, así como las limitaciones y problemas más grandes.

PARA EL CULTIVO DE MAIZ

3.01 Aquí se especifican las pérdidas climáticas y a que edad el cultivo es más susceptible.

3.02 Aquí se especifica cuando y usando que criterios se selecciona la semilla (incluyendo selección entre matas como también selección dentro de una mata), y porque usan las criterios que usan.

3.03 Aquí se especifica que se hace con la semilla después de cosechar especificando las maneras que se usan para guardarla y cuanto tiempo se puede guardar así.

3.04 Aquí se especifica la manera de sembrar en el espacio

(cuadrado, rectangular, triangular, sólo en calles o que no se fija) y su relación al cultivo precedente si este todavía está en el mismo lote de una forma o otra. También se especifica la manera de sembrar como actividad.

- 3.05 Aquí se especifica la distancia de siembra usada y el porque (porque no mas/menos matas por unidad de superficie).
- 3.06 Aquí se especifica el número de semillas por golpe y el porque de esa cantidad.
- 3.07 a. Aquí se especifica la mejor época de sembrar para cada variedad, su relación a la luna y el porque da mejor.
b. Aquí se especifica la influencia del cultivo precedente en una forma o otra sobre el día de siembra.
- 3.08 Aquí se especifica si el productor resiembra y el porque (no) lo hace.
- 3.09 Aquí se especifica cuantos matas deja por golpe, y el porque (no) deshija.
- 3.10 Aquí se especifica el tipo de fertilizante que usa y el porque.
- 3.11 Aquí se especifica el porque (no) dobla.
- 3.12 Aquí se especifica que es la influencia de los residuos o presencia del cultivo precedente, y que se hace o se puede hacer para menos estorbar el cultivo actual, p.e. bajarar (= deshojar). También se especifica porque (no) lo hace, y cuando lo hace.
- 3.13 Aquí se especifica cuales especies y que tipos (trepadoras o otras) de malas hierbas son problemáticos y que son los mejores remedios contra cada uno.
- 3.14 Aquí se especifica que enfermedades y / o sólo las características de las enfermedades que se encuentran en el cultivo y que son los remedios contra cada uno.
- 3.15 Aquí se especifica cuales especies de plagas se encuentran en el cultivo y que remedios existen para su control.

PARA EL CULTIVO DE LA YUCA

- 3.01 Vea maíz 3.01.
- 3.02 Vea maíz 3.02.
- 3.03 Aquí se especifica como se pica la semilla, cuantos nudos por semilla y porque se pica así. También se especifica la influencia de si se tiene el palo al revés cuando uno está picando.
- 3.04 Aquí se especifica que se hace con la semilla después de cortar

(el día de la cosecha previa) y después de picar, especificando las maneras que se usan para guardarla y cuanto tiempo se puede guardar así.

3.05 Aquí se especifica la influencia de la manera de sembrar en cuanto a la orientación de la semilla se refiere, sobre la producción.

3.06 Aquí se especifica el porque usa la manera de sembrar que usa, en cuanto a la orientación de la semilla se refiere.

3.07 Vea maíz 3.04.

3.08 Vea maíz 3.05.

3.09 a. Aquí se especifica la mejor época de sembrar para cada variedad, su relación a la luna y el porque da mejor. También se especifica si la época de siembra tiene influencia sobre la forma de la mata (ramificación, altura) de las variedades usadas.

b. Vea maíz 3.07 b.

3.10 Vea maíz 3.08.

3.11 Aquí se especifica cuantos hijos deja, y el porque (no) lo hace.

3.12 Vea maíz 3.12.

3.13 Vea maíz 3.13.

3.14 Vea maíz 3.14.

3.15 Vea maíz 3.15.

En cuanto a las preguntas que no aparecen en esta lista se supone que se explican a si mismas.

4 SELECCION LOCAL

4.1 Se saca la semilla de lotes normales de producción, o se preparan lotes especiales para la obtención de semilla ?

4.2 Hay selección local de nuevas variedades ?

Quienes lo hacen, y que criterios usan ?

4.3 Se separa la semilla de la cosecha o hay formas especiales de selección dentro de las variedades, p.e. usando criterios como salud, tamaño, ...etc ?

Se hace esto en el lote o después de la cosecha ?

4.4 Hay un cultivo posterior a la cosecha para obtener semilla, o es que cada año se usa nueva semilla seleccionada (o otra forma)?

5 MANERAS DE GUARDAR SEMILLA

5.1 Como se guarda la semilla ?

5.2 Hay pérdidas de calidad en las maneras de guardar nombrado en 5.1?

Existen maneras de disminuir esas pérdidas ?

6 OBSERVACIONES

ANEXO 7 LISTA DE PRODUCTORES PARTICIPANTES

Para el maíz:

Número	Número encuesta	Nombre del Productor	Ubicación de la Finca
--------	-----------------	----------------------	-----------------------

Río Jiménez:

M.01	-- / ---	German Brenes	--- El Bosque
M.02	14 / 075	José Alvarado Avila	008 Finca El Chino
M.03	07 / 087	José Arias Torres	009 Cartagena
M.04	42 / 110	Manuel Rodríguez Agusen	010 Cartagena
M.05	61 / 111	Jesus Sanchez Pereira	010 Cartagena
M.06	57 / 163	Rafael Mesa Rodríguez	013 Socorro
M.07	34 / 199	Domingo Esquivel Mendez	015 Dulce Nombre
M.08	15 / 225	Manuel Umana Navarro	016 St. Rosa
M.09	17 / 233	Hector Otarola Herrera	017 El Silencio
M.10	-- / ---	Marvin Rodríguez Otarola	017 El Silencio

Neguev:

M.11	-- / ---	Mario Rodríguez Zamora	015 Antes de la pulpería
M.12	-- / ---	Alexander Obando	016 Antes de la pulpería
M.13	-- / 054	Manuel Rocha Aviles	016 De la pulpería hacia El Silencio

Para la yuca:

Número	Número encuesta	Nombre del Productor	Ubicación de la Finca
--------	-----------------	----------------------	-----------------------

Río Jiménez:

Y.01	-- / ---	German Brenes	--- El Bosque
Y.02	07 / 087	José Arias Torres	009 Cartagena
Y.03	42 / 110	Manuel Rodríguez Agusen	010 Cartagena
Y.04	61 / 111	Jesus Sanchez Pereira	010 Cartagena
Y.05	-- / ---	Sergio Jiménez	011 Socorro
Y.06	57 / 163	Rafael Mesa Rodríguez	013 Socorro
Y.07	34 / 199	Domingo Esquivel Mendez	015 Dulce Nombre
Y.08	-- / ---	Marvin Rodríguez Otarola	017 El Silencio

Neguev:

Y.09	-- / ---	Ricardo Porrás Lopez	015 Antes de la pulpería
Y.10	-- / ---	Alexander Obando	016 Antes de la pulpería
Y.11	-- / ---	Juan Carmona Mora	016 De la pulpería hacia El Silencio

ANEXO 8 DATOS REPRESENTADOS GRAFICAMENTE

Los números de las estaciones meteorológicas mencionados en los cuadros a continuación, significan :

- 03 : Los Diamantes;
- 06 : Cobal;
- 19 : El Carmen;
- 24 : Limón (A).

Para la ubicación de estas estaciones se refiere al párrafo 4.1.

Cuadro A7.1 Radiación global media (MJ.m-2.d-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (el número de años en que son basadas estos promedios no esta dado pero probablemente igual a los mencionados en cuadro A7.2).

Nº	Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	Diamantes	14	15	16	16	16	14	14	15	15	14	13	13	14.6
06	Cobal	13	15	17	17	16	15	14	15	16	15	14	13	15.0
19	El Carmen	15	16	18	17	17	15	15	16	17	16	14	14	15.8

Fuente : IMN, dsp.

Cuadro A7.2 Promedios de brillo solar en horas y decimos de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica.

Nº	Estación	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	Diamantes	71-84	4.6	4.7	4.7	4.7	4.5	3.4	3.4	4.0	4.1	3.7	3.7	4.3	4.2
06	Cobal	70-76	4.1	4.9	5.5	5.0	4.8	3.8	3.2	4.0	4.5	4.8	3.8	3.8	4.3
19	El Carmen	74-82	5.6	5.5	5.7	5.4	5.5	4.0	4.0	4.3	5.1	4.9	4.1	4.7	4.9

Fuente : IMN, dsp.

Cuadro A7.3 Promedios de duración de día en horas y minutos para algunas latitudes N (cifras para 10°16' lat. N son estimaciones por interpolación).

Mes	Latitud N, día del mes								
	10°00'			10°16'			15°00'		
	1	9	21	1	9	21	1	9	21
Ene	11.33	11.35	11.39	11.28	11.30	11.35	11.15	11.18	11.23
Feb	11.42	11.46	11.52	11.38	11.43	11.50	11.30	11.35	11.44
Mar	11.56	12.00	12.07	11.55	11.59	12.07	11.51	11.57	12.07
Abr	12.14	12.18	12.24	12.15	12.19	12.26	12.16	12.23	12.33
May	12.29	12.33	12.37	12.32	12.36	12.41	12.40	12.45	12.53
Jun	12.40	12.42	12.43	12.45	12.47	12.48	12.58	13.00	13.01
Jul	12.42	12.40	12.37	12.47	12.45	12.41	13.00	12.58	12.53
Ago	12.33	12.30	12.24	12.37	12.33	12.27	12.47	12.42	12.34
Set	12.18	12.14	12.08	12.20	12.15	12.08	12.24	12.18	12.08
Oct	12.02	11.58	11.51	12.01	11.57	11.49	12.00	11.53	11.43
Nov	11.47	11.42	11.38	11.44	11.39	11.34	11.35	11.30	11.23
Dic	11.36	11.33	11.30	11.31	11.28	11.26	11.18	11.16	11.14

Fuente : FAO-UNESCO-WMO, 1969.

Cuadro A7.4 Años de recoger datos de temperatura en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica.

Nº	Estación	Primer año	Ultimo año	Años completos
03	Los Diamantes	1961	1987	1961, '62, '65-'69, '72, '73, '79-'86
06	Cobal	1971	1977	1971 - 1976
19	El Carmen	1972	1987	1975 - 1986

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.5 Temperaturas promedias (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados en cuadro A7.4).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	23.4	23.2	23.9	24.5	25.2	25.2	24.7	24.9	25.0	24.7	24.2	23.5	24.4
06	23.3	23.4	24.2	24.5	25.2	25.1	24.8	24.9	24.8	24.5	24.3	23.3	24.4
19	23.5	24.1	24.9	25.3	26.1	25.6	25.1	25.6	25.6	25.4	24.8	24.0	25.0

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.6 Temperatura promedio máxima (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados en cuadro A7.4).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	28.0	28.3	29.1	29.5	30.1	29.8	29.0	29.6	30.0	29.5	28.6	28.2	29.1
06	29.6	30.1	31.1	31.4	32.1	31.6	30.6	31.3	31.7	31.6	30.6	29.6	30.9
19	29.3	29.5	30.3	30.4	31.5	30.9	30.2	30.8	31.3	31.0	30.2	29.7	30.4

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.7 Temperatura promedio mínima (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados en cuadro A7.4).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	18.9	18.6	18.6	19.7	20.6	20.8	20.7	20.8	20.4	20.3	20.3	19.4	19.9
06	19.1	18.6	19.5	20.0	21.0	21.0	21.1	20.9	20.8	20.6	20.6	19.1	20.2
19	19.5	19.6	20.4	20.9	21.5	22.0	21.5	21.6	21.7	21.4	20.9	19.8	20.9

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.8 Temperatura máxima absoluta (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (durante los períodos mencionados en cuadro A7.4).

Nº	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	1982-87	30.7	32.3	32.0	32.8	32.0	33.0	31.8	31.4	31.7	31.2	30.3	30.5
06	1971-77	33.2	33.0	34.5	35.3	35.2	35.8	34.1	34.6	35.9	35.0	34.0	33.0
19	1982-87	33.2	34.5	35.2	34.8	34.5	35.0	33.8	34.0	34.5	34.8	34.1	33.5

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.9 Temperatura mínima absoluta (°C) para algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (durante los períodos mencionados en cuadro A7.4).

Nº	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	1982-87	15.5	14.2	14.7	15.5	17.7	19.0	18.0	18.6	18.2	18.0	17.0	15.4
06	1971-77	13.0	14.7	15.0	15.0	16.5	16.5	16.5	17.0	18.0	16.9	16.2	13.1
19	1982-87	16.5	15.6	15.5	16.0	17.5	18.4	18.0	18.0	18.0	17.0	17.4	16.4

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.10 Años de recoger datos de precipitación de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica.

Nº	Estación	Primer año	Ultimo año	Años completos
03	Los Diamantes	1950	1987	1950 - '67, 1969 - '74, 1977 - '86
06	Cobal	1970	1976	1971 - 1976
19	El Carmen	1972	1987	1972, 1974 - '86

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.11 Promedios de precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio mensual basado en meses completos de los períodos mencionados en cuadro A7.10).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	292	217	196	249	395	440	480	429	354	441	489	481
06	362	162	113	211	282	319	498	338	283	304	507	555
19	296	203	138	223	243	332	479	399	234	257	433	389

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.12 Máximo absoluto de precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (máximo mensual basado en meses completos de los períodos mencionados en cuadro A7.10, excepto para 03 hasta 1986).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	582	755	363	702	662	680	957	773	657	798	1057	1439
06	606	323	183	306	467	522	1011	513	482	434	851	642
19	726	357	312	518	526	585	1201	635	571	537	1071	940

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.13 Mínimo absoluto de la precipitación mensual de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (mínimo mensual basado en meses completos de los períodos mencionados en cuadro A7.10, excepto para 03 hasta 1986).

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	79	26	37	64	157	196	277	259	193	270	231	116
06	171	68	35	120	116	179	259	173	135	221	242	236
19	73	24	31	44	86	180	139	110	102	125	162	169

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.14 Precipitación mensual con 75 % de probabilidad de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (basado en meses completos de los períodos mencionados en cuadro A7.10, excepto para 03 hasta 1986).

No	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03	216	113	104	105	336	322	372	395	314	358	372	298
06	257	100	101	180	182	251	412	305	208	238	314	310
19	164	119	79	107	158	217	303	341	165	174	327	278

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.15 Promedios de días con lluvia a base mensual en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio basado en meses completos de los períodos mencionados).

No Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03 1964-87	20.5	17.6	18.8	18.5	23.3	24.9	27.8	26.4	23.0	25.6	23.6	22.8
06 1971-76	22.7	18.3	19.0	18.0	21.5	24.2	27.5	25.1	21.6	23.1	22.7	22.1
19 1982-87	20.1	17.3	17.5	18.0	19.6	21.5	25.9	24.4	19.3	21.7	22.0	22.1

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.16 Máximo absoluto de días con lluvia a base mensual en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (basado en meses completos de los períodos mencionados).

No Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03 1964-85	29	25	27	30	28	29	31	29	29	29	30	31
06 1971-76	26	22	25	25	24	27	30	29	27	26	29	24
19 1982-87	26	22	24	27	26	25	30	28	25	24	29	26

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.17 Mínimo absoluto de días con lluvia a base mensual en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (basado en meses completos de los períodos mencionados).

No Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03 1964-85	14	7	14	9	18	20	22	23	17	20	17	16
06 1971-76	19	17	12	14	17	22	24	22	19	18	18	17
19 1982-87	10	10	10	6	12	16	16	20	15	16	16	16

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.18 Días con lluvia con 75 % de probabilidad a base mensual en algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (basado en meses completos de los períodos mencionados).

No Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
03 1964-85	17.3	15	17	14	22	24	25.3	25	22	24	22	21
06 1971-76	20.8	17	16.5	16.5	19	23	27	23	20.5	22	19	20
19 1982-87	19	15	15	14	18	21	24.5	22.8	16.8	21	20	20.5

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.19 Promedios mensuales de humedad relativa de estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados).

No Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03 1971-84	87	85	84	86	88	89	89	89	88	88	89	88	87
06 1971-76	89	88	85	85	87	89	90	89	89	88	90	90	88
19 1974-82	87	87	85	86	88	88	90	90	88	88	90	89	88

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.20 Promedio mensual de evaporación tanque (mm.d-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados).

Nº	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	1975-84	3.4	3.5	4.1	4.3	3.8	3.6	3.9	3.6	3.9	3.8	2.9	3.5	3.7
06	1971-77	2.6	3.0	3.5	3.4	3.0	2.9	2.3	2.5	3.0	2.9	2.4	2.4	2.8
19	1982-87	3.3	3.3	4.4	3.8	3.7	3.4	3.0	-	4.0	3.7	3.5	3.4	-

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.21 Promedio mensual de evaporación Piché (mm.d-1) de algunas estaciones meteorológicas de la Zona Atlántica (promedio anual basado en años completos, promedio mensual en meses completos, de los períodos mencionados).

Nº	Periodo	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
06	1971-77	1.3	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4
19	1982-87	1.9	2.1	2.1	2.2	1.8	1.5	1.4	1.4	1.6	1.5	1.5	1.7	1.7

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.22 Promedios de la evaporación potencial (mm.d-1) para algunas de las estaciones de la Zona Atlántica según Penman.

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	3.3	3.7	4.0	4.1	4.1	3.7	3.6	3.9	3.9	3.6	3.2	3.1	3.7
06	3.2	3.7	4.4	4.5	4.3	4.0	3.7	4.0	4.2	3.9	3.5	3.1	3.9
19	3.6	4.0	4.7	4.5	4.6	4.1	4.0	4.3	4.5	4.2	3.6	3.4	4.1

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.23 Promedios de la evapotranspiración potencial (mm.d-1) para algunas de las estaciones de la Zona Atlántica según Penman.

Nº	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
03	2.5	2.8	3.1	3.2	3.2	2.8	2.8	3.0	3.0	2.8	2.5	2.4	2.8
06	2.4	2.8	3.4	3.4	3.3	3.1	2.8	3.0	3.2	3.0	2.7	2.4	3.0
19	2.8	3.1	3.6	3.5	3.5	3.2	3.1	3.3	3.5	3.3	2.8	2.6	3.2

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp; MAG, dsp.

Cuadro A7.24 Máximas absolutas de rafagas de viento (km.h-1) en la estación meteorológica de Limon (A) durante el período 1984-'86.

Nº	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
24	1984-86	48.2	52.6	56.5	37.8	37.8	47.5	-	55.8	54.0	46.8	52.2	50.4

Fuente : IMN-MAG, 1984-'86.

Cuadro A7.25 Promedios mensuales de la velocidad del viento (km.h-1) de algunas estaciones meteorológicas en la Zona Atlántica.

Nº	Años	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	prom
06	1970-76	3.2	3.3	3.6	3.5	2.9	2.8	2.9	2.7	2.9	2.9	3.1	3.2	3.3
19	1981-84	4.1	5.4	5.6	5.6	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	4.4	5.2

Fuente : Bandeco, dsp; IMN, dsp.

Cuadro A7.26 Niveles de rendimiento de maíz y yuca (tm.ha-1) en Costa Rica durante los últimos años.

Año	Rendimiento maíz (tm.ha-1)	Rendimiento yuca (tm.ha-1)	Año	Rendimiento maíz (tm.ha-1)	Rendimiento yuca (tm.ha-1)
1948-	1.32	4.50	1972	1.15	3.53
'52			1973	1.01	4.39
1952-	1.05	2.70	1974	1.02	4.41
'56			1975	1.42	5.71
1961	1.07	2.50 (F)	1976	1.48	6.62
1962	1.09	2.70	1977	1.77	7.05
1963	1.07	2.90 (F)	1978	1.73	6.61
1964	1.07	2.70	1979	1.46	6.60
1965	1.05	2.80 (F)	1980	1.68	6.70
1966	1.05	2.70 (F)	1981	1.88	6.85
1967	1.05	2.80 (F)	1982	1.58	3.13
1968	1.05	2.70 (F)	1983	1.70	4.67
1969	1.05	2.80 (F)	1984	1.68	3.58
1970	1.09	3.82	1985	1.75	4.00
1971	1.19	3.82			

(F): estimación del FAO

Fuente : FAO, 1960 - 1986.