

EVALUACION DE LA EFICIENCIA GLOBAL DE RIEGO DEL SISTEMA TOCUYO DE LA COSTA Y PLAN PARA SU MEJORAMIENTO

Por:
Guillermo A. Imery S.

Tesis para Optar al Grado de Magister Scientiae
en Ingeniería de Riego y Drenaje

CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO INTEGRAL
DE AGUAS y TIERRAS
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
MERIDA - VENEZUELA
1988

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

A Dios

A mis padres: Guillermo y Emma, por todo

A mis hermanos: Ana Emma, Carlos y

Alberto, por ser como son

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

Al Ing. José Antonio Pérez Roas, asesor principal, por su incondicional ayuda, al Dr. Carlos J. Grassi y al Ing. Luis Rázuri, por su orientación y colaboración durante el desarrollo del presente trabajo.

A la OEA, por haberme otorgado la beca de estudio.

Al Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras, por haber hecho posible mi estudio de Postgrado.

A FONCOPAL y FUNDASOL, por la ayuda económica prestada en el desarrollo del presente trabajo.

A todo el personal técnico y administrativo de la oficina regional FONCOPAL Falcón, por brindarme su amistad y constante ayuda en la realización del trabajo de campo.

A la Ing. Iraima Chacón Jefe de FONCOPAL Falcón, por su amistad y ayuda en todo momento.

A la Sra. Lina Ramírez por el excelente trabajo de mecanografía del presente trabajo.

A la Srta. Elizabeth Flores E., por el buen y laborioso trabajo de corrección del presente trabajo.

A todos mis compañeros de postgrado, especialmente a los Ing. Oscar Ramírez y Luis Alvarez y familia.

A todo el personal directivo, docente, administrativo y obrero del CIDIAT, por brindarme su invalorable amistad y por su valiosa colaboración.

www.bdigital.ula.ve

INDICE

	Página
AGRADECIMIENTO	v
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE SIMBOLOS	xvii
RESUMEN	xxiii
 Capítulo	
I. INTRODUCCION	1
II. INFORMACION BASICA DEL AREA DE ESTUDIO	3
Ubicación, extensión y elevación	3
Topografía	3
Geomorfología	5
Hidrografía	5
Climatología	5
Precipitación	6
Evaporación	6
Temperatura	6
Radiación solar	8
Zonas de vida y clasificación climática	8
Uso de la tierra	8
Cultivos	8
Generalidades	8
Requerimientos climatológicos	11
Precipitación	11
Temperatura	11
Producción	12
Salinidad	13
Nivel agrícola	13
Estudios y proyectos de riego realizados en el área	14
Descripción y práctica de riego del sistema	15

INDICE (Continuación)

	Página
Infraestructura de riego	15
Obras de embalse	16
Presa	16
Dique	16
Conducto de aducción	16
Sistema de distribución	16
Práctica de riego	22
III. MATERIALES Y METODOS	27
Selección y descripción de parcelas estudio	27
Información edáfica	28
Propiedades del suelo relacionadas con el drenaje	37
Información de agua de riego	40
Aforos realizados en parcelas de estudio	41
Nivel freático	46
IV. PERDIDAS DE AGUA Y EFICIENCIA GLOBAL DE RIEGO DEL SISTEMA. . .	57
Lámina bruta	57
Lámina de lixiviación	58
Lámina de agua consumida por el cultivo	59
Profundidad óptima del nivel freático	63
Lámina de agua consumida	66
Período de tiempo	69
Eficiencia de conducción	74
Eficiencia global de riego	74
Pérdidas	76
V. ANALISIS DE LA PRACTICA DE RIEGO ACTUAL Y PAUTAS PARA EL MEJO- RAMIENTO.	79
Aspectos del riego actual	79
Requerimiento de riego	84
Balance hídrico sin aporte del nivel freático	84
Balance hídrico con aporte del nivel freático	85
Modelo de drenaje DRPR	85

INDICE (Continuación)

	Página
Conceptos hidrológicos del modelo	89
Estructuración	89
Calibración	91
Simulación	92
Ascenso capilar	95
Evaluación de prácticas de riego	99
Riego por subirrigación informal	99
Riego por superficie convencional	101
Riego por subirrigación informal mejorada	102
Volumen de agua disponible	103
Análisis comparativo de los métodos de riego	104
Riego por subirrigación informal	104
Riego convencional	105
Riego por subirrigación mejorada	107
VI. DISCUSION DE RESULTADOS	109
Estudio de suelos	109
Agua de riego	110
Eficiencia	110
Evaluación de la práctica de riego actual y comparación con otras alternativas	111
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
Conclusiones	113
Recomendaciones	114
LITERATURA CITADA	117
 APENDICES	
APENDICE I. Aspectos del Sistema de Riego de Tocuyo de La Cos ta.	123
APENDICE II. Resultados de las Pruebas de Infiltración	129
APENDICE III. Ubicación de pozos improvisados de observación en parcela estudio. Lectura del nivel freático en ca da pozo improvisado de observación	135
APENDICE IV. Modelo de simulación DRPR.	143

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1 Resumen de datos climáticos	9
2 Rangos de tolerancia en cuanto al agua del cultivo . (FONCO PAL, 1984).	12
3 Producción nacional total, en ton. de copra. (FONCOPAL, 1988).	13
4 Descripción de parcelas	29
5 Resumen del estudio de suelos realizados en el área en estu dio. (Palacios, 1988).	32
6 Resumen de propiedades físicas de suelos en la parcela estu dio	32
7 Ecuaciones de las pruebas de infiltración	35
8 Resultados de pruebas de retención de humedad	37
9 Propiedades del suelo relacionadas con el drenaje	39
10 Calibración del molinete	43
11 Resumen de aforos. Parcela estudio "La Gloria".	47
12 Resumen de aforos. Parcela estudio "Rastrojos".	47
13 Resumen de aforos. Parcela estudio "BACEITE".	48
14 Promedio de lectura de profundidad del nivel freático a lo largo del período de estudio, para todas las parcelas estu dio	54
15 Resultados de análisis de agua subterránea con fines de rie go. (Palacios, 1988).	55
16 Láminas brutas de riego en parcela estudio	58
17 Datos de E_{to} y E_{tm} para todos los meses del año.	61
18 Profundidades óptimas del nivel freático, w_p , y succiones promedios a lo largo de todo el año	67
19 Tiempos, n , para el cálculo de la lámina consumida y sus respectivas láminas, dcx	72

LISTA DE TABLAS (Continuación)

Tabla	Página
20 Eficiencias de riego, conducción y global para el sistema. .	76
21 Eficiencias de conducción para cada uno de los tramos anali- zados del sistema. (Palacios, 1988)	76
22 Pérdidas en las parcelas estudio	77
23 Principales causas de erradicación de plantas. (FONCOPAL, 1988).	80
24 Valores de P/P_p , en %, para diferentes wd y W.	82
25 Propiedades de almacenamiento de los suelos	86
26 Balance hídrico de la zona de estudio sin aporte del nivel freático	88
27 Niveles freáticos en las parcelas estudio, producto de las simulaciones en mm.	93
28 Balance hídrico de la zona de estudio. Considerando aporte del nivel freático	97
29 Resumen de volúmenes de agua a utilizar para las diferentes prácticas de riego analizadas y el área posible a regar. . .	106

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ubicación del área de estudio (MOP, 1962)	4
2	Curvas de variación mensual de precipitación y evaporación. Estación Tocuyo de la Costa	7
3	Infraestructura del sistema de riego de Tocuyo de la Costa (MOP, 1961)	17
4	Vista de la presa Játira-Tacarigua	18
5	Compuerta de regulación, la cual alimenta al canal principal	19
6	Ubicación del canal principal y secundarios en el sistema de riego Tocuyo de la Costa	20
7	Canal principal parte trapecial, no revestida	21
8	Canal principal parte rectangular, canal elevado de concreto	21
9a	Cortes hechos en canal parcelario para regar	24
9b	Canal parcelario regando final de parcela	24
10a	Inundación total del área regada	25
10b	Inundación parcial del área regada	25
11	Ubicación de las parcelas estudio	30
12	Representación gráfica de $I = f(t)$ y $I_{cum} = f(t)$ prueba realizada en la parcela de estudio. "BACEITE".	36
13	Curva característica de capacidad hídrica. Parcela estudio "BACEITE"	38
14	Relación general entre rendimiento específico, ϕ , y conductividad hidráulica, L. (USBR, 1966).	40
15	Molinete de copas, uno de los métodos utilizados para el aforo.	42
16	Aforo realizado con el molinete de copas	44
17	Metodología de aforo por el flotador	45

LISTA DE FIGURAS (Continuación)

Figura		Página
18	Comprobación de caudales derivados a la parcela por el método de las coordenadas de Purdue.	45
19	Tipo de pozo provisorio de observación realizados en el área de estudio	49
20	Variación del nivel freático a través del tiempo, durante el riego y posterior a éste, parcela estudio BACEITE	51
21	Variación del nivel freático a través del tiempo, durante el riego y posterior a éste, en parcela estudio RASTROJOS	52
22	Variación del nivel freático a través del tiempo, durante el riego y posterior a éste, parcela estudio LA GLORIA	53
23	Esquema del flujo capilar desde un nivel freático, NF.	64
24	Relación entre la profundidad de la napa freática, W , la succión hídrica del suelo, S , y el flujo capilar ascendente, F , en suelos de texturas gruesas. (Aguirre et. al. (1974)).	68
25	Variaciones de la humedad del suelo θ , en riegos convencionales.	70
26	Variación del nivel freático, producto de un riego, donde w_p , profundidad óptima, w_u , profundidad umbral, w_i , profundidad inicial t_{ir} , inicio del riego, t_{fr} , finalización del riego.	70
27	Variación del nivel freático, producto del riego en la zona de estudio, para todo el período.	71
28	Tramos de evaluación de la eficiencia de conducción	75
29a	Situación de parcelas antes del riego, libres de maleza	83
29b	Situación de las parcelas después del riego, completamente llena de maleza.	83
30	Balance hídrico, sin aporte del nivel freático	87
31	"Arbol" del modelo DRPR	90
32	Fluctuaciones del nivel freático, producto de las simulaciones para cada una de las parcelas estudio	94

LISTA DE FIGURAS (Continuación)

Figura		Página
33	Esquema general para interpretar la influencia del nivel freático en la productividad de los cultivos. (Aguirre, et. al. 1974).	96
34	Balance hídrico con aporte del nivel freático	98

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE SIMBOLOS

Símbolo

A	coeficiente de la ecuación de infiltración acumulada.
A_r	área regada.
AIH	área hidráulica del canal.
a	coeficiente que representa la velocidad de infiltración a un tiempo de un minuto.
atm	atmósferas.
a_1	coeficiente de la ecuación de regresión de radiación solar y la radiación extra terrestre.
B	exponente de la ecuación de infiltración acumulada.
B1	base del canal.
b_1	coeficiente de la ecuación de regresión de la radiación solar y la radiación extraterrestre.
b	exponente de la ecuación de velocidad de infiltración.
CE	conductividad eléctrica
CE_c	conductividad eléctrica del estrato de saturación.
CE_r	conductividad eléctrica del agua de riego.
CC	capacidad de campo.
C_i	clasificación de calidad de agua.
cal/cm ² /día	calorías por centímetro cuadrado por día.
cm	centímetros.
c/u	cada uno (a).
cm/hr	centímetro por hora.
cm ³	centímetro cúbico.
d_{ac}	lámina de agua por ascenso capilar.
d_{ec}	decimal.

LISTA DE SIMBOLOS (Continuación)

Símbolo

d_{al_i}	lámina de agua almacenada en mes i
d_b	lámina bruta.
d_c	lámina consumida.
d_{ex}	lámina consumida por el cultivo en parcela "X"
d	lámina de agua disponible
d_{dr}	lámina drenada.
d_l	Lámina de lixiviación
d_{aci}	lámina de agua producto del ascenso capilar en mes i.
d_n	lámina neta.
E_{fc}	eficiencia de conducción.
E_{fg}	eficiencia global de riego.
E_{fr}	eficiencia de riego.
E_p	evapotranspiración potencial.
ET	evapotranspiración del período de n días.
ET_i	evapotranspiración total en mes i.
E_t	evapotranspiración real.
E_{tm}	evapotranspiración máxima.
E_{to}	evapotranspiración del cultivo de referencia.
E_{toi}	E_{to} en el mes i.
F_r	frecuencia de riego.
gr/cm^3	gramos por centímetro cúbico.
H	descenso del nivel freático.

LISTA DE SIMBOLOS (Continuación)

Símbolo

Hl	altura sobre la cresta del vertedor.
Hm ³	hectómetros cúbicos o millones de metros cúbicos.
h	tirante de agua en el canal.
h _a	hectárea.
I	velocidad de infiltración.
I _b	infiltración básica.
I _{cum}	infiltración acumulada.
K	conductividad hidráulica, en medio saturado.
k	factor de corrección de cultivo, fase vegetativa y humedad.
k _c	factor de corrección del cultivo.
kg	kilogramos.
kg/ha	kilogramos por hectárea.
k _h	factor de corrección de la humedad edáfica.
km	kilómetros.
km ²	kilómetros cuadrados.
k'	parámetro que refleja la influencia de las propiedades físicas del suelo, del clima y del cultivo.
l/s	litros por segundo.
m	metros.
m día ⁻¹ ó m/día	metros por día.
min	minuto.
mm	milímetros.
mmhos/cm	milimhos por centímetro.
mm/día	milímetros por día.

LISTA DE SÍMBOLOS (Continuación)

Símbolo

msnm	metros sobre el nivel del mar.
m^2	metros cuadrados.
m^3	metros cúbicos.
m^3/seg ó $m^3 \text{ seg}^{-1}$	metros cúbicos por segundo.
NF	nivel freático.
N	norte.
N_r	número de riegos.
n	número de días.
$n_{i,x}$	número de días en el mes i de parcela "X".
n'	coeficiente dependiendo del tipo de suelo.
P	precipitación.
PMP	punto de marchitez permanente.
pH	grado de acidéz o alcalinidad del suelo.
p_i	precipitación del mes i.
P_e	precipitación efectiva.
P_p	pérdidas en la parcela.
Q	caudal
Q_i	caudal en el tiempo i.
R_{ev} ó R	revoluciones.
RL	requerimiento de lixiviación.
RPM.	revoluciones por minuto.
R_s	radiación solar.
r	coeficiente de correlación.

LISTA DE SIMBOLOS (Continuación)

Símbolo

$\bar{S}$	valor de succión matriz promedio en la zona radicular.
seg.	segundos.
S_{mi}	succión hídrica promedio en la que la evapotranspiración prácticamente cesa.
S_o	succión osmótica.
S_p	succión hídrica máxima.
sw_p	profundidad óptima del nivel freático para superficies libres.
S^*	parámetro que refleja la influencia de las propiedades físicas del suelo, del clima y del cultivo.
t	tiempo de infiltración.
t_b	tiempo en el que ocurrirá la infiltración básica.
t_i	tiempo de entrada del caudal Q_i .
ton/ha/año	toneladas por hectárea por año.
U	umbral de riego.
U_{de}	velocidad de descenso del nivel freático.
V	velocidad.
V_b	volumen bruto.
V_d	volumen derivado.
w'	índice de ponderación aplicable a la radiación.
w_d	profundidad radicular.
w_i	profundidad inicial del nivel freático, antes del riego.
w_p	profundidad óptima del nivel freático en presencia de cultivo.
w_u	profundidad del nivel freático.
ΔNF	ascenso o descenso del nivel freático.

LISTA DE SIMBOLOS (Continuación)

Símbolo

ρ_a	densidad aparente.
ρ_s	densidad de partículas sólidas.
$\emptyset$	porosidad drenable.
η	porosidad.
$^{\circ}\text{C}$	grados centígrados.
%	por ciento.
‰	por mil.
$^{\circ}$	horas.
'	minutos.
∞	infinito.
θ	humedad.
θ_{cc}, θ_e	humedad a capacidad de campo.
θ_{pmp}, θ_m	humedad a marchitez permanente.
θ_u	humedad al umbral de riego.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el sistema de riego de Tocuyo de la Costa, ubicado políticamente en el Municipio San Juan de los Cayos, Distrito Acosta; y Municipios Tocuyo de la Costa y Chichiriviche, Distrito Silva, Estado Falcón.

Para la realización del estudio se recopiló y procesó la información básica existente y generada a través de trabajos realizados en el campo, tales como estudio de suelos, del agua de riego y subterránea, a partir de los cuales se determinó la eficiencia del sistema, balances hídricos y la comparación del método de riego actual con otros, tales como: método de riego por superficie convencional y riego por subirrigación informal mejorada, de modo de obtener el área factible a regar con cada uno de ellos.

La calidad del agua de riego se consideró buena, la cual se clasificó como C_1 , siendo apta para riego.

Los valores de conductividad eléctrica del agua subterránea resultaron altos, clasificándose en el límite entre C_3 y C_4 , la cual es apta para riego bajo ciertas restricciones.

Los resultados de los estudios de suelos presentan valores representativos de suelos tipo arenosos, los cuales conforman el 94% de los suelos en el área de estudio.

De la evaluación de la eficiencia, se obtuvieron valores buenos en la eficiencia de aplicación, resultando que éstos oscilan entre 62 y 73%, obteniéndose un promedio de 66,5%, el cual se encuentra cercano al rango de eficiencias recomendadas en subirrigación. La eficiencia de conducción para los tramos revestidos fue del 96% y para el tramo no revestido de 71%, obteniéndose una baja eficiencia de conducción del sistema, la cual arroja un promedio del 68%. El cálculo de la eficiencia global de riego dio un valor pro-

medio de 45%, el cual se consideró como bueno, si se compara con la eficiencia de métodos de riego por superficie. El valor promedio de pérdidas fue de 33,5%.

Se realizó un análisis comparativo entre el método actual, llamado sub irrigación informal, con otras dos prácticas de riego: riego por superficie convencional y sub-irrigación informal mejorada. A través del análisis se determinó el método más adecuado, para las condiciones de la zona, en lo que representa a la potencialidad de los métodos del área a regar.

Para el análisis comparativo se calcularon los volúmenes utilizados por las distintas prácticas, para todo el período de riego, y se determinó el volumen de agua disponible, en la fuente de abastecimiento del sistema, destinada al riego del área de la zona de estudio.

Del cálculo del área potencial a regar, por cada uno de los métodos analizados, se obtuvieron los siguientes resultados: 446,565 y 1064 ha. posibles a regar, con el riego actual, el convencional y el mejorado, respectivamente. Concluyéndose que el método más adecuado a la zona, según el análisis, es el de subirrigación informal mejorada con el cual se puede regar más área que los otros dos.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Para el buen desarrollo de los cultivos, en regiones agrícolas desarrolladas bajo riego, se debe de contar, básicamente, con tres aspectos importantes: suficiente agua para satisfacer las demandas del riego, apropiado plan de operación del sistema y una práctica de riego adecuada a las condiciones del área, cultivo y usuario. Una falla de alguno de los aspectos antes mencionados, puede traer como consecuencia: disminución del rendimiento en los cultivos, bajas eficiencias de riego y disminución del área potencialmente regable.

En Venezuela existen varios sistemas de riego bajo los cuales el desarrollo de los cultivos no es adecuado. Tal es el caso del sistema de riego Tocuyo de la Costa, ubicado en la parte oriental del Estado Falcón, en donde se presentan problemas en el cultivo de la zona, el cocotero, relacionados con sequía y baja productividad, aun cuando en el área se da un riego, generalmente en los meses de febrero a abril. Esto lleva a pensar que puedan existir problemas tales como: insuficiencia o mal manejo en la aplicación del agua de riego, falta de un plan de riego adecuado, mala operación y mantenimiento de la red hidráulica del sistema y escasez de recursos de agua, para cubrir las demandas de riego del sistema.

Esta situación ha generado que, tanto organismos del sector agrícola como el Ministerio de Agricultura y Cría, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Fondo para el Desarrollo del Coco y de la Palma Africana, así como los productores de la región, estén tratando actualmente de resolver el problema derivado de la posible escasez de agua, y una mala operación y práctica de riego.

Tal problemática fue motivo para la realización de dos trabajos al respecto, siendo uno de ellos la evaluación de la operación del sistema de riego de Tocuyo de la Costa y fijación de bases operacionales, a fin de mejorar el uso del recurso agua, Palacios (1988), y el presente estudio, orientado hacia la de

terminación de la eficiencia global del sistema y el análisis de la práctica de riego, a través de un estudio comparativo entre la práctica de riego actual y otras dos alternativas, a saber: riego por superficie convencional y subirrigación informal mejorada. Esto con el objeto de determinar la forma más apropiada de riego y que, a su vez, cubra la mayor área posible.

Objetivos

Los objetivos perseguidos con el presente trabajo son los siguiente:

1. Evaluar el riego a nivel parcelario mediante mediciones realizadas en varios predios, a fin de conocer el excesivo volumen usado en cada aplicación, su distribución en el perfil y la contribución del plano freático al proceso evapotranspiratorio.

2. Determinación de la eficiencia global de riego del sistema, mediante el análisis de la eficiencia de aplicación y de la eficiencia de conducción obtenidas por medición directa en el sistema.

3. Análisis comparativo del riego actual en el área con otras alternativas de riego, para determinar el área factible a regar con cada uno de ellos, de conformidad con las disponibilidades y la demanda del cocotero.

CAPITULO II

INFORMACION BASICA DEL AREA DE ESTUDIO

Ubicación, extensión y elevación

El área a estudiar está ubicada políticamente en el Municipio de San Juan de los Cayos, Distrito Acosta; y Municipios Tocuyo La Costa y Chichiriviche, Distrito Silva, Estado Falcón.

La zona cultivada comprende un área aproximada de 5200 ha, con una longitud de 26 km y un ancho promedio de 2.0 km. El área está dividida en dos partes por el río más importante de la zona, el río Tocuyo. Una parte corresponde a la margen izquierda del río, la cual se extiende en dirección a Boca de Mangle y la otra, margen derecha, lo hace hacia Chichiriviche, siendo esta última el área de estudio, Figura 1.

Como coordenadas de la zona se pueden tomar las que corresponden a la estación meteorológica Tocuyo de la Costa: longitud $62^{\circ}21' 0$, latitud $11^{\circ}03' N$.

Del total del área cultivada, la extensión regada es de 3123 ha, de las cuales 1000 ha corresponden a la parte izquierda y 2123 ha a la derecha.

La elevación de la zona fluctúa entre 0,5 y 2,0 m sobre el nivel del mar.

Topografía

Existen pequeñas variaciones del microrelieve, lo cual es debido a los drenajes naturales que atraviesan la zona.

Las pendientes son suaves, del orden del 1 y 2 por mil (Freites, Strebin y Tineo 1967).

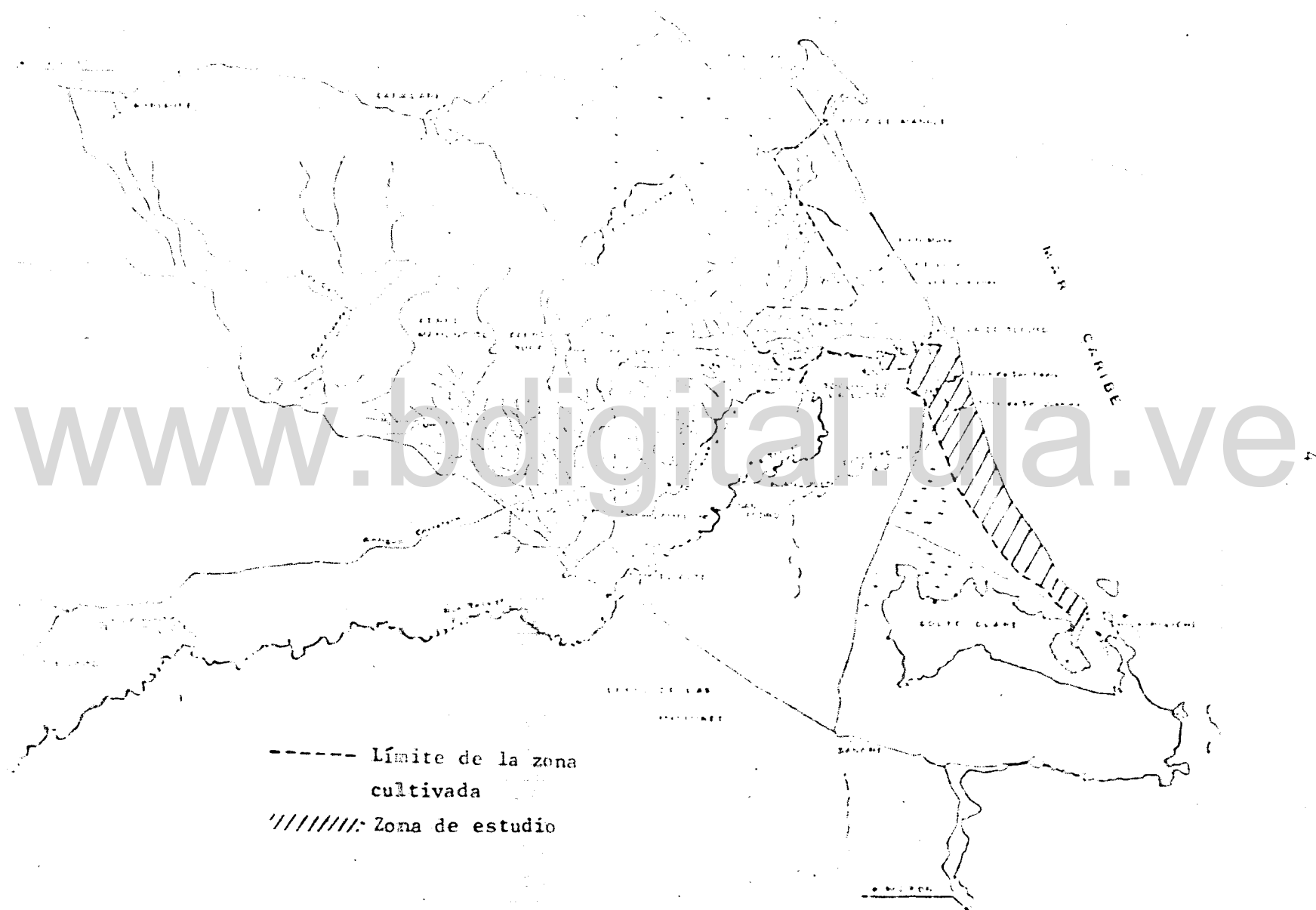


Figura 1. Ubicación del área de estudio (MOP, 1962).

Según Kijewski, Bojanowski y Colina (1966), los terrenos de la parte izquierda son más uniformes, en contraposición a los bajíos típicos de la parte derecha.

Geomorfología

Kijewski et al. (1966), identifican los suelos de la zona como arenosos, de origen típicamente marino, los cuales se presentan en cordones litorales con depresiones entre ellos. Existe una influencia directa de los aluviones del río Tocuyo, pero únicamente se nota en las inmediaciones del río, lo que constituye una faja irregular que no sobrepasa los 2000 m de ancho.

Hidrografía

El único río de flujo continuo que atraviesa el área es el río Tocuyo, que cuenta con una hoya de aproximadamente 18000 km². El recorrido del cauce, siguiendo todos sus meandros al atravesar la zona, es de unos 6 km (Kijewski et al., 1966).

Según datos de caudales medidos por el MOP (1963-1982) en la estación hidrométrica "El Alto", puente sobre la carretera Sanare-Yaracal, 30 km aguas arriba de la zona en estudio, el gasto medio anual es de 48,15 m³/seg.

Otro río que se encuentra en la zona es el río Tucurere. Este flujo de agua se seca en verano y tiene un caudal medio de 1,94 m³/seg (MOP, 1962).

Existen numerosos caños intermitentes, tales como Cadillal, Las Boquitas, Hato Mato, Boca de Mangles etc., los cuales son drenajes importantes de la zona. En la Figura 1. (MOP, 1962) se puede apreciar los cauces naturales del área.

Climatología

Los datos disponibles en la zona son los registrados por las estaciones Tocuyo de la Costa y Tucacas. Para el estudio realizado sólo se han toma

do datos de la estación Tucuyo, por tener más representatividad de las condiciones analizadas y por tener datos más completos.

Precipitación

La precipitación promedio alcanza los 1051,81 mm, para el período de 1967-1986, 22 años de registro, con una distribución irregular en el transcurso del año, cayendo en los meses de Agosto a Enero el 70% de la precipitación.

En la zona se presentan dos "picos" de lluvias, uno en el mes de Abril con 74,1 mm de precipitación y el otro en el mes de Noviembre con 203,6mm, lo cual se observa en la Figura 2.

Evaporación

Fluctúa bastante en el transcurso del año, ocurriendo las mayores evaporaciones en el mes de Agosto, 213,7 mm, y la menor en Diciembre, 160,8 mm.

La evaporación anual del tanque para el mismo período de la precipitación es de 2230,7 mm.

La Figura 2 presenta las variaciones a través del año de los valores medios mensuales de precipitación y evaporación.

Temperatura

De los valores existentes se observa que la máxima temperatura media, para el período 1963-1980, es de 27,4°C, siendo la máxima en los meses de Septiembre y Octubre y la mínima en el mes de Enero, 25,3°C, para una temperatura media anual de 26,45°C.

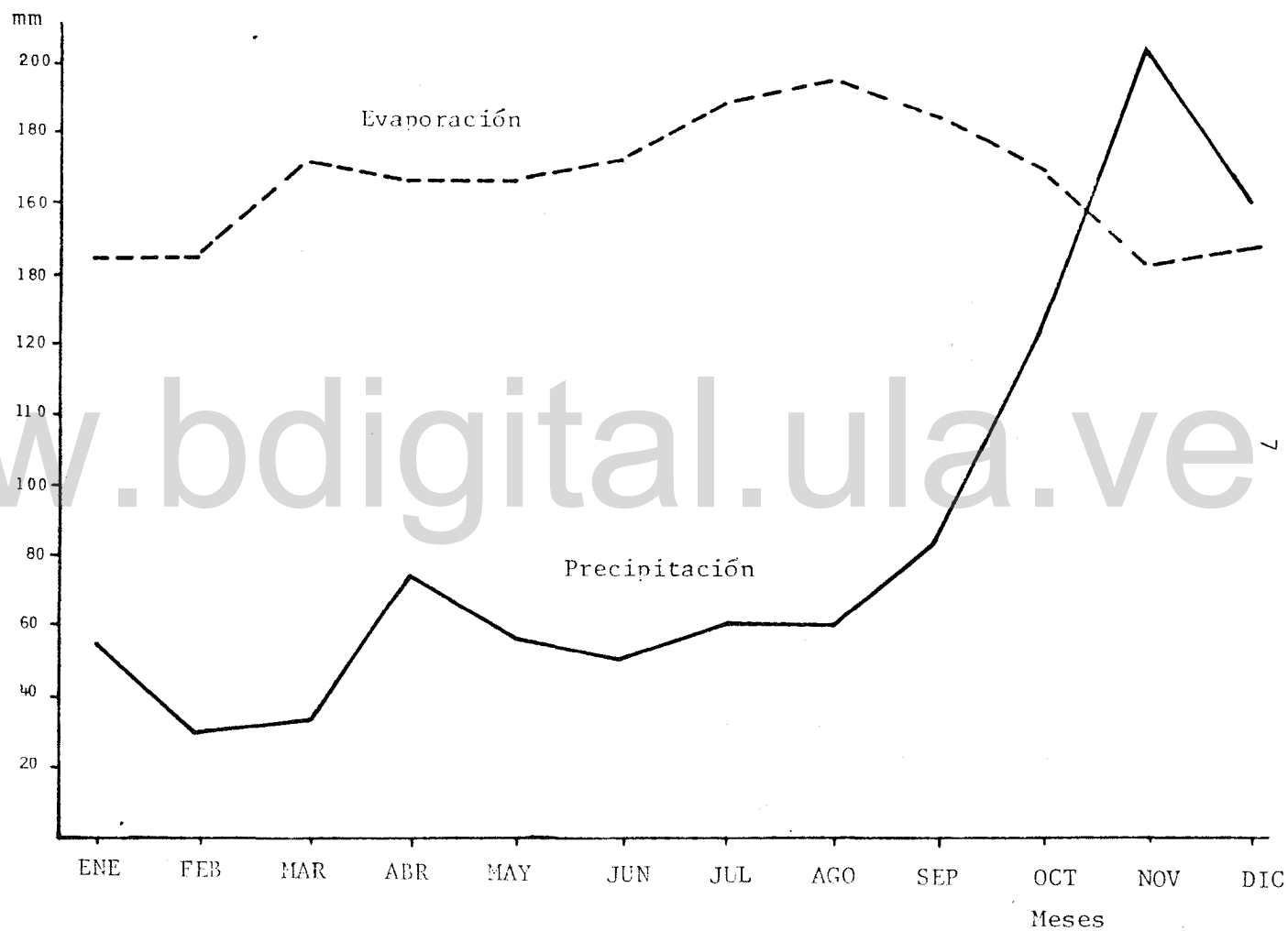


Figura 2. Curvas de variación mensual de precipitación y evaporación. Estación Tocuvo de la Costa.

Radiación solar

El valor promedio de radiación solar es de 481,5 cal/cm²/día, con una máxima en Julio, 560,0 cal/cm²/día, y una mínima en el mes de Enero, 400,0 cal/cm²/día. La Tabla 1, presenta un resumen de los datos climáticos antes mencionados.

Zonas de vida y clasificación climática

La zona de Tocuyo de la Costa, de acuerdo a sus características de biotemperatura, altitud y precipitación puede ser clasificada como bosque muy seco tropical, esto según la clasificación de zonas de vida hecho por Holdrige.

Uso de la tierra

En la zona se da prácticamente un monocultivo, siendo éste el coco.

De las 5200 ha del área cultivada, existen 500 ha ocupadas por instalaciones, carreteras, canales de riego y drenajes naturales.

En la zona se dan otros cultivos de menor importancia, tales como: melón, patilla y pimentón.

Cultivos

El coco es el cultivo principal de la zona, algunas de sus características se exponen a continuación.

Generalidades

El cocotero pertenece a un género monotípico, es decir, de una sola especie. Su clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino : Vegetal
División : Tracheophyta

Tabla 1. Resumen de datos climáticos.

Estación: Tocuyo de la Costa (398) Latitud: 11-02-07 Longitud: 66-22-02 Altitud: 3 msnm.

Mediciones ^{1/}	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
Precipitación mm	55,2	29,6	33,1	74,1	56,5	44,5	61,3	59,6	83,5	142,3	203,6	179,0
Evaporación mm	164,3	165,2	192,2	186,0	186,0	192,0	207,7	213,9	204,0	189,1	162,0	167,4
Temperatura °C	25,3	25,7	26,1	26,1	27,0	27,0	27,0	27,0	27,3	27,3	26,1	25,5
Radiación Solar cal/cm ² /día	400	440	480	510	560	520	560	540	530	440	460	440

^{1/} Promedio de datos de 22 años.

Sub-división	:	Pteropsidae
Clase	:	Angiosperma
Sub-clase	:	Monocotiledonea
Orden	:	Arecales
Familia	:	Palmaceae
Sub-familia	:	Cocoidea
Tribu	:	Coroxilinae
Género	:	Cocos
Especie	:	Cocos nucifera L.

El cocotero es una palmera típica que alcanza de 10 a 15 m de altura, de tronco sin ramificar y entrenudos cortos. El estípite termina en un penacho de hojas grandes muy divididas; la base del tronco es cónica muy desarrollada y de ella parten numerosas raíces fibrosas.

El sistema radical del cocotero corresponde al de las monocotiledóneas, es decir, no presentan una raíz típica. Este tipo de raíces se desarrollan en mayor cantidad en suelos arenosos con relación a suelos pesados con deficiente drenaje.

Lo que puede considerarse como el tronco de la palma, el estípite, empieza a aparecer como tal hasta aproximadamente 5 años después de germinar, y se inicia por una elongación continua conforme aparece cada hoja.

La planta adulta tiene una corona de 30 a 40 hojas abiertas y un número doble que aún no se ha desarrollado.

Si los requerimientos nutricionales y ecológicos son satisfactorios y el manejo de la plantación se realiza adecuadamente durante un año, se emitirán un promedio de 12 racimos. Cada inflorescencia desde que es emitida hasta que llega a su maduración, tiene un período de 12 meses.

El fruto se desarrolla de las flores femeninas basales de la inflorescencia.

Dentro del fruto, que botánicamente es una drupa y comúnmente es llamado "nuez", se localiza la semilla cuyo endospermo, puesto a secar, se llama copra, que es la parte importante comercial. El promedio de producción de copra por planta es 7,32 kg por planta/año, tomando 123 plantas/ha, con un espaciamiento de 9 x 9 m.

Requerimientos climatológicos

El coco es uno de los tantos cultivos cuyos requerimientos climáticos varían con respecto a otros (FONCOPAL, 1984).

Precipitación

Ochse y Brink (1967) apuntan como requerimiento mínimo de agua para el cultivo 1500 mm, pero además señalan que un incremento en la precipitación podría ser favorable.

Salcedo (1972) dice que en zonas con un promedio menor de 1200 mm al año, sin un suministro de agua subterránea, hay que regar.

Child (1964) por su parte, establece que puede haber un buen crecimiento con una precipitación entre 1300 y 300 mm, tolerándose a veces precipitaciones mayores, cuando los suelos tienen buen drenaje.

La Tabla 2 presenta los rangos de tolerancia en cuanto al agua necesaria por el cultivo, siendo necesaria una buena distribución a través del tiempo.

Temperatura

León (1968) considera que el cultivo no tolera promedios de temperatura menores de 22°C.

Child (1964), establece que el cultivo puede aceptar un promedio diario de variación alrededor de 7°C.

FONCOPAL (1984) indica que se pueden considerar como rangos óptimos para el cultivo, un mínimo de 22°C y un máximo de 32°C.

Tabla 2. Rangos de tolerancia en cuanto al agua del cultivo.
(FONCOPAL, 1984).

Precipitación mm	Rendimientos
< 1000	Bajos, salvo la existencia de aguas subterráneas, presencia de un nivel freático alto en la época seca, o aplicación de riego.
1200 - 1500	Buenos, salvo el caso de períodos de sequía de 3-4 meses seguidos.
1500 - 2000	Buenos, aunque es importante su buena distribución a lo largo del año.
> 2000	Buenos, pero el suelo debe estar bien drenado para evitar los excesos de agua.

Producción

La producción del cultivo del coco a nivel nacional ha ido tomando mayor importancia en los últimos 10 años, lo cual se puede apreciar en la Tabla 3. (FONCOPAL, 1988).

De toda la producción nacional, la zona de Falcón aporta el 50% de la misma. El 70% de la superficie de la zona tiene un rendimiento promedio de 0,9 ton/ha/año (FONCOPAL, 1987).

Tabla 3. Producción nacional total, en ton. de copra.
(FONCOPAL, 1988).

Año	Producción
1978	8857,0
1979	3502,0
1980	5804,0
1981	10013,23
1982	14510,26
1983	13096,70
1984	6647,25
1985	9194,18
1986	16974,52
1987	16974,52

Salinidad

El cultivo presenta buena resistencia a la salinidad tolerando, sin disminución de la producción máxima, un valor de 4,0 mmhos/cm en el extracso a saturación. (Ayers y Westcot, 1976).

Nivel agrícola

La zona de los cocoteros cuenta aproximadamente con 298 agricultores. Existen unas 307200 plantas en producción y 76800 plantas en crecimiento (FONCOPAL, 1987).

Los productores de la zona poseen en su mayoría un nivel de educación bajo, tienen experiencia en labores como: limpieza, cosecha, sacado de almendra, almacenamiento y secado, etc. y en riego, la práctica no ha sido mejorada desde hace 18 años.

Estudios y proyectos de riego realizados en el área

En Mayo de 1948, la Compañía Riego presenta el proyecto de riego para la Zona de cocoteros del sistema de riego Tocuyo de la Costa. En líneas generales, el sistema consiste en la captación de aguas del río Tocuyo y se bombea a las arterias principales (CVF, 1948).

En Agosto de 1961, la Dirección de Obras Hidráulicas realizó un informe sobre riego de la zona de los cocoteros, comprendida entre Chichiriviche y Boca de Mangle, Estado Falcón. (Urriola e Ifill, 1961).

En Octubre del año 1965, el Ing. Hugo González presenta el "Informe Edafotécnico Preliminar de la Zona de los Cocoteros de la Costa", en donde señala valores de infiltración básica, del 90% del área, entre 15 y 79 cm/hr, lo que descarta la posibilidad de utilizar algún método de riego superficial. (González, 1965).

En Febrero de 1966, se presenta el "Estudio Agrológico Detallado y de Clasificación de Tierras con Fines de Riego" que, entre otras cosas, recomienda la realización de estudios necesarios para decidir entre las dos formas de aplicación de agua posible: aspersión y sub-irrigación. (Kijewski et al., 1966).

En Junio de 1967, se presenta el "Informe Técnico de Riego a Nivel de Parcela, Proyecto Tocuyo de la Costa", en donde se determinó el método de aplicación de agua más apropiado para esas condiciones, escogiéndose el de melgas rectas y, para fincas pequeñas, que no se adaptan al anterior, el riego por poceta (Freites et al., 1967).

En 1976, se presenta un estudio de movimiento de embalse del sistema Jatira-Tacarigua. En dicho estudio, se concluye que solamente se podrían regar 1400 ha, permitiendo un 22% de fallas en el riego, y manteniendo una disponibilidad para suministro constante de hasta 200 l/s para acueductos, sin fallas. (Matute, 1976).

En 1985, se realizó una actualización de los movimientos de embalses para el sistema Jatira-Tacarigua. De los resultados, se concluye que el área máxima a desarrollar en el sistema de riego, dependiendo de los embalses Jatira-Tacarigua, debería de ser de 2000 ha para las posibles condiciones de uso: volumen mínimo igual a $19,88 \times 10^6 \text{ m}^3$, requerimiento de acueducto a 30 l/s, eficiencia de riego de 40%, y uso durante todo el año. (Matute, 1985).

CIDIAT (1987) presentó el "Estudio de Disponibilidad y Propuestas de Aprovechamiento del Recurso Agua con Fines de Riego, en el Sector Río Tocuyo - Boca de Mangle, Edo. Falcón" en la cual se analizaron diferentes posibilidades de abastecimiento del sector Boca del Tocuyo - Boca de Mangle, con fines de riego; en donde se determinó que la alternativa de uso combinado del río Tocuyo y el embalse Jatira-Tacarigua, era la más fácil de acometer de inmediato.

Descripción y práctica de riego del sistema

Infraestructura de riego

En el año de 1964 se iniciaron las obras de este sistema, el cual se diseñó para una superficie regable de 3060 ha. Actualmente, en el sistema Tocuyo de la Costa se riegan 3100 ha. Dicho sistema está constituido por las siguientes obras:

- a) Obras de embalse
- b) Conducto de aducción
- c) Sistema de distribución y canales
- d) Obras de regulación

En la Figura 3 se observa la disposición de estas obras en el área de estudio.

Obras de embalse

El sistema de riego es alimentado por un embalse formado mediante el represamiento de las lagunas Tacarigua-Játira; las lagunas se encuentran intercomunicadas a través de canales. Las obras de represamiento constan de una presa y un dique.

Presa. Posee una longitud de 1164 m y altura máxima de 7,2 m, la sección es homogénea con taludes $3\frac{1}{2}:1$ y 5:1 aguas arriba y 3:1 aguas abajo. La Figura 4 presenta una vista de la obra de toma de la presa del sistema de embalse.

Dique. Tiene una longitud de 5000 m y altura máxima de 6 m. La sección es homogénea con taludes 4:1 cuando la altura es mayor de 3 m y 3:1 cuando la altura es igual o menor de 3 m.

Conducto de aducción

El sistema de aducción lo conforma una tubería de concreto, enterrada, de 2,44 m de diámetro y una longitud aproximada de 1840 m. La tubería a 50,0 m de la presa posee una bifurcación en "Y". Una rama del conducto alimenta un canal de sección trapecial que lleva agua a la margen izquierda. La otra rama alimenta el canal principal del sistema de riego, margen derecha, que corresponde a la zona de estudio.

El canal está enterrado en toda su longitud con el objeto de no obstruir el cauce del río Tocuyo, ya que éste pasa por debajo del río. Al final del ducto está una compuerta de regulación, Figura 5, e inmediatamente aguas abajo, un pozo disipador y una transición del pozo al canal trapecial de aducción.

Sistema de distribución

La red de canales la forman tres tipos de canales:

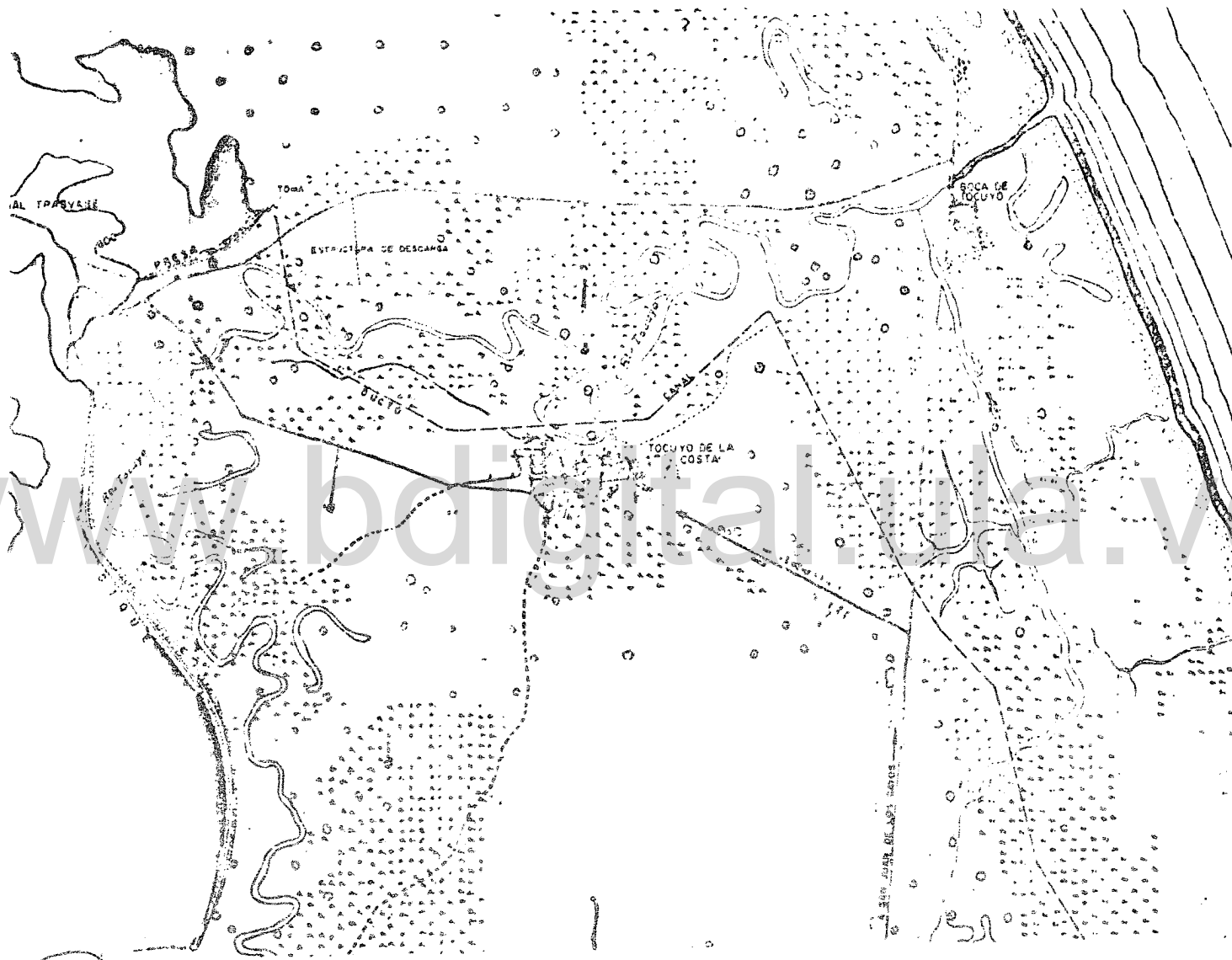


Figura 3. Infraestructura del sistema de riego de Tocuyo de La Costa (MOP, 1961).



Figura 4 Vista de la presa Játira-Tacarigua.

1. El principal, en terraplén, con una parte revestido y la otra sin revestir.
2. Canales secundarios, semielípticos, tipo Hopensa y
3. Una red de canales parcelarios hechos en la tierra



Figura 5 Compuerta de regulación, la cual alimenta al canal principal.

La disposición de los canales se puede apreciar en la Figura 6.

El canal primario está formado por dos tramos, una parte sin revestir y otra revestida. La primera parte es de sección trapezoidal, de 1,2m de base y taludes 1:1,5, con una longitud de 4,125 km, Figura 7. El segundo tramo es rectangular, totalmente revestido de concreto, con una longitud de 13,0 km. En la Figura 8 se presenta una parte del tramo rectangular. La pendiente es de 0,1%, para ambos tramos.

La red de canales secundarios está formada por canales elevados de sección semielíptica tipo Hopensa. A través de tales canales se distribuye el agua a las parcelas, con tomas de compuertas rectangulares, colocadas a lo largo de los canales o al final de éstos, como se observa en las figuras del apéndice I,

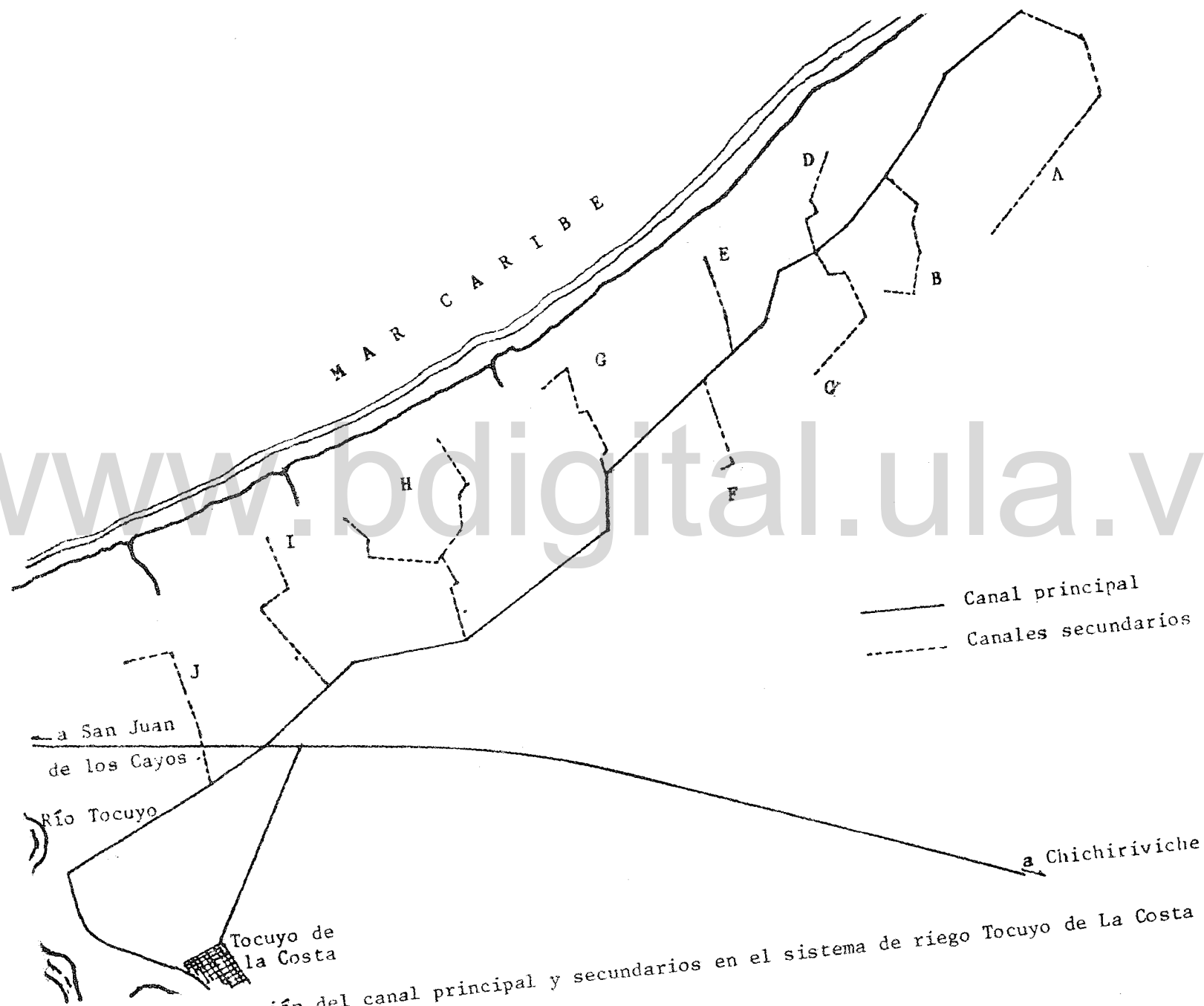


Figura 6. Ubicación del canal principal y secundarios en el sistema de riego Tocuyo de La Costa

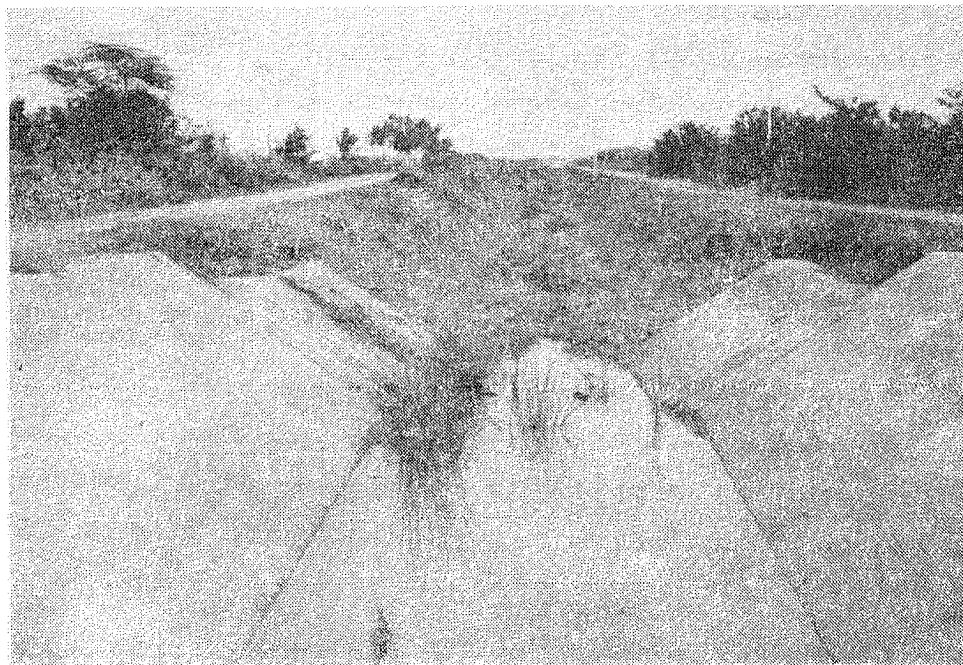


Figura 7 Canal principal parte trapecial, no revestida.

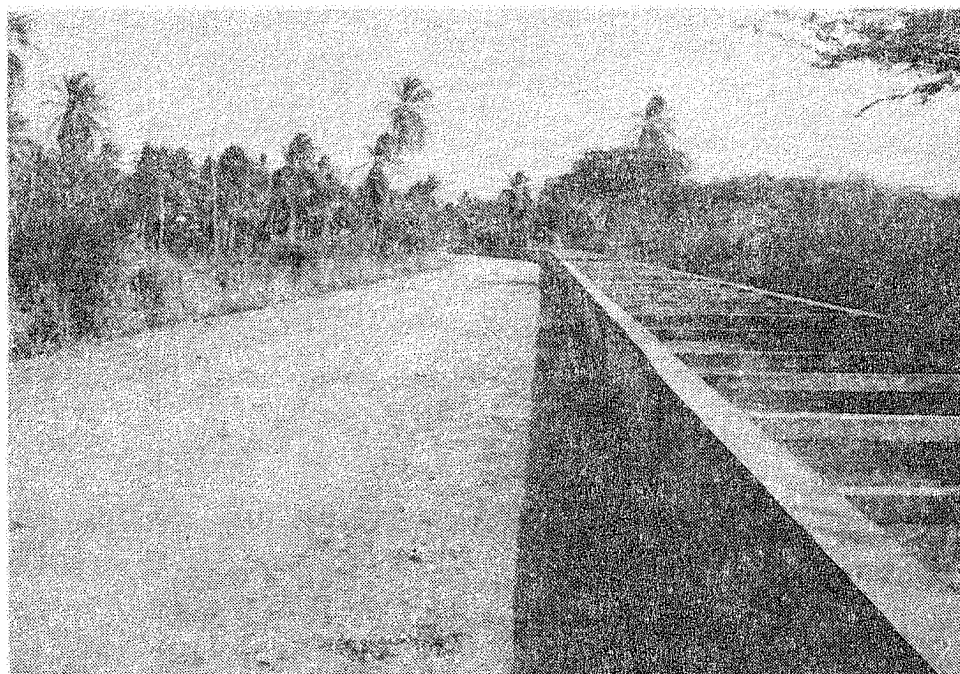


Figura 8 Canal principal parte rectangular, canal elevado de concreto.

I.1 y I.2, respectivamente. Estos son alimentados por tomas colocadas en el principal, las cuales cruzan la vía por sifones invertidos, Figura I.3 del Apéndice I. Todos los canales poseen, para el control de la carga, vertedero tipo "pico de pato". Las pendientes varían de 0,1 al 0,2%.. La red se observa en la Figura 6.

Los canales parcelarios son hechos por los mismos productores, de sección aproximadamente triangular, Figura I.4 del Apéndice I, con un ancho promedio de 2,0 m en la base, con longitudes variables, desde 100 hasta 600 m. El agua se deriva a las parcelas desde el canal parcelario, el cual a su vez la ha recibido desde el secundario, a través de tomas, o también se recibe el agua, desde el canal principal, en la parcela utilizando sifones, Figura I.5. del Apéndice I.

Práctica de riego

La actividad de riego en el sistema Tocuyo de la Costa, se lleva a cabo a través de la acción de dos organismos gubernamentales, siendo éstos: el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables, MARNR, y el Ministerio de Agricultura y Cría, MAC.

El manejo del embalse está a cargo del MARNR. Este es el que proporciona el agua que alimenta la red de canales del sistema para el riego. El embalse posee cotas preestablecidas destinadas al consumo humano y al riego. La cota mínima es de 5,0 msnm, a la que corresponde un volumen de $20,19 \text{ Hm}^3$ y la máxima de 8,0 msnm, correspondiendo a ésta un volumen de $69,68 \text{ Hm}^3$, lo cual establece la limitación entre el agua asignada para riego y consumo humano, con un volumen total disponible de $49,49 \text{ Hm}^3$.

La distribución del agua está a cargo del MAC. Esta se hace siguiendo un "plan de operación", el cual establece que el agua se entregará a los últimos canales secundarios del sistema A, B, B1, C y D que cubren el sector Chichiriviche, hasta llegar a los primeros, H, I y J. Regularmente, no se sigue este plan preestablecido, ya que en muchos casos se deriva agua ha-

cia zonas a las cuales no les corresponde el riego; esto ya sea porque hay zonas de gran necesidad del recurso, o bien por otros motivos como aberturas de compuertas no programadas.

El riego a nivel de parcela es realizado por el mismo parcelario o productor. Esto se lleva a cabo por desbordamiento, cortando el canal parcelario en diferentes puntos de su trayectoria, así como se muestra en la Figura 9a. También se lleva el agua hasta el final de la parcela, donde se desborda el canal parcelario como se observa en la Figura 9b. El agua que se deriva del punto de corte inunda una cierta área. El área inundada puede ser total, quedando todo el suelo bajo una lámina de agua de 5-15 cm, como se muestra en la Figura 10a, o parcial quedando algunas partes del área bajo el agua, así como se observa en la Figura 10b. El que se dé una u otra forma depende de cara productor, ya que hay unos que si no ven su parcela con una lámina de agua sobre la superficie no creen haberla regado o que el riego dado haya sido insuficiente.

Por las irregularidades microtopográficas y por bordes hechos por parceleros, el agua en la parcela queda estancada en ella, generándose muy pocas pérdidas por escurrimiento.

El riego en la zona se da una sola vez al año. Algunos llegan a regar hasta dos veces dentro del mismo período que dura el riego, el cual es de dos y medio meses, que se extiende de Febrero a Abril.

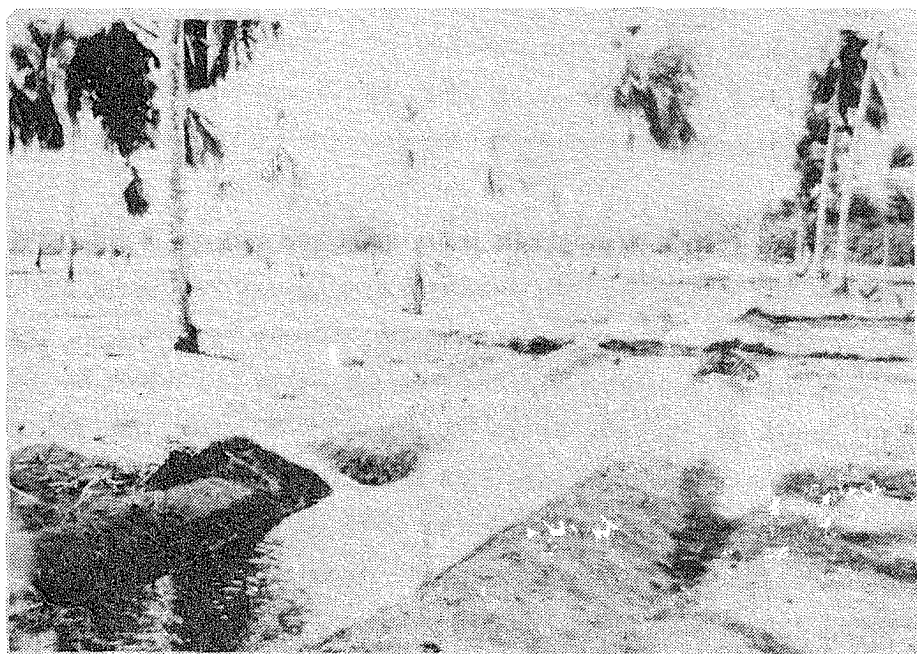


Figura 9a. Cortes hechos en canal parcelario para regar.



Figura 9b. Canal parcelario regando final de parcela.



Figura 10a. Inundación total del área regada.



Figura 10b. Inundación parcial del área regada.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

En este capítulo, se presenta la metodología para la selección de las parcelas a estudiar, así como para la determinación de las características de los suelos, agua subterránea y superficial, del sistema estudiado.

Toda esta información servirá de base para la determinación de algunos criterios de manejo del riego tales como: capacidad de almacenaje de agua en el suelo, requerimiento de lixiviación, aporte por ascenso capilar, consumo de agua por los cultivos, así como láminas bruta y de lixiviación.

Selección y descripción de parcelas estudio

Para realizar el estudio de la situación del riego en la zona se tomaron 5 parcelas del área. Estas parcelas, para la realización de las diferentes pruebas y análisis, fueron seleccionadas bajo ciertos criterios, de manera tal que fuesen representativas del área a estudiar. A estas parcelas se les da el nombre de parcelas de estudio.

Los criterios utilizados en la selección de las diferentes parcelas a estudiar no fueron las que comúnmente se utilizan para ello, es decir, características edáficas, pendiente de los terrenos, tipo de cultivos, etc, debido a que estos factores son iguales o muy parecidos en toda el área. Los criterios tomados para su selección fueron:

1. Área de la parcela estudio
2. Propietarios diversos
3. Ubicación respecto al canal principal

El factor área de la parcela de estudio influye en el caudal a utilizar, incrementándose a medida que aumenta el área a regar. Además éste posee una proporcionalidad inversa respecto a la eficiencia, dándose una menor efi-

ciencia de riego a medida que se incrementa el área regada. Asimismo se seleccionaron parcelas de diferentes propietarios ya que se presumía que podían existir distintas prácticas de riego por parte de diferentes productores. Igualmente, la ubicación de las parcelas de estudio en diferentes puntos a lo largo del canal principal puede afectar la eficiencia de conducción, influyendo así en la eficiencia global de riego del sistema.

Si se tiene en cuenta los anteriores criterios, se seleccionaron inicialmente cinco parcelas, con las cuales se trabajó durante toda la temporada en que duró el riego en ellas. En el presente trabajo sólo se presentan los datos y resultados de tres de ellas.

Las causas por las cuales se descartaron dos de las parcelas fueron:

1. Cortes repentinos del agua a las parcelas, perdiéndose de dos a tres días de aforo, así como mediciones del nivel freático.
2. Riegos no programados realizados en éstas, los cuales afectaron las mediciones de descenso del nivel freático en función del tiempo que se venían realizando a partir del primer riego.

Así, se evaluaron sólo tres parcelas, nombradas como "Baceite", "Rastrojos" y "La Gloria", de las cuales se dan en la Tabla 4 el área, ubicación en el sistema, obra de derivación y distancia de plantación.

En la Figura 11 se muestra la ubicación de las parcelas estudio en el área.

Información edáfica

En las parcelas de estudio, se realizaron varias pruebas y análisis de ciertas características del suelo, tales como: textura, conductividad eléctrica, pH, porosidad, densidad aparente, función de infiltración, valores de equilibrio de humedad, profundidad de estratos límites, así como algunas



Tabla 4. Descripción de parcelas.

Nombre de la parcela estudio	Propietario	Area ha	Ubicación	Obra de derivaciones (tomas)	Distancia de siembra del coco m x m
BACEITE	Cruz Urquía	12,2	Al inicio del canal J el cual corta la parcela en dos partes. progresiva ² 5 + 660	Compuerta de 30x30 cm, ubicación al inicio del canal J.	8 x 8 y 9 x 9
RASTROJOS	Jesús Díaz	5	En progresiva ² 7 + 080. Situado a unos 500 ó 600 m desde la derivación del canal principal al secundario I.	Compuerta de 30x30 m ubicada a 600,0 m del entronque con el principal. También riega con sifones del C.I.	7 x 7
LA GLORIA	Cruz Urquía	7,2	Al inicio del canal H el cual divide la parcela en dos partes. Progresiva ² 8 + 780.	Compuerta al inicio del canal H de 30x30cm.	9 x 9

2/ Progresivas del canal principal.

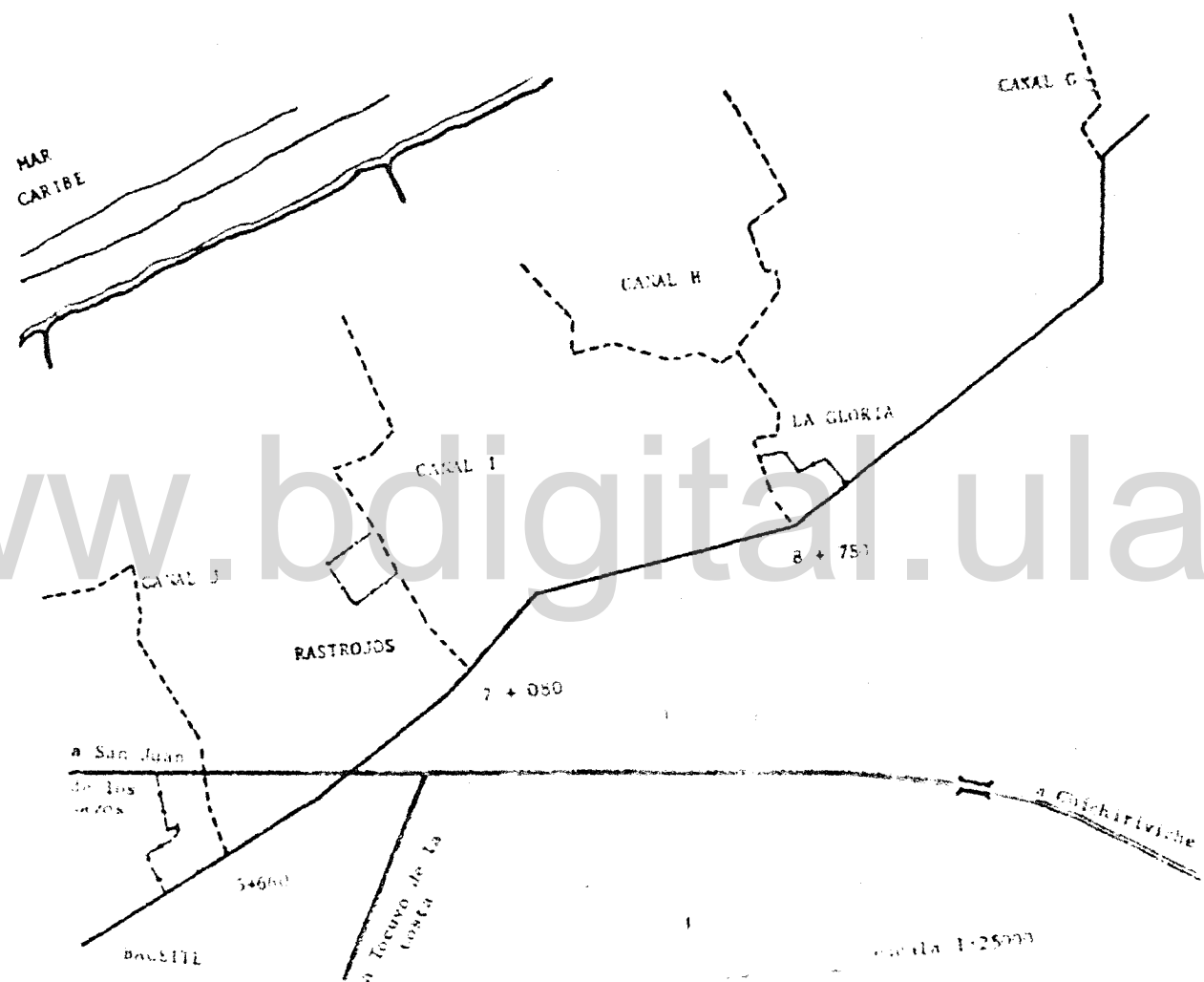


Figura 11. Ubicación de las parcelas estudio.

propiedades relacionadas con el drenaje: conductividad hidráulica y porosidad drenable. También se realizaron análisis de calidad del agua de riego y del agua subterránea. Igualmente, se obtuvieron datos durante y después del riego de la profundidad del nivel freático en función del tiempo.

Según análisis de suelos realizados por Palacios (1988), estos suelos tienen alrededor de un 94% del total de partículas de arena, lo cual lo clasifica como arenoso, según el triángulo textural. Desde el punto de vista de la clasificación de suelos con fines de riego se clasifican como 4s.

Igualmente, Palacios (1988) informó que los suelos tienen una conductividad eléctrica de 1,6 mmhos/cm. Estos valores no afectan la productividad del cultivo, el cual tolera hasta un máximo de 4 mmhos/cm, sin disminuir su productividad potencial.

El pH de los suelos es de carácter neutro, con un valor promedio de 6,9.

Taxonómicamente, los suelos se clasifican como:

Orden; Entisoles

Suborden: Ustents

Gran grupo: Psamnustents

Serie: Playa-arenas marinas

Tabla 5. Resumen del estudio de suelos realizados en el área en estudio. (Palacios, 1988).

Nombre de Parcela	pH	Conductividad eléctrica	Nitrógeno	Fósforo	Textura
		mmhos/cm			
BACEITE	7	2,2	17	12	Arenoso
RASTROJOS	6,9	1,1	19	9	Arenoso
LA GLORIA	7	1,5	13	13	Arenoso

La densidad aparente, ρ_a , se determinó para dos profundidades del horizonte, usando el muestreador Uhland.

Los valores de densidad resultantes son relativamente correctos para la textura de los suelos de la zona, esto se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Resumen de propiedades físicas de suelos en la parcela estudio.

Nombre Parcela	Profundidad de estrato	Textura	Porosidad	Densidad aparente	Profundidad de capa cementada
	cm		%	gr/cm ³	
BACEITE	30	Arenoso	41,9	1,54	1,46
	60		40,8	1,57	
RASTROJOS	30	Arenoso	43,4	1,50	1,13
	60		43,4	1,50	
LA GLORIA	30	Arenoso	43,8	1,49	1,53
	60		43,0	1,51	

La porosidad, η , se determinó por la ecuación:

$$\eta = 1 - \frac{\rho_a}{\rho_s} \quad (3.1)$$

donde:

η porosidad

ρ_a densidad aparente

ρ_s densidad de partícula sólidas. Se tomó $\rho_s = 2,65 \text{ gr/cm}^3$.

Los resultados de la Tabla 6 dan un valor promedio de porosidad para el área de 42,72%.

La velocidad de infiltración del agua en el suelo se calculó usando la ecuación de Kostiaikov (1932), la cual describe:

$$I = at^b \quad (3.2)$$

donde:

I es la velocidad de infiltración cm/h o mm/h

a es un coeficiente que representa la velocidad de infiltración a $t = 1,0 \text{ min}$.

b es el exponente en función de la infiltración, adimensional, siempre negativo.

t es el tiempo de infiltración, min.

Integrando la ecuación (3.2) entre los límites $t = 0$ y $t = t$, se obtiene la infiltración acumulada, I_{cum} , (cm, mm).

$$I_{\text{cum}} = \frac{a}{b+1} t^{b+1} \quad (3.3)$$

La ecuación (3.3) se puede representar así:

$$I_{cum} = At^B \quad (3.4)$$

donde:

$$A = \frac{a}{b+1} \quad y \quad B = b + 1$$

La infiltración básica, I_b , es la velocidad de infiltración cuando la proporción de cambio entre dos valores continuos es igual o menor del 10%. I_b es una cantidad que merece consideración, debido a su importancia al proyectar el riego por superficie. La expresión matemática del tiempo en el cual $I = I_b$ se halla igualando la primera derivada de la ecuación (3.2) con la misma ecuación multiplicada por 0,1, así:

$$t_b = - 600 b \quad (3.5)$$

En la ecuación (3.5) t_b es el tiempo en minutos en el cual ocurrirá la infiltración básica, luego:

$$I_b = a t_b^b \quad (3.6)$$

donde:

I_b es la infiltración básica en cm/hr

El método utilizado para realizar las pruebas de infiltración, fue el de los cilindros infiltrómetros rodeados de un aro exterior de mayor diámetro, en número de dos en unas parcelas y tres en otras, conforme al grado de homogeneidad del suelo. Inicialmente se colocó un plástico en cada cilindro debido a lo arenoso del terreno; tanto el cilindro externo como el aro se llenaron de agua. Luego se retiraron rápidamente los plásticos y con un gancho de hierro unido a una escala graduada, se leyó el descenso de la lámina de agua a intervalos de tiempo, menores al principio y mayores al final. Al cilindro

se le agregó agua cada vez que el nivel bajaba 7 ó 5 cm. Estas pruebas se realizaron con las mismas condiciones de humedad a que estaba el suelo antes del riego.

Después de cada prueba, se graficó en papel milimetrado la infiltración acumulada en función del tiempo; los resultados de cada cilindro se indican en las Tablas II.1 a II.3 del Apéndice II. Del análisis de las curvas de infiltración acumulada se descartaron aquellas pruebas que arrojaban resultados erráticos; luego, con los datos confiables se obtuvo una infiltración acumulada promedio que se graficó en papel doble logarítmico, tal como lo señala la Figura 12 para el caso de Baceite. En la Tabla 7 se indican las ecuaciones finales de cada prueba, y los valores de infiltración básica de 46,25,3 y 70 cm/hr obtenidos en "BACEITE", "RASTROJOS" y "LA GLORIA", respectivamente.

Tabla 7. Ecuaciones de las pruebas de infiltración.

Nombre de Parcela	I	I_{cum}	I_b	t_b
	cm/h	cm	cm/h	min
BACEITE	$82 t^{-0.1364}$	$1,58 t^{0,8636}$	46	81,84
RASTROJOS	$314 t^{-0.45}$	$9,5 t^{0.55}$	25,3	270
LA GLORIA	$129 t^{-0.139}$	$2.49 t^{0.861}$	70	83,4

Los valores de equilibrio de humedad en el suelo, de las diferentes muestras obtenidas en el estudio, se obtuvieron por el método de la olla de presión, para los valores de retención de humedad a 1/3, 1, 7 y 15 atm. Estos valores se obtuvieron en el Laboratorio de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes.

En la Tabla 8, se indica el porcentaje de retención de humedad, en base a peso seco para las diferentes texturas de suelo y para el estrato de 0,60 cm de profundidad.

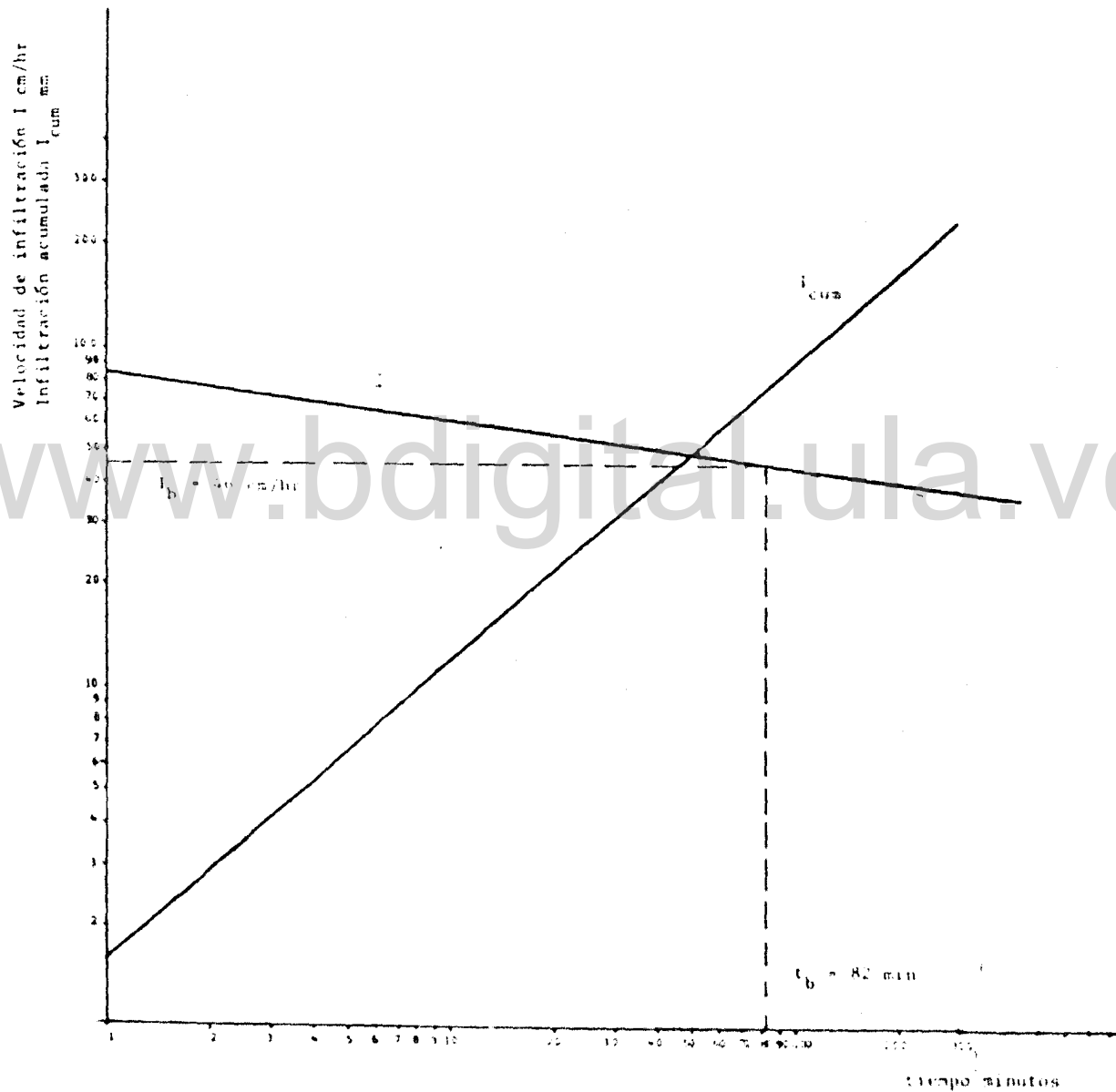


Figura 12. Representación gráfica de $I = f(t)$ y $I_{cum} = f(t)$ prueba realizada en la parcela de estudio BACEITE.

Se tomó el valor de $1/3$ de atm como el contenido de humedad a capacidad de campo, tal como lo hace Freitas et al. (1967) en su informe técnico de riego a nivel de parcela del proyecto Tocuyo de la Costa.

Tabla 8. Resultados de pruebas de retención de humedad.

	CC $1/3$ atm	1 atm	7 atm	PMF 15 atm
BACEITE	6,5	4,9	2,8	2,6
RASTROJOS	4,1	3,1	2,0	2,0
LA GLORIA	6,6	5,4	3,4	3,0

En la Figura 13, se muestra la curva de capacidad hídrica de los suelos para distintos valores de succión matriz, que van desde $1/3$ de atm (capacidad de campo), hasta 15 atm (punto de marchitez permanente).

Para la determinación de la profundidad máxima de exploración radical se perforaron hoyos con el fin de determinar la profundidad de una capa endurecida de arena cementada. Esta capa no es impermeable, ya que se observó en algunos puntos que el nivel freático estaba por encima de ésta y en otras por debajo. Las profundidades de esta capa oscilan entre 113 y 153 cm.

Propiedades del suelo relacionadas con el drenaje

Aparte de las condiciones de textura y otras propiedades del suelo para el estudio del movimiento de agua en el suelo, se han de tener en cuenta otras propiedades importantes como lo son: porosidad drenable, ϕ , y la conductividad hidráulica, K, las cuales son importantes en el cálculo de las fluctuaciones del nivel freático por efecto de determinadas láminas de riego.

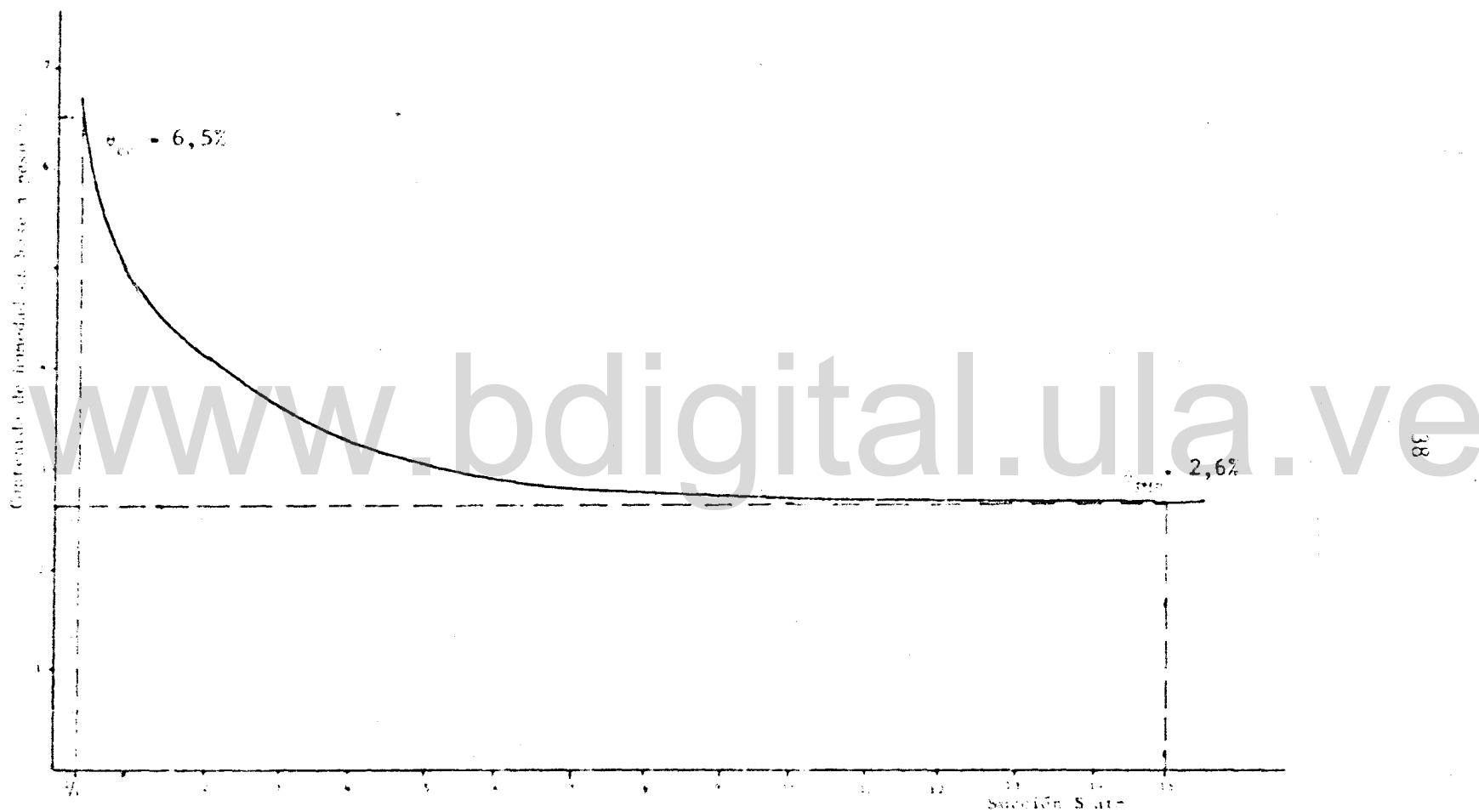


Figura 13. Curva característica de capacidad hídrica. Parcela estudio. "BACEITE".

La conductividad, K , en este caso se estimó en base a las pruebas de infiltración, tomando la infiltración básica como dato de conductividad. Grassi (1987b) indicó que la velocidad de infiltración, I , tiende a un valor constante en el tiempo $t = \infty$ cuando se hace igual a la conductividad hidráulica. Los valores serían entonces: 11, 6,1 y 16,8 m día⁻¹ en BACEITE, RASTROJO y LA GLORIA respectivamente, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Propiedades del suelo relacionadas con el drenaje

	K	ϕ
	m día ⁻¹	dec.
BACEITE	11	0,25
RASTROJOS	6,1	0,21
LA GLORIA	16,8	0,27

La porosidad drenable se puede definir como la relación que existe entre una lámina drenable respecto a un descenso del nivel freático, así:

$$\phi = \frac{d_{dr}}{H} \quad (3.7)$$

donde:

d_{dr} es la lámina drenada, mm

H es el descenso del nivel freático, mm

ϕ porosidad drenable

Para la determinación de la porosidad drenable se utilizó una relación empírica, desarrollada por el USBR, (1966) entre la conductividad hidráulica y el rendimiento específico, la cual se presenta en la Figura 14. De la gráfica se aprecian que para valores de K mayores de 0,5 m/día, el rendimiento específico puede expresarse aproximadamente por la siguiente ecuación:

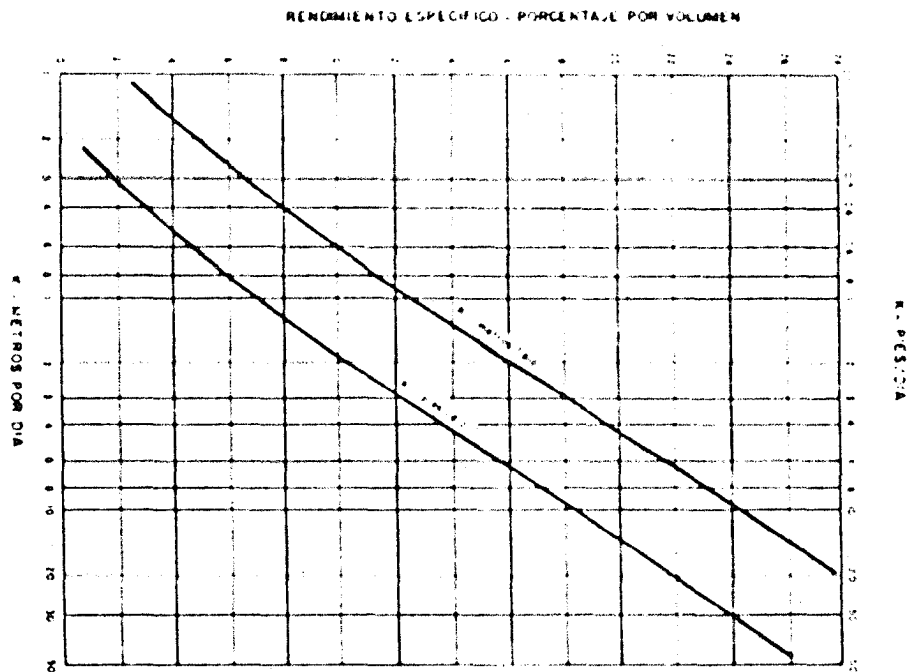


Figura 14. Relación general entre rendimiento específico, $\emptyset$, y conductividad hidráulica, K. (USBR, 1966).

$$\emptyset = 12,5 + 11,7 \log K \quad (3.8)$$

donde:

$\emptyset$ rendimiento específico en % de volumen de suelo

K conductividad hidráulica en m/día

Los valores de $\emptyset$, se observan para c/u de las parcelas, en la Tabla 9, las cuales presentan valores de 0,25, 0,21 y 0,27 para las parcelas de "BACEITE", "RASTROJOS" y "LA GLORIA" respectivamente.

Información de agua de riego

El agua de riego que proviene del embalse Játira-Tacarigua es de muy buena calidad. Los análisis de ésta se realizaron en el Laboratorio de la Fa

cultad de Ingeniería Forestal de la Universidad de Los Andes. Los resultados arrojan datos de conductividad eléctrica de 0,515 mmhos/cm y con pH de 7,1, que corresponde a C₁ en la clasificación del U.S. Salinity Laboratory (1954).

Aforos realizados en parcelas de estudio

El riego en la zona de estudio se inició el 22 de abril de 1988, fecha que corresponde a la apertura de la compuerta del sistema del embalse Játira-Tacarigua.

El riego en las parcelas se inició el 24 de abril de 1988, y con ello el aforo de los caudales de entrada en las parcelas estudio.

La metodología seguida para determinar el caudal de entrada a las parcelas de estudio, fue la siguiente:

Se determinó el caudal antes y después del punto de derivación, en el canal principal. Por diferencia de los caudales anteriores se obtuvo el caudal derivado a la parcela. El caudal derivado del canal principal se tomó como el introducido a la parcela, ya que un vertedero tipo "pico de pato" colocado en el punto de toma impedía que el agua fuese al canal secundario porque ésta no rebasaba su borde, asegurando así que todo el flujo en la derivación principal se introdujera a la parcela.

Para los aforos realizados en los canales se utilizó el molinete de copas, Figura 15. Para su utilización se calibró en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Los Andes en un canal rectangular de 30,0 cm de ancho y correlacionando las mediciones de velocidad con las obtenidas a través de un vertedero que responde a la siguiente ecuación:

$$Q = 1,166 H_1^{0,52} \quad (3,9)$$

donde:

Q caudal, l/s.

H1 es la altura sobre la cresta del vertedero, la cual se calcula por:

$H1 = h - 27,85$, en donde h es la altura del agua en el canal, m.

En la Tabla 10 se presentan los resultados de la calibración.



Figura 15 Molinete de copas, uno de los métodos utilizados para el aforo.

Tabla 10. Calibración del molinete.

R Rev	T min:seg	RPM	B1 m	AH m ²	h cm	Q l/s	V m/seg
7	1:15	5,6	0,3	0,117	38,82	40,44	0,3799
5	0:38	7,29	0,3	0,117	39,57	49,14	0,42
5	0:36	8,33	0,33	0,117	40,38	54,398	0,4649
5	0:32	9,37	0,3	0,117	40,90	57,888	0,4946
5	0:27	11,11	0,3	0,117	42,07	65,933	0,5635
5	0:25	12,0	0,3	0,117	42,16	71,581	0,6118
5	0:24	12,5	0,3	0,117	43,34	75,09	0,6418

Así, correlacionando los valores de RPM con V, se obtiene la siguiente relación:

$$V = 0,2391 e^{0,0779 \text{ RPM}} \quad (3.10)$$

donde:

V es la velocidad, m/seg

RPM revoluciones por minuto

Obtenida con una correlación de: $r^2 = 0,983$.

La metodología empleada para el aforo en el canal principal con el molinete, Figura 16, fue la siguiente:

- El punto de aforo se dividió en tres secciones de igual ancho.
- En cada sección se tomaron cuatro lecturas, teniendo el molinete a una profundidad de 0,6 h, profundidad a la cual se considera se produce la velocidad promedio.

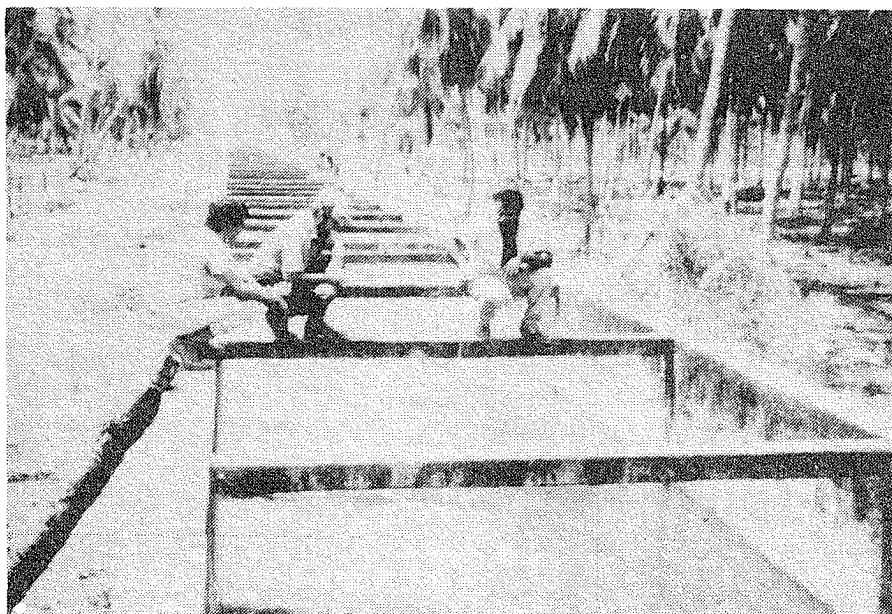


Figura 16. Aforo realizado con el molinete de copas.

- De las cuatro lecturas se tomaron las que presentaron valores más regulares, y de las cuales se obtenía un promedio.

- En caso de tener dos lecturas con valores muy irregulares se repetían, nuevamente, las cuatro lecturas.

- La velocidad, para cada sección, se calculaba con la ecuación del molinete, resultado de la calibración, y con el área de éstas, el caudal a través de ellas.

- Sumando los caudales obtenidos para cada una de las secciones, se obtuvo el caudal en el punto de medición.

Los valores de caudales medidos con molinete se corroboraron con valores obtenidos por otros métodos, tales como: el método del flotador, Figura 17, y la ecuación de Manning. Se utilizó muy pocas veces el método de las coordenadas de Purdue, Figura 18.

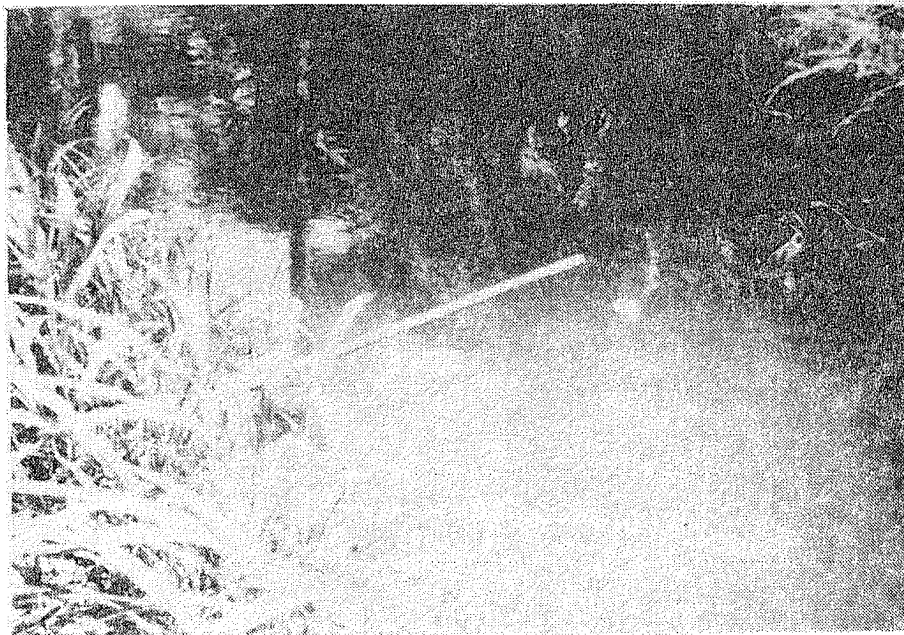


Figura 17 Metodlogía de aforo por el flotador.

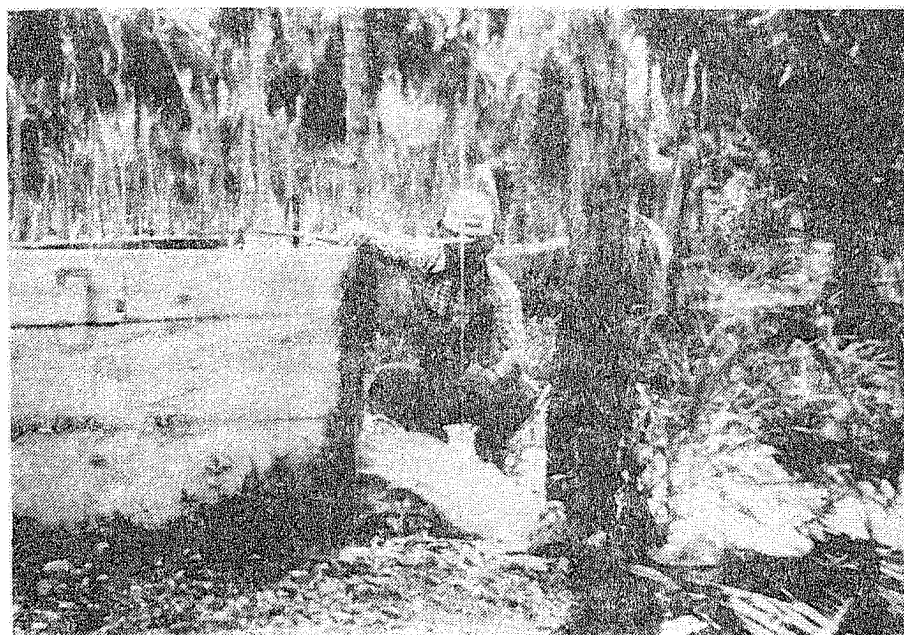


Figura 18. Comprobación de caudales derivados a la parcela por el método de las coordenadas de Purdue.

En las Tablas 11 a 13 se presenta el resumen de los aforos hechos en cada parcela estudio, en la cual se indican todos los caudales entrados, para los diferentes tiempos.

Para el cálculo de la lámina bruta o derivada a la parcela es necesario conocer el caudal y el tiempo de entrada de dicho caudal a la parcela.

A fin de obtener el volumen derivado $V_d = Q t$, se registraron las diferentes variaciones del caudal afluente, Q , en función del tiempo, t . Para el cálculo del volumen total derivado, V_d , se utilizó la fórmula siguiente:

$$V_d = \sum_{i=1}^n Q_i t_i \quad (3.11)$$

donde:

V_d es el volumen total derivado a una parcela, m^3
 Q_i es el caudal en el tiempo i , m^3/seg
 t_i es el tiempo de entrada del caudal Q_i , seg

Estas mediciones se llevaron a cabo en las tres parcelas estudio, obteniéndose los siguientes valores de volúmenes derivados: 123941, 24054 y 50279 m^3 para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente.

Nivel freático

Debido al tipo de riego practicado en la zona de estudio, a la cual se le puede llamar subirrigación informal, se determinó la fluctuación del nivel freático por efecto del riego. El nombre de subirrigación informal se debe a que el riego se realiza como una subirrigación, con la diferencia de que la aplicación de agua es superficial, y no a través de canales o tuberías enterradas, como es lo regular en subirrigación.

Esta fluctuación de la profundidad del nivel freático a lo largo del tiempo, puede ser representativa de la condición de drenaje natural de la zona.

Tabla 11. Resumen de aforos. Parcela estudio "La Gloria"

Fecha hora		Tiempo de riego		Caudal	Volumen	Area	Total lámina de riego
Inicio	Final	h	s	l/s	m ³	ha	mm
26/Abr 8:00 am	28/Abr 8:00 am	48	172800	146,00	25288,80		
12/May 8:00 am	16/May 8:00 am	96	345600	58,34	20162,30	7,2	
19/May 8:00 am	20/May 8:00 am	24	86400	50,57	4887,65		
Total		168			50278,75		698

Tabla 12. Resumen de aforos. Parcela estudio "Pastoríos"

Fecha hora		Tiempo de riego		Caudal	Volumen	Area	Total lámina de riego
Inicio	Final	h	s	l/s	m ³	ha	mm
25/Abr 3:30 pm	25/Abr 5:00 pm	1,5	5400	48,92	264,16		
26/Abr 5:00 pm	26/Abr 6:30 pm	1,5	54000	71,77	3876,50		
26/Abr 8:00 am	27/Abr 10:30 am	26,5	95400	57,82	5516,02		
27/Abr 10:30 am	28/Abr 8:00 am	21,5	77400	57,82	4475,26	5,0	
12/May 7:30 am	12/May 6:00 pm	10,5	37800	66,39	2509,54		
13/May 8:00 am	14/May 8:00 am	24,0	86400	57,09	4932,57		
17/May 8:00 am	19/May 6:00 am	46,0	165600	14,98	2480,68		
Total		145,0			24053,85		481,1

Tabla 13. Resumen de aforos. Parcela estudio "Baceite"

Fecha hora		Tiempo de riego		Caudal	Volumen	Area	Total lámina de riego
Inicio	Final	h	s	l/s	m ³	ha	mm
25/Abr 8:00 am	28/Abr 3:00 am	72	259200	25,64	6645,89 ³		
12/May 6:00 am	13/May 8:00 am	26	93600	95,00	8892,0		
13/May 8:00 am	18/May 8:00 am	144	518400	103,24	46759,68		
18/May 8:00 am	19/May 3:00 pm	31	111600	133,60	14909,76		
19/May 3:00 pm	20/May 10:00 am	19	68400	43,74	2991,82	12,2	
20/May 10:00 am	21/May 9:00 am	23	82800	30,60	2533,68		
21/May 9:00 am	24/May 8:00 am	23	82800	123,22	10202,62		
23/May 8:00 am	24/May 9:00 am	25	9000	40,97	3687,30		
24/May 9:00 am	25/May 9:00 am	24	86400	25,00	2160,00		
25/May 9:00 am	26/May 9:00 am	24	86400	39,62	3423,17		
26/May 9:00 am	27/May 9:00 am	24	86400	43,42	3751,49		
27/May 9:00 am	2/Jun 9:00 am	144	518400	36,76	19056,5		
Total		577			118368,02		970,23

³/. No se tomó en cuenta para el cálculo de la lámina bruta.

Para analizar el comportamiento del nivel freático se tomaron datos, desde que éste estaba a unos 20,0 cm de la superficie del suelo o bien llegaba al nivel de terreno, y luego el proceso de descenso en función del tiempo.

A lo largo del período que duraron las mediciones no hubo aporte por precipitación.

Las mediciones se realizaron a intervalos de 3 a 8 días, dependiendo de la profundidad del nivel freático, siendo mayor el intervalo al colocarse el nivel a unos 90,0 cm de profundidad.

Estas se realizaron a través de pozos provisorios de observación, los cuales se hicieron con la cuchara muestreadora de 10,0 cm de diámetro, y a diferentes profundidades, fluctuando éstas entre 1,10 m a los 1,70 m. Estos pozos se observan en la Figura 19.



Figura 19 Tipo de pozo provisorio de observación realizados en el área de estudio.

Las Figuras III.1 a III.3 (Apéndice III) muestran la ubicación de los diferentes pozos provisorios de observación en las diferentes parcelas estudio, y la Tabla III.4 del Apéndice III, la distancia del pozo a la derivación. La Tabla 14 presenta los promedios para cada parcela, en los distintos pozos, de las variaciones de la profundidad del nivel freático a lo largo del tiempo durante el riego y después de éste. En las Tablas III.1 a III.3 (Apéndice III) se presentan tales mediciones para cada uno de los puntos de las parcelas, siempre a partir de la superficie del terreno.

En las Figuras 20, 21 y 22 se presenta la fluctuación del nivel freático bajo el efecto del riego, el cual se eleva desde cierto nivel inicial, w_i , hasta la superficie, o próximo a ella. Los valores de los niveles para obtener la curva de descenso fueron tomadas hasta que éste alcanzó nuevamente el nivel inicial, w_i , o una mayor profundidad. De las mencionadas figuras se deduce, además, la velocidad de ascenso del plano freático (rama ascendente) y la velocidad de descenso (rama descendente).

Igualmente en las tres parcelas estudio se hizo análisis del agua con fines de riego. Los resultados tomados de Palacios (1988), se presentan en la Tabla 15, e indican una alta conductividad eléctrica, con un promedio de 2,256 mmhos/cm, pudiéndose clasificar entre los límites de C_3 y C_4 , según la clasificación de las aguas para riego del Laboratorio de Salinidad de Riversi de (1954). Estas aguas son aptas para riego pero con marcadas restricciones.

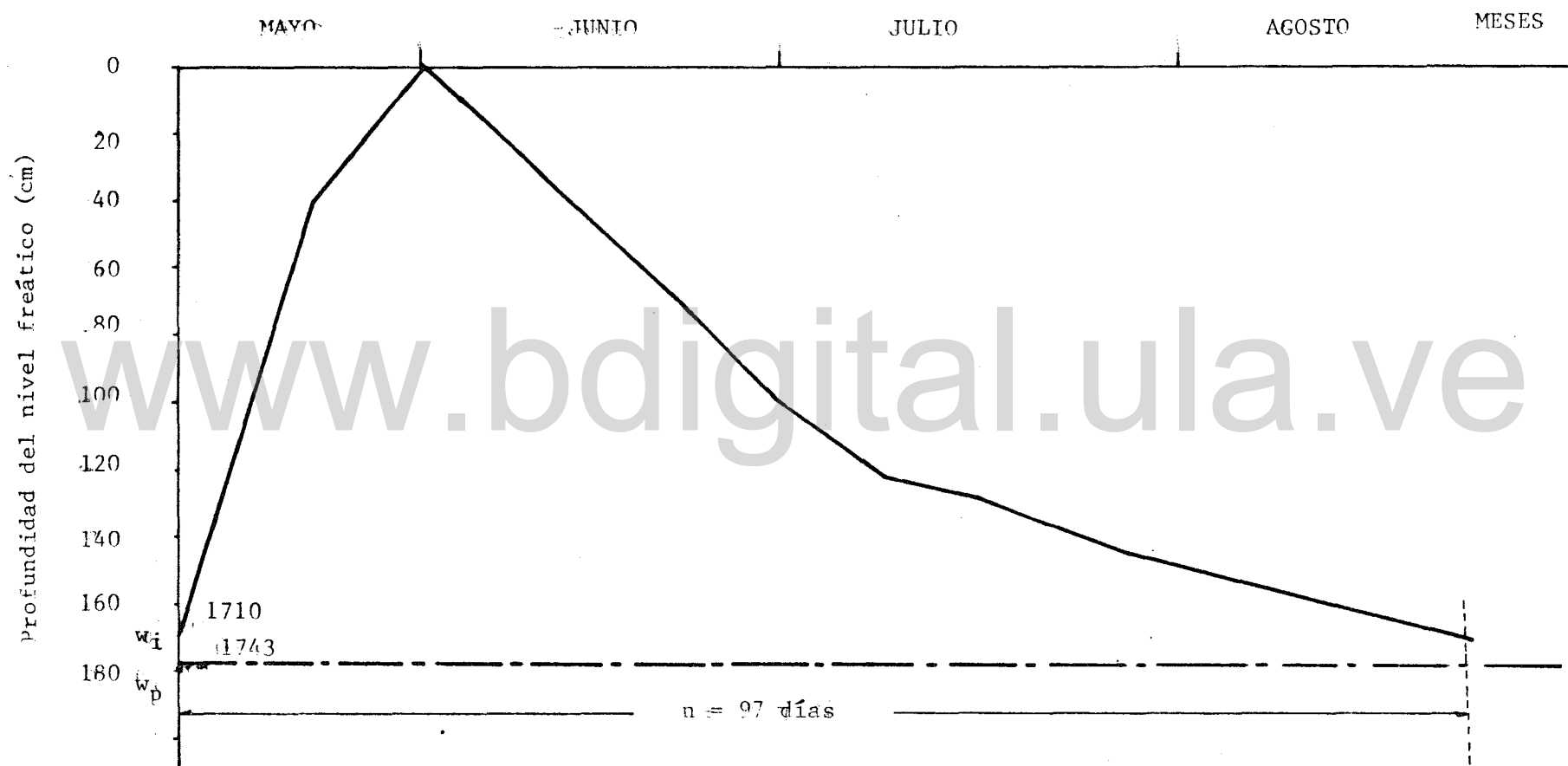


Figura 20. Variación del nivel freático a través del tiempo, durante el riego y posterior a éste, en parcela estudio BACEITE.

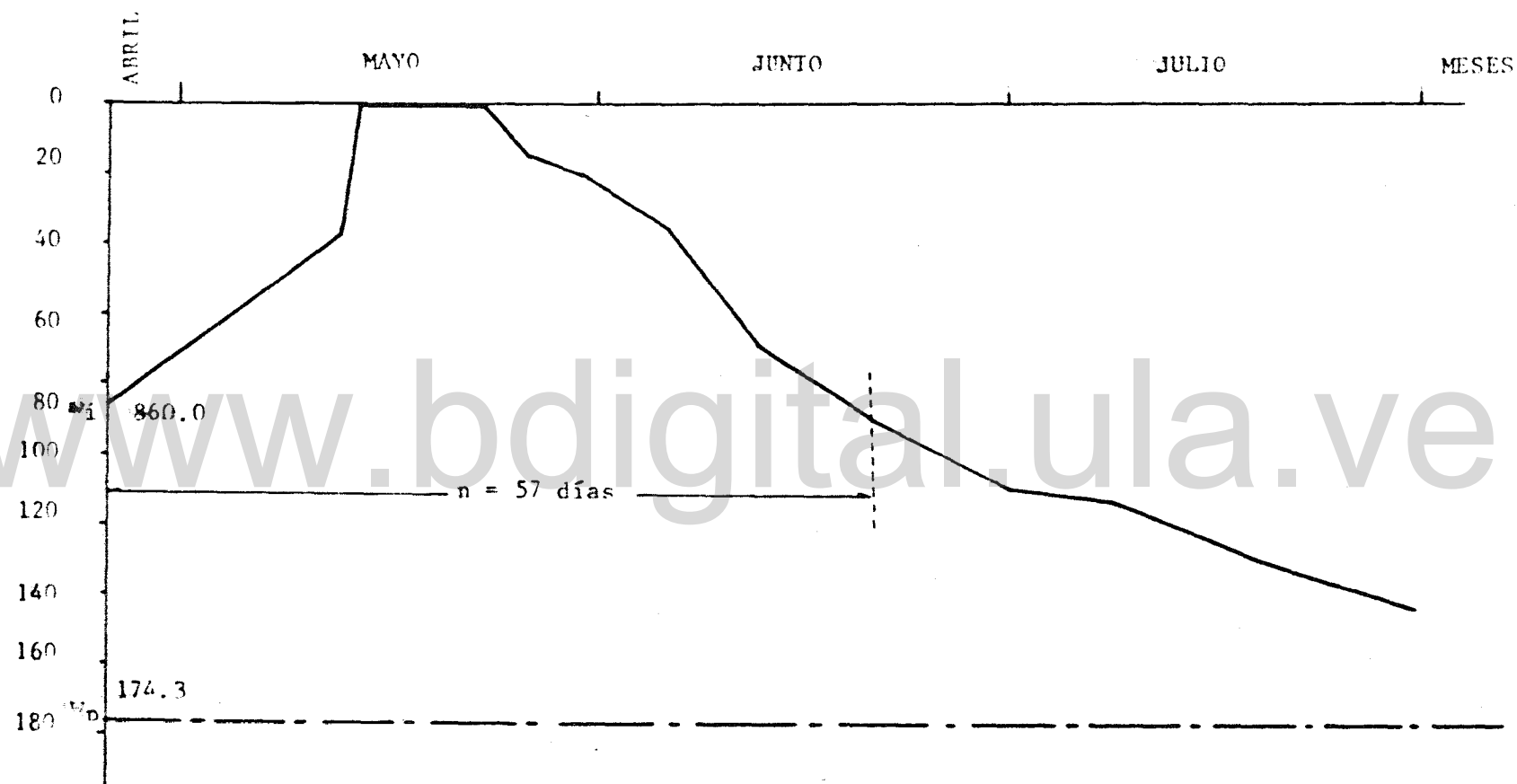


Figura 21. Variación del nivel freático a través del tiempo durante el riego y posterior a éste, en parcela estudio RASTROJOS.

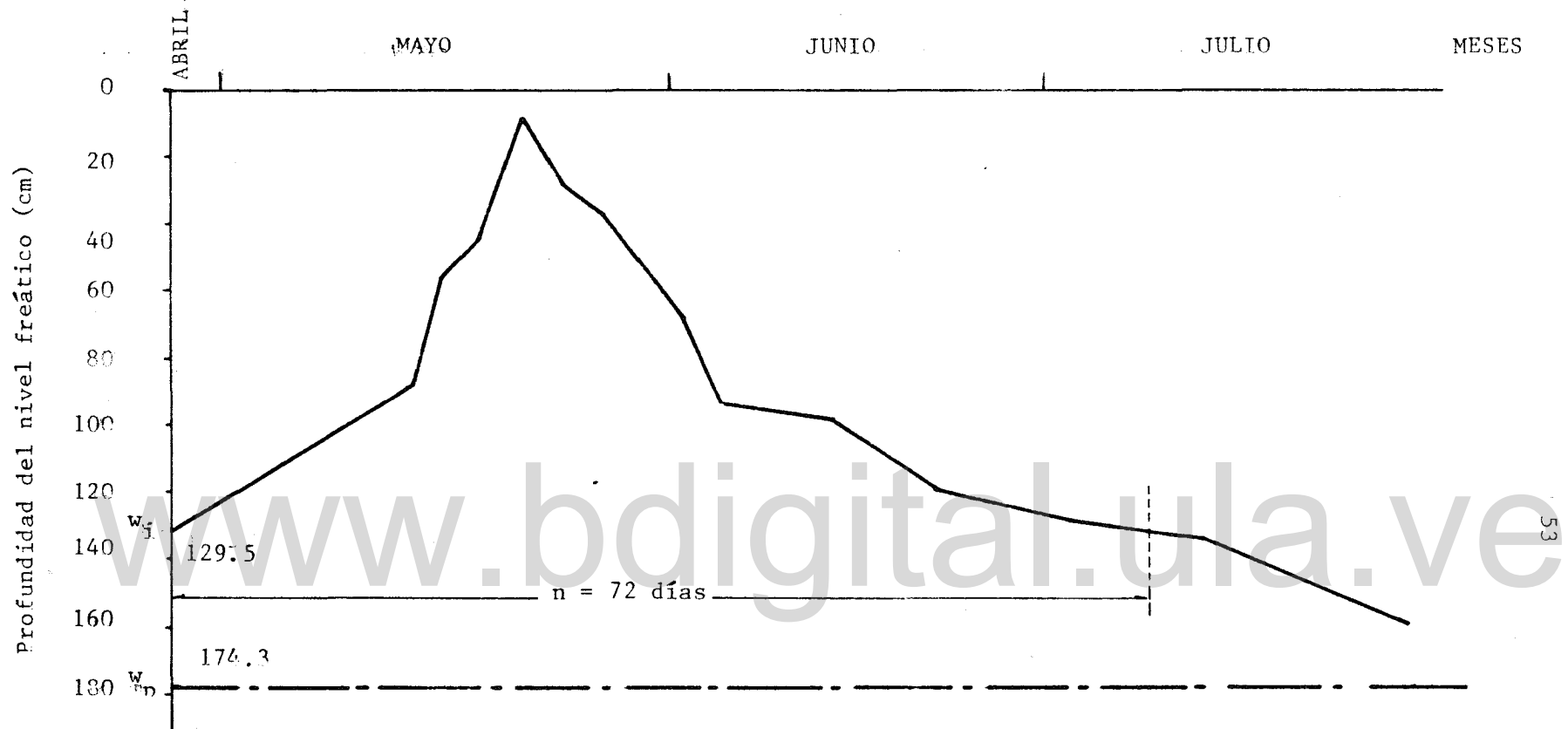


Figura 22. Variación del nivel freático a través del tiempo durante el riego y posterior a éste, parcela estudio LA GLORIA.

Tabla 14. Promedio de lectura de profundidad del nivel freático w a lo largo del período de estudio, para todas las parcelas estudio.

BACEITE			RASTROJOS			LA GLORIA		
MES	DIA	w mm	MES	DIA	w mm	MES	DIA	w mm
	12	1711	ABR	25	860	ABR	26	1295
MAY	22	396	MAY	11	371	MAY	12	884
	26	292		13	0		14	557
JUN	1	5		16	15		17	439
	4	107		18	10		20	92
	10	326		22	15		23	286
	16	452		25	142		26	355
	23	722		29	198	JUN	5	693
	30	998	JUN	4	364		13	942
JUL	8	1227		11	699		20	975
	15	1281		19	895		23	1194
	27	1464		29	1097	JUL	8	1285
AGT	21	1713	JUL	7	1132		18	1345
				17	1305		26	1478
				29	1443	AGST	2	1571

Tabla 15. Resultados de análisis de agua subterránea con fines de riego (Palacios, 1988).

	Conductividad eléctrica mmho /cm	pH	Clasificación
BACEITE	1,156	7,9	C ₃ S ₁
RASTROJO	4,596	7,7	C ₄ S ₄
LA GLORIA	1,015	8,5	C ₃ S ₁

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO IV

PERDIDAS DE AGUA Y EFICIENCIA GLOBAL DE RIEGO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se calcula la lámina bruta o derivada a las parcelas, a lo largo de todo el período de riego, así como la lámina de lixiviación y la lámina requerida por el cultivo durante el período de tiempo que abarca el riego en el área de estudio. Todo ello con el fin de calcular la eficiencia de riego de las diferentes parcelas estudio, así como las pérdidas que en ellas se producen. Asimismo, se determina la eficiencia de conducción para que, como resultado del producto, con la eficiencia de riego, obtener la eficiencia global del sistema.

Lámina bruta

Es la lámina derivada a la parcela durante todo el período de riego. Esta se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$d_b = \frac{V_b}{A_r} \quad (5.1)$$

donde:

V_b es el volumen bruto o el derivado a la parcela durante todo el período de riego, m^3

A_r es el área regada, m^2

d_b es la lámina bruta en la parcela estudio, m

El volumen bruto de cada una de las parcelas se obtuvo a través de aforos hechos a la entrada de las tomas de cada parcela.

Para el aforo se utilizaron métodos como el del flotador, la fórmula de Manning, características hidráulicas de canales y el molinete.

Los valores de lámina bruta para las parcelas de estudio fueron de 970, 481 y 698 mm para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA respectivamente. Las Tablas 11, 12 y 13 presentan el resumen de los aforos en tales parcelas.

Las áreas regadas de cada una de las parcelas de estudio fueron suministradas por FONCOPAL (1987), a saber: 12,2, 5,0 y 7,2 ha, para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente.

En la Tabla 16 se muestran los diferentes valores de V_b , A_r y d_b para cada una de las parcelas estudio.

Tabla 16. Láminas brutas de riego en parcela estudio.

	V_b	A_r	d_b
	m^3	ha	mm
BACEITE	118368,02	12,2	970
RASTROJOS	24053,85	5,0	481
LA GLORIA	50278,75	7,2	698

Lámina de lixiviación

La lámina de lixiviación es una cantidad de agua de uso beneficioso, a suministrar al suelo, la cual ayuda a mantener el balance de las sales del mismo. Con dicha lámina se pretende mantener un cierto nivel salino en el suelo, a fin de evitar una disminución en la productividad de los cultivos por efecto de la salinidad, donde el exceso de agua a agregar, el requerimiento de lixiviación, es superior a las pérdidas por percolación que se producen normalmente durante el riego.

Ayers y Westcot (1976), proponen para el riego por superficie la siguiente expresión para el cálculo del requerimiento de lixiviación:

$$RL = \frac{CE_r}{5CE_e - CE_r} \quad (5.2)$$

donde:

CE_e conductividad eléctrica del extracto de saturación, mmho/cm.

CE_r es la conductividad eléctrica del agua de riego, mmho/cm.

RL es el requerimiento de lixiviación, decimal

Utilizando la fórmula (5.4), y los valores de CE_r de 0.515 mmhos/cm y una CE_e de 6.8 mmhos/cm, se obtiene el requerimiento de lixiviación para la zona el cual es de 1.5%, considerándose éste bajo y pudiéndose despreciar en el cálculo de la lámina neta.

Lámina de agua consumida por el cultivo

En algunas prácticas de riego, el aporte de agua al proceso evapotranspiratorio es satisfecho a través de un flujo capilar ascendente, producto de la presencia de un nivel freático cercano a la zona radicular de los cultivos.

Así, para que exista un aporte del nivel freático al proceso evapotranspiratorio, el nivel se tiene que mantener a una cierta profundidad. Esta profundidad del nivel freático dependerá de la evapotranspiración a querer satisfacer, del tipo de suelo de la zona y de la succión mátrica promedio que exista en la zona radicular.

En caso de que el nivel freático no se encuentre a la profundidad requerida, éste puede ser elevado hasta alcanzarla, lo cual se puede conseguir a través del riego.

La práctica de riego realizada en la zona de estudio presenta una situación parecida a la descrita anteriormente, en la que se eleva el nivel freático hasta una cierta profundidad para satisfacer la demanda evapotranspiratoria. La profundidad a la cual se eleva el nivel es de cero, dándose el caso

de que el agua después del riego quede por encima del nivel del terreno.

Para efectos de evaluación de la lámina consumida o aprovechada por los cultivos, con el riego dado en la zona de estudio, es necesario evaluar el efecto que pueda tener el ascenso capilar al proceso evapotranspiratorio.

El conocimiento de la evapotranspiración permite determinar el déficit o exceso de agua en el suelo a reponer con el riego y la frecuencia con que ello debe hacerse, a fin de mantener un buen rendimiento de los cultivos (Grassi, 1987a).

Para el área de estudio, la E_{to} se determinó a través del modelo de la FAO (Doorembos y Pruitt, 1976), el cual ha sido desarrollado para calcular la E_{to} en mm/día, a través de la siguiente fórmula:

$$E_{to} = a_1 + b_1 w' R_s \quad (5.3)$$

donde:

a_1 y b_1 son los coeficientes de la ecuación de regresión de radiación solar y radiación extraterrestre, cuyos valores dados para climas tropicales o subtropicales son: $a_1 = 0,28$ y $b_1 = 0,48$.

w' es el índice de ponderación aplicable a la radiación

R_s es la radiación solar, cm/día

E_{to} es la evapotranspiración del cultivo de referencia, cm/día

Utilizando la ecuación (5.5) y los datos, w' y R_s , que se presentan en la Tabla 17, se obtienen las evapotranspiraciones E_{to} para todos los meses del año, dando como resultado un promedio de 5,87 mm/día; ocurriendo el máximo en los meses de Mayo y Julio, de 6,3 mm/día, y el valor mínimo de 5,3 mm/día, en el mes de Enero.

Tabla 17. Datos de E_{to} y E_{tm} para todos los meses del año.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
R_s mm/día	6,9	7,59	8,28	8,79	9,66	8,97	9,66	9,31	9,14	7,59	7,93	7,59
w	0,743	0,747	0,751	0,751	0,76	0,76	0,76	0,76	0,763	0,763	0,751	0,745
E_{to} mm/día	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,1	6,3	6,2	6,1	5,6	5,7	5,5
E_{to}	163,0	154,5	179,2	179,1	196	182,1	196	192,1	184,4	172,9	169,8	170,9
K_c	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9	0,9	0,9
E_{tm} mm/día	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,2	5,4	5,3	5,2	5,0	5,1	5,0
E_{tm} mm	138,5	131,3	152,4	152,2	166,6	154,8	166,6	163,3	156,7	155,6	152,8	153,8

Para el cálculo de la evapotranspiración se puede usar la siguiente ecuación:

$$E_t = E_{to} k \quad (5.4)$$

donde:

E_t es la evapotranspiración real del cultivo, mm/día

E_{to} es la evapotranspiración del cultivo de referencia, mm/día

k es el factor que corrige el cultivo, k_c , su fase vegetativa, y el nivel de humedad edáfica, k_h

El factor de corrección responde a la fórmula:

$$k = k_c k_h$$

También:

$$E_{tm} = k_c E_{to}$$

donde:

E_{tm} es la evapotranspiración máxima, mm/día

Por considerar que se estima la evapotranspiración para condiciones óptimas de humedad, se toma $k_h = 1$, o sea que se acepta que no existe déficit de humedad, por lo que en la Tabla 17 se llega hasta el E_{tm} .

Los valores de k_c utilizados son tomados de Palacios (1988), esto es: 0,85 y 0,9. Tabla 17. Así las evapotranspiraciones máximas más elevadas se

dan en Mayo y Junio, (5,4 mm/día) y la mínima en Enero (4,5 mm/día) para un promedio anual de E_{tm} de 5,07 mm/día.

Profundidad óptima del nivel freático

Existe una posición del nivel freático, en la cual el aporte de éste a través de un ascenso capilar, satisface la demanda evapotranspiratoria máxima del cultivo. A ésta se le llama profundidad máxima óptima, pues permite obtener la productividad máxima del cultivo.

Esta profundidad varía con el tipo de suelo, condiciones climáticas, y presencia o no de cultivos. Así, para determinadas condiciones edafoclimáticas la posición óptima del nivel freático es sw_p cuando existe una superficie descubierta y, al existir un cultivo, la posición del nivel freático óptimo es: w_p , Figura 23, tomada de Aguirre y Norero (1974).

La determinación de la profundidad óptima del nivel freático en presencia de cultivo resulta así de la siguiente expresión. (Figura 24):

$$w_p = sw_p + w_d \quad (5.5)$$

donde:

w_p profundidad óptima del nivel freático en presencia de cultivo, cm.

w_d es la profundidad radicular, cm.

sw_p es la profundidad óptima para superficies libres, cm.

Para determinar sw_p se necesita del conocimiento de la E_{to} , el tipo de suelo y $\bar{S}$, valor promedio ponderado de succión hídrica o matriz del suelo comprendido entre la superficie y la profundidad radical, en superficies con presencia de cultivo.

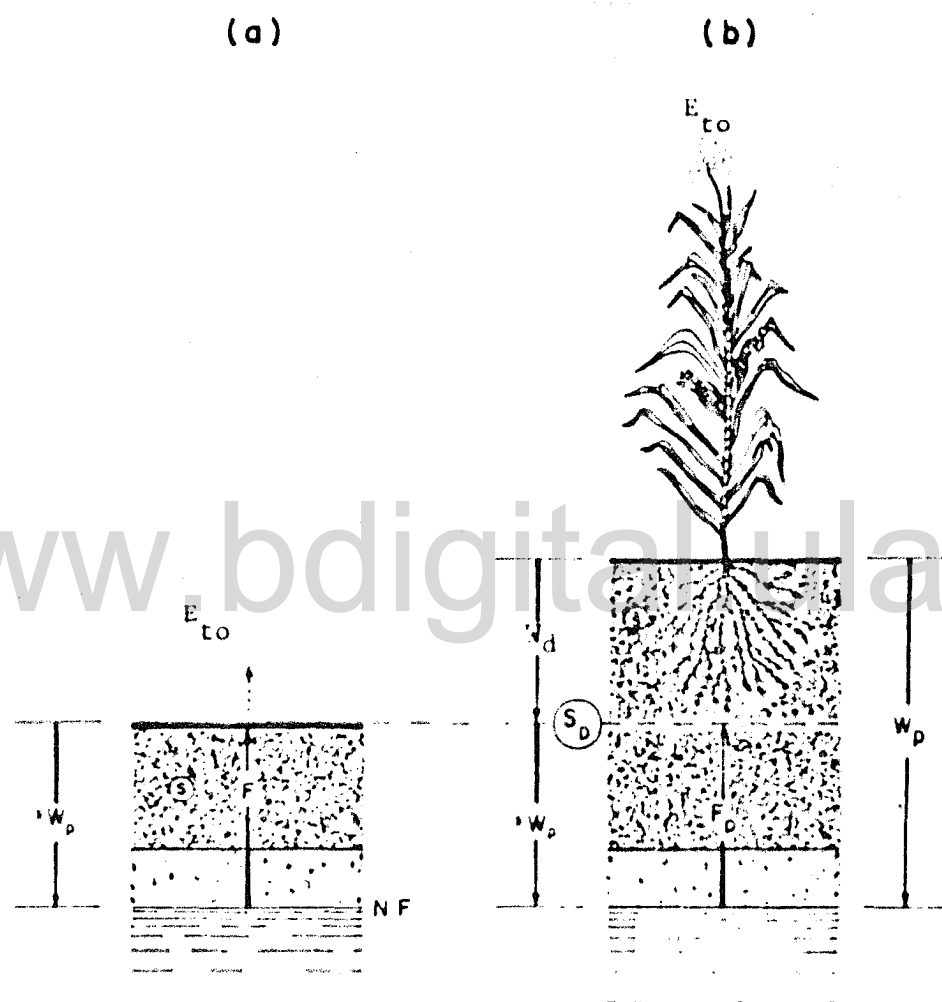


Figura 23. Esquema del flujo capilar desde un nivel freático, NF, (a) hacia un plano horizontal del suelo situado a una distancia w_p cuya succión es S ; (b) hacia la zona radicular de un cultivo cuya profundidad es w_d y su succión promedio es $\bar{S}_d$. (Aguirre y Norero, 1974).

Aguirre y Norero (1974) presentan para el cálculo de $\bar{S}$ la siguiente ecuación:

$$\bar{S} = \left(\frac{E_p}{E_t} - 1 \right)^{1/k'} S^* \quad (5.6)$$

donde:

E_t es la evapotranspiración real, mm/día

E_p es la evapotranspiración potencial, mm/día

$\bar{S}$ es la succión promedio de la zona de enraizamiento, bares

S^* y k' son parámetros que reflejan la influencia de propiedades físicas del suelo, del clima y del cultivo.

En este trabajo se considera que la evapotranspiración potencial E_p coincide con la del cultivo de referencia, E_{to} . Los parámetros S^* y k' se obtienen a través de las siguientes funciones:

$$k' = \frac{2,56}{\log \left(\frac{S_{mi}}{S_p} \right)} \quad (5.7)$$

$$S^* = \sqrt{S_{mi} S_p} \quad (5.8)$$

$$S_p + 8(E_p/w_d) S_p^{n'} = 10 - E_p \quad (5.9)$$

$$S_{mi} + 4(E_p/w_d) S_{mi}^{n'} = S_o \quad (5.10)$$

en las cuales:

- S_p es la succión hídrica máxima que puede tolerar el cultivo en la zona de enraizamiento para satisfacer la intensidad potencial de evapotranspiración, barías.
- S_{mi} es la succión hídrica promedio de la zona de enraizamiento en la cual la evapotranspiración prácticamente cesa, y se produce el marchitamiento definitivo del cultivo. Para fines técnicos se asume un valor de 15 barías.
- S_o es la succión osmótica de los tejidos vegetales, barías.
- w_d profundidad de enraizamiento, cm.
- n' es un coeficiente cuyo valor es de 2, 3 y 4 para suelos arcillosos, francos y arenosos respectivamente.

Al conocer el valor de $\bar{S}$, la demanda evapotransporatoria, E_{ro} , el tipo de suelo y la profundidad radicular del cultivo, w_d , se obtuvo la profundidad óptima. Para ello se determinó primero la profundidad óptima para superficies libres, sw_p , a través de la Figura 24, para suelo arenoso, entrando en ella con los valores de E_{to} y $\bar{S}$. Luego teniendo sw_p y w_d , con la fórmula (5.7) se calculó w_p .

Para calcular las posiciones óptimas del nivel freático para cada uno de los meses del año de estudio, se utilizó la metodología antes descrita. Se determinó todas las succiones promedio, $\bar{S}$, para cada mes a través de la E_{to} , obteniéndose un valor promedio para todo el año de 2.28 barías a lo que corresponde un valor medio de 120 cm de profundidad radicular del área de estudio. Así se determinó la profundidad óptima del nivel freático, w_p , cuyos valores mensuales se presentan en la Tabla 18 con un promedio anual de 174,3 cm.

Lámina de agua consumida

Para calcular el agua consumida por el cultivo, se tiene que determinar:

Tabla 18. Profundidades óptimas del nivel freático, w_p , y succiones promedio, $\bar{S}$, a lo largo de todo el año.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
$\bar{S}$ barias	2,54	2,5	2,4	2,4	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0
SW_0 cm	56	55,4	54,4	53,8	53,0	53,5	53	53,3	53,5	55	54,8	55,4
S^* barias	4,9	4,9	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,9	4,74	4,9
k	2,63	2,63	2,56	2,56	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,63	2,56	2,63
$w_p^4/$	176,0	175,4	174,4	173,8	173,0	173,5	173,0	173,3	173,5	175,5	174,8	175,4

^{4/} Calculado para una profundidad radicular promedio de 120,0 cm.

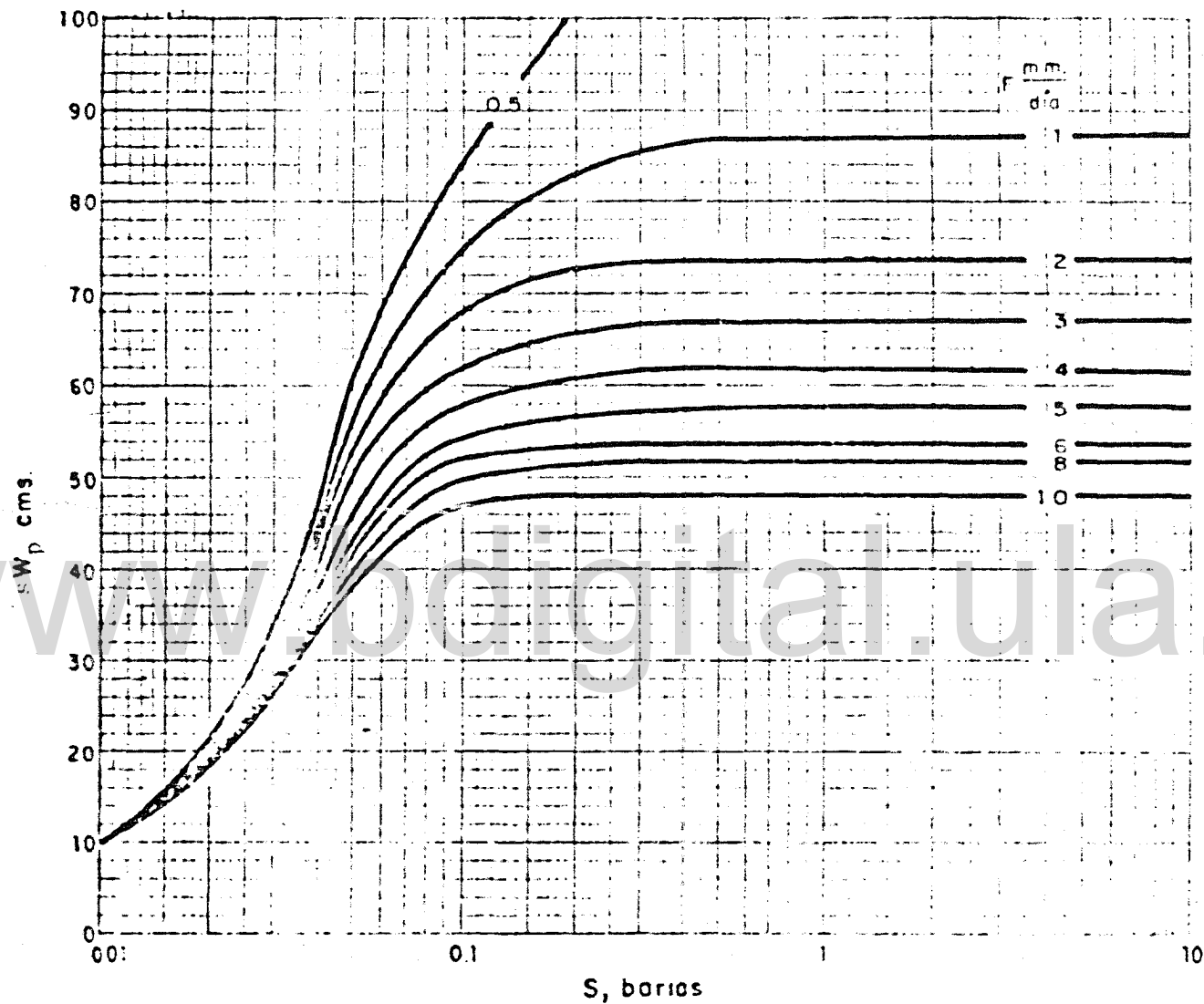


Figura 24. Relación entre la profundidad de la napa freática, W , la succión hídrica del suelo, S , y el flujo capilar ascendente, F , en suelos de texturas gruesas. Aguirre et al. (1974).

Nota: el valor de F corresponde a ET_0 .

1. El período de tiempo en el cual se evaluará el consumo de agua y
2. La evapotranspiración para ese período.

Para el cálculo de la lámina consumida por los cultivos, a través de un período de tiempo n , se utiliza la siguiente fórmula:

$$d_c = n E_t \quad (5.11)$$

donde:

d_c es la lámina consumida por los cultivos, mm.
 n período de tiempo para el cual se realiza el cálculo, días
 E_t es la evapotranspiración utilizada en el período de tiempo n , mm/día.

Período de tiempo

En un riego convencional en el cual se riega para almacenar en el suelo cierta cantidad de agua para que el cultivo pueda hacer uso de ella, el período de tiempo a tomar para el cálculo del agua consumida por el cultivo está determinado por ciertos tiempos preestablecidos. Así, el tiempo de análisis, n , será el tiempo que toma el suelo para pasar de la humedad a capacidad de campo, θ_{cc} , a la humedad correspondiente al umbral de riego, θ_u , así como se presenta en la Figura 25.

Ahora, en una práctica de riego en la cual se satisfaga la demanda evapotranspiratoria del cultivo a través de un flujo capilar ascendente, producto de la elevación del nivel freático por el riego, el período de tiempo, n , que se tomará para el cálculo del consumo de agua del cultivo, será el tiempo en que el nivel freático tarde en subir de w_u a w_p , ver Figura 26, más el tiempo necesario para alcanzar el nivel w_u nuevamente, en donde w_p es la profundidad óptima del nivel freático, la cual equivaldría hipotéticamente a θ_{cc} y w_u que es la profundidad del nivel freático en la cual el flujo de ascenso capilar satisface una fracción de la E_{to} . Este w_u equiva

dría al contenido de agua θ_u antes del riego, practicado de manera que no exista restricción de humedad para el cultivo.

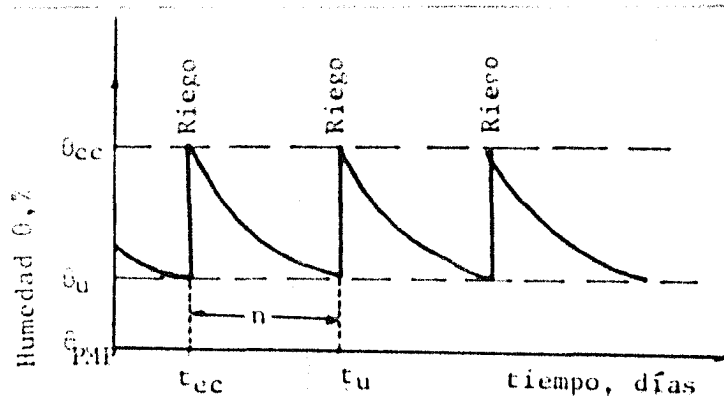


Figura 25. Variaciones de la humedad del suelo θ , en riegos convencionales.

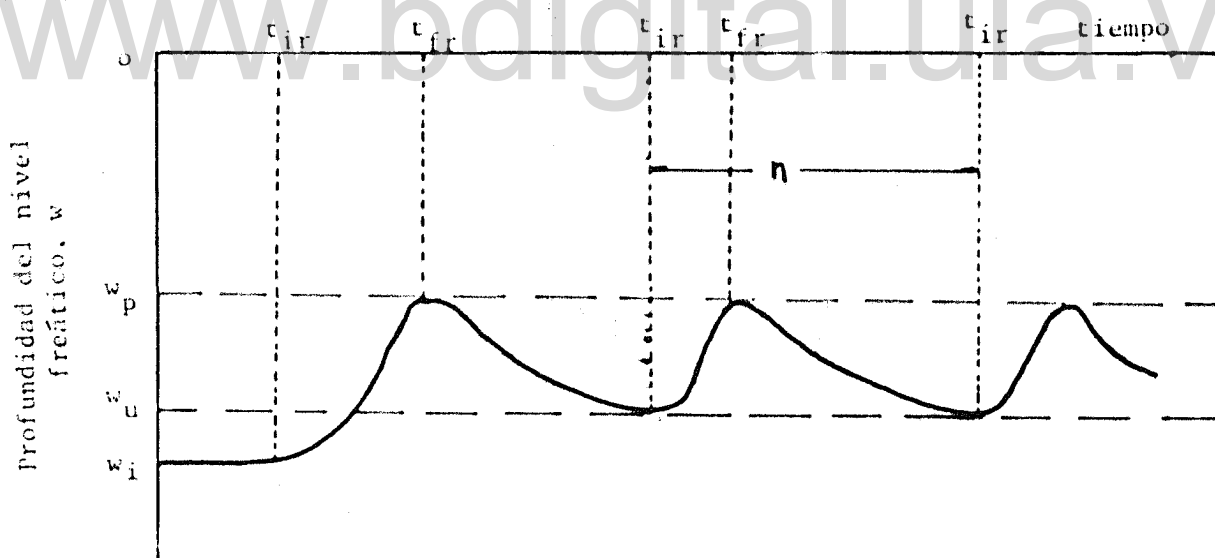


Figura 26. Variación del nivel freático, producto de un riego; donde, w_p , profundidad óptima, w_u , profundidad umbral, w_i , profundidad inicial, t_{ir} , inicio del riego, t_{fr} , finalización del riego.

Para el área de estudio, la última rama descendente de la curva representa, en cierta forma, el comportamiento del nivel freático bajo el riego convencional de la zona, con la diferencia de que actualmente se da un sólo riego al año, y el nivel freático se eleva desde su posición inicial, w_i , hasta alcanzar la superficie o una posición muy cercana a ella. Esta situación impide que el período de tiempo, n , pueda ser obtenido como el lapso que transcurre entre riego y riego.

De esta forma, para la determinación del período de tiempo, n , para el área de estudio, se tomó el siguiente criterio: n , es el tiempo que transcurre desde que se inicia el riego, momento en el cual el nivel freático posee una profundidad inicial, w_i hasta que desciende y vuelve a tomar su profundidad inicial, w_i , después que el nivel freático ha alcanzado la superficie o un nivel vecino a ella, Figura 27.

Las profundidades iniciales, w_i , fueron tomadas en el campo, para todas las parcelas de estudio. Estas se presentan en la Tabla 14.

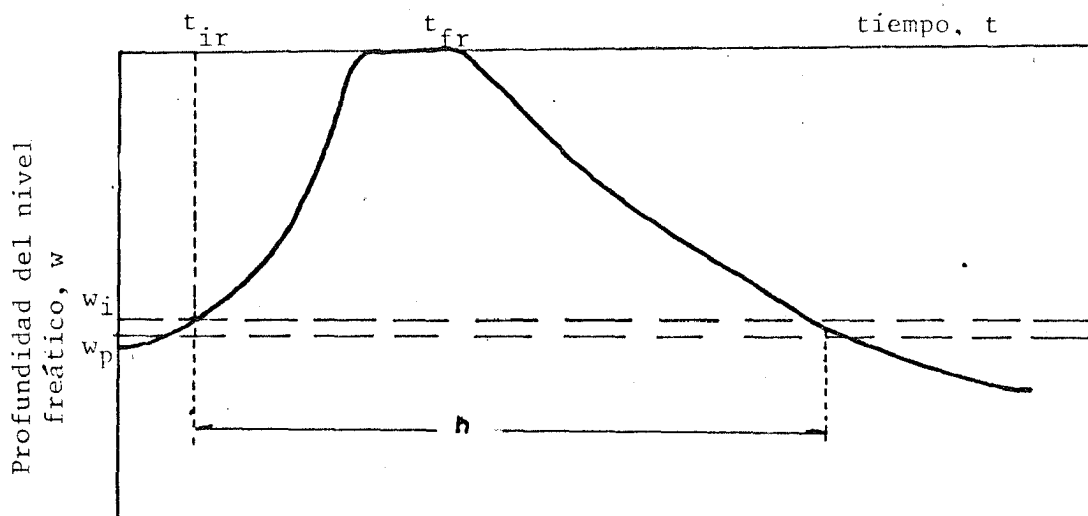


Figura 27. Variación del nivel freático, producto del riego en la zona de estudio, para todo el período.

El período de tiempo, n , se determinó para cada parcela de estudio a partir de las Figuras 20, 21 y 22, midiendo las profundidades del nivel freático a lo largo del riego y después de éste mismo.

El número de días de cada uno de los meses, comprendidos dentro del período de tiempo, n , para cada parcela de estudio, se presentan en la Tabla 19. Dichos tiempos, n , son de 97, 57 y 72 días para BACEITE, RASTROJOS y la GLORIA, respectivamente.

Tabla 19. Tiempos, n , para el cálculo de la lámina consumida y sus respectivas láminas, d_{cx} .

M E S E S		ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
E_{to}	mm/día	6,0	6,3	6,1	6,3	6,2	
BACEITE	t días	-	17	30	31	19	97
	d_{cx} mm		107,1	183	195,3	117,8	603,2
RASTROJOS	t días	6	31	20	-	-	57
	d_{cx} mm	36	195,3	122	-	-	353,3
LA GLORIA	t días	5	31	30	6	-	72
	d_{cx} mm	30	195,3	183	37,8	-	446,1

Para las condiciones de las parcelas estudio, la evapotranspiración en todo el período de n días se asumió igual a la E_{to} , ya que en todo el período las profundidades alcanzadas, por efecto del riego, fueron menores que la profundidad óptima, w_p , como se ve en las figuras 20 a 22.

Como el período de tiempo de cada una de las parcelas de estudio abarca varios meses, en los cuales se tienen diferentes valores de E_{to} y, además, el número de días para cada uno de los meses varía, se utilizó la siguiente fórmula para calcular la lámina consumida.

$$d_{cx} = \sum_{ix}^{f_x} n_{i,x} E_{to_i} \quad (5.12)$$

donde:

d_{cx} es la lámina consumida por el cultivo en la parcela x, mm
 i_x es el mes de inicio del período de riego en la parcela x
 f_x es el mes de finalización del período de la parcela x
 $n_{i,x}$ es el número de días en el mes i de parcela x, días
 E_{to_i} es la evapotranspiración del cultivo de referencia en el mes i, mm/día.

Los valores de la lámina consumida para cada parcela resultaron: 603, 2; 353,3 y 446,1 mm para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente. (Tabla 19).

En el área de estudio se calcularon las láminas al inicio del riego, para cada parcela de estudio, en base a los contenidos de humedad del suelo, pero, debido a la práctica de un solo riego abundante, las láminas después del riego no se pudieron medir, ya que toda el área permaneció inundada por un lapso de 5 a 8 días durante los cuales un elevado exceso de agua superó la profundidad de exploración radical del cultivo.

Por lo tanto, se siguió el procedimiento sintético propuesto por Jensen (1967), citado por Grassi (1987b), para obtener la eficiencia parcelaria, E_{fr} . Tal método se basa en medir sólo la lámina derivada o bruta, d_b , y estimar las láminas evapotranspirada, ET, la requerida para la lixiviación de sales, d_l , y la precipitación efectiva, P_e , para el período correspondiente, tal que:

$$E_{fr} = \frac{ET + d_1 - P_e}{d_b} \quad (5.13)$$

Para la zona de estudio, como en el período de tiempo, n, no hubo precipitación, P, y la lámina se considera despreciable, la ecuación (5.13) queda de la siguiente forma:

$$E_{fr} = \frac{ET}{d_b} \quad (5.14)$$

Así, con la fórmula (5.14), se han determinado las eficiencias de riego para cada una de las parcelas estudio siendo éstas de 62,2, 73,5 y 63,9% para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente, Tabla 20, donde $d_{cx} = ET$.

Eficiencia de conducción

Esta eficiencia determina la eficacia con la cual se conduce el agua en el sistema de riego. Esta eficiencia fue calculada por Palacios (1988) en el mismo sistema y período de estudio para lo cual se dividió el sistema primario de conducción en cuatro tramos, Figura 28. En la Tabla 21 se presentan las eficiencias de conducción para cada uno de los tramos tomados para el análisis. La eficiencia total de conducción así obtenida arroja un valor de 68,41%, Tabla 21.

Eficiencia global de riego

La eficiencia global de riego, E_{fg} , se obtuvo de la eficiencia de conducción, E_{fc} , y de la de riego, E_{fr} :

$$E_{fg} = E_{fc} E_{fr} \quad (5.15)$$

Resultando valores de 42,5%, 50,3% y 43,7% para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente, con un promedio del 45,7%, Tabla 20.

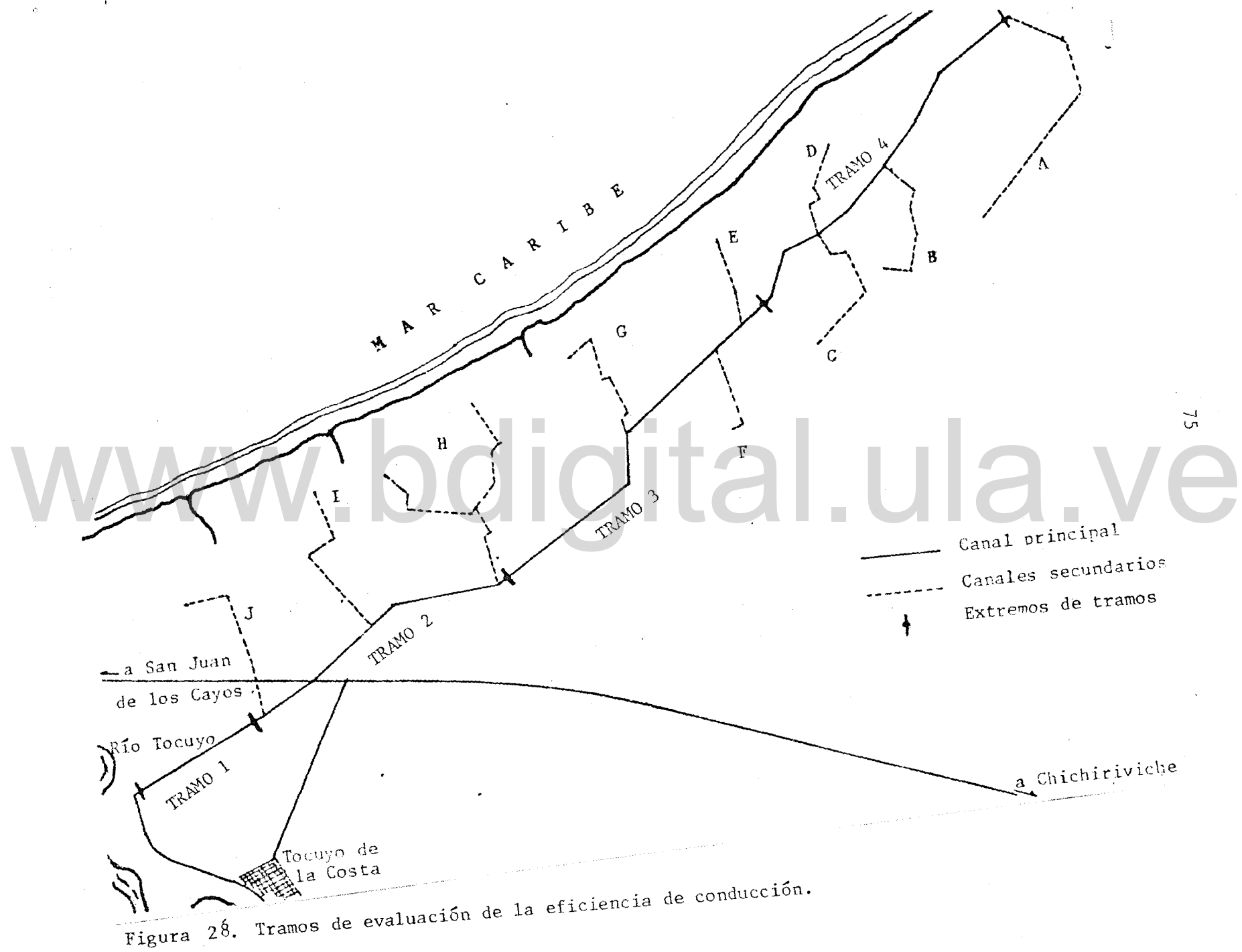


Tabla 20. Eficiencias de riego, conducción y global para el sistema.

	d_{cx}	d_b	E_{fr}	E_{fc}	E_{fg}
	mm	mm	%	%	%
BACEITE	603	970	62,2	68,41	42,5
RASTROJOS	353	481	73,5	68,41	50,3
LA GLORIA	446	698	63,9	68,41	43,7

Tabla 21. Eficiencias de conducción para cada uno de los tramos analizados del sistema (Palacios, 1988).

Tramo	1	2	3	4	Promedio ponderado
$E_{fc} \%$	71,44	96,94	96,1	97,1	68,41

Pérdidas

Adoptando la terminología de "agua de uso beneficioso", las pérdidas serían el agua que no beneficia al cultivo, pudiendo ser éstas de 3 tipos: las pérdidas por percolación profunda, las pérdidas por escurrimiento superficial y por flujo lateral sub-superficial.

A través del estudio se pudo observar que el escurrimiento superficial fue muy poco y no se estimó, pudiendo considerar el total de pérdidas como pérdidas por percolación profunda y/o como por flujo lateral sub-superficial.

Por lo tanto las pérdidas a nivel predial, P_p , resultaron por diferencia con la eficiencia de riego, tal que:

$$P_p = 100 - E_{fr} \quad (5.16)$$

En la Tabla 22 se presentan los resultados de las pérdidas para cada parcela estudio, con los siguientes valores: BACEITE: 37,8%, RASTROJOS: 26,5% y LA GLORIA: 36,1%.

Tabla 22. Pérdidas en las parcelas estudio.

PARCELA	PERDIDAS, %
BACEITE	37,8
RASTROJOS	26,5
LA GLORIA	36,1

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO V

ANALISIS DE LA PRACTICA DEL RIEGO ACTUAL Y PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO

En el Capítulo se presenta un análisis de la práctica actual del riego, resaltando aspectos positivos y negativos. Además, se calcula el volumen de agua que se requiere para regar toda el área de estudio del sistema de riego, 2123 ha, con la práctica actual. Se determinan los volúmenes necesarios para dos variantes de riego: riego convencional y subirrigación informal mejorada.

A partir del volumen de agua disponible en el embalse para el riego, se determina el porcentaje del área de estudio que se puede regar con cada método.

Aspectos del riego actual

Para realizar el análisis de la práctica de riego, es necesario considerar lo positivo y negativo del riego actual, a fin de conocer como mejorarlo o por que desecharlo.

Algunos de los aspectos positivos del riego que se practica en el área de estudio están relacionados con el requerimiento de lixiviación, el cual es bajo, debido a las grandes láminas de agua empleadas en la zona y a la calidad de éstas. Igualmente, la eficiencia parcelaria de riego que se practica actualmente es alta, con un valor promedio de alrededor de 67%.

Sin duda existen varios aspectos negativos en lo relativo al método de riego empleado actualmente; por ejemplo, el llevar el nivel freático hasta por encima del nivel del terreno requiere de una elevada cantidad de agua en un reducido tiempo. Igualmente, debido a la inundación a la que se ven expuestos los cocoteros, en el período de riego y al finalizar éste, existe una proliferación de insectos que causan grandes problemas fitosanitarios en la zona, tales como pudrición del cogollo, anillo rojo y complejo de hongos, en-

tre los más importantes. La seriedad de este problema se ve reflejada en el porcentaje de plantas erradicadas al año, llegando a un valor del 45,1% por tal concepto. Tabla 23.

Tabla 23. Principales causas de erradicación de plantas, (FONCOPAL, 1988).

Causa	Porcentaje %
Sequía	46,54
Complejo de hongos	34,06
Anillo rojo	11,08

Según estudios realizados por una comisión filipina, FONCOPAL (1984), la productividad del cocotero en la zona está considerada como baja, 0,9 ton/ha/año. Esta baja productividad puede ser causada por varios motivos, pudiendo ser los de mayor influencia el exceso y déficit de agua, a lo largo de todo el año.

El exceso de agua se da cuando el suelo, en la época de riego, se inunda, lo cual restringe la aereación al cultivo, trayendo como consecuencia una baja en la productividad.

Para tener idea de cómo afecta esta situación a la productividad del cultivo, Aguirre y Norero (1974) proponen una relación para estimar el efecto que produce el exceso de agua en las plantas, la cual se presenta a continuación:

$$\frac{P}{P_P} = 1,00 - \text{Exp} \left[\left(\frac{3,44}{w_d} Y \right) - \left(\frac{3,44}{w_d} \right) W \right] \quad (6.1)$$

donde:

- p es la producción bajo el efecto de un nivel freático elevado, ton/ha/año.
- p_p es la producción, en buenas condiciones, ton/ha/año
- w_d es la máxima profundidad que alcanza el sistema radicular en el período considerado, cm.
- W es la profundidad del nivel freático, cm.
- Y es el espesor de la zona de subaereación, la cual es distinta para distintas texturas de suelo y demandas atmosféricas. Para suelos arenosos se estima en 4,0 cm.

En la Tabla 24 se presentan valores de P/P_p para cada una de las profundidades radicales obtenidas en las parcelas estudio, w_d , y para diferentes profundidades del nivel freático.

Al analizar el riego actual, a la luz de los valores expuestos en la Tabla 24, se comprende que pueda existir una disminución considerable de la productividad, durante el tiempo en que los cultivos permanecen inundados o que el nivel freático se encuentre a una profundidad cercana a la superficie.

En cuanto al déficit de agua, esta situación se da cuando el nivel freático está por debajo del nivel óptimo, W_p , la cual produce una disminución en la productividad de los cultivos, ya que la planta no dispone del agua requerida para su óptimo desarrollo, como se observa en la Figura 33.

En la zona de estudio, el porcentaje de erradicación de plantas por causa de sequía es considerable, 46,54%, Tabla 23.

También debido a los excesos de agua, se da un mayor crecimiento de malezas, posterior al riego, en toda el área de las parcelas, las cuales compiten por el agua con el cultivo principal. En la Figura 29a se observa una parcela antes del riego, la cual está completamente libre de maleza, en con-

Tabla 24. Valores de P/P_p , en %, para diferentes w_d y W .

w_d cm	BACEITE	LA GLORIA	RASTROJOS	PROMEDIO
W cm	140,0 cm	130,0 cm	100,0 cm	120,0 cm
5	2,4	2,6	3,4	2,8
10	13,7	14,7	18,6	15,8
15	23,7	25,3	31,5	21,0
20	32,5	34,5	42,3	36,8
25	40,3	42,6	51,4	45,2
30	47,2	49,7	59,1	52,5
40	58,7	61,4	71,0	64,4
50	67,7	70,4	79,5	73,3
60	74,7	77,3	85,4	79,9
70	80,2	82,6	89,7	84,9
80	84,5	86,6	92,7	88,7
90	87,9	89,7	94,8	91,5
100	90,5	92,1	96,3	93,6
105	91,6	93,1	100,0	94,5
110	92,6	93,9		95,2
120	94,2	95,3		96,4
125	94,8	95,9		100,0
130	95,5	96,4		
135	96,0	100,0		
140	96,5			
145	100,0			

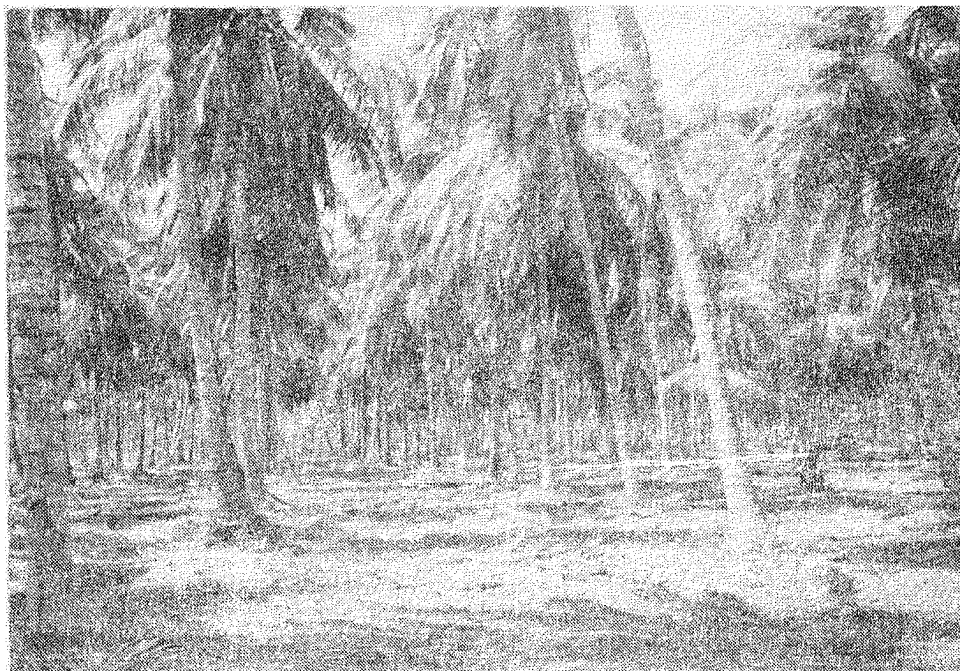


Figura 29a. Situación de parcelas antes del riego, libres de maleza.



Figura 29b. Situación de las parcelas después del riego, completamente llena de maleza.

traposición con lo que ocurre con las parcelas después del riego, como se presenta en la Figura 29b, en la cual se observa una total cobertura del área libre de las parcelas.

Requerimiento de riego

Para determinar los meses en que una zona necesita del riego se realiza un balance hídrico de ésta.

Para analizar los meses de riego, en la zona de estudio, se presentan dos balances, uno sin aporte de la napa freática y el otro considerando el aporte del nivel freático.

Balance hídrico sin aporte del nivel freático

Se realizó el balance hídrico sin aporte del nivel freático, para el cual el cálculo del agua disponible se obtuvo por la ecuación (6.2).

$$d = \left(\frac{\theta_c - \theta_m}{100} \right) w_d * \rho_a \quad (6.2)$$

donde:

- θ_c es el contenido de humedad a la capacidad de campo, en % de peso seco.
- θ_m es el contenido de humedad al punto de marchitamiento permanente, % de peso seco.
- w_d es la profundidad de las raíces, m
- ρ_a es la densidad aparente del suelo, gr/cm³
- d es el agua disponible, expresado como lámina de agua, m

En el caso de que el perfil esté compuesto por varios horizontes, que se diferencian en cuanto a sus características físicas, la lámina total de

agua disponible será la suma de las láminas parciales calculadas por la ecuación (6.2), para cada estrato que abarque la profundidad de máxima exploración radical tal que:

$$d = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\theta_{ci} - \theta_{mi}}{100} \right) w_{di} \rho_{ai} \quad (6.3)$$

donde:

n es el número máximo de horizontes

i es el subíndice que relaciona cada estrato del perfil del suelo

Para la zona de estudio se ha tomado para el almacenamiento de agua en el suelo un valor promedio de 60,0 mm obtenido de los valores presentados en la Tabla 25, aun cuando cabe destacar que existe una diferencia sustancial entre BACEITE y RASTROJOS.

Los resultados del balance indican diez meses de déficit, de Enero a Octubre. La Tabla 26 y la Figura 30 presentan los datos del balance.

Balance hídrico con aporte del nivel freático

A través de observaciones realizadas en la zona de estudio se encontró el nivel freático a una profundidad promedio de 1,6 m, antes del riego, lo cual da pie para pensar que a lo largo de todo el año éste puede tener una influencia positiva al aporte en el proceso evapotranspiratorio. Es así como se realizó el balance tomando en cuenta dicho aporte.

Modelo de drenaje DRPR

Debido a la necesidad de conocer la fluctuación de la profundidad del nivel freático a lo largo de todo el año, para determinar su aporte o no al proceso evapotranspiratorio, se utilizó el modelo de drenaje y producción DRPR (Payen, 1985). Dicho modelo persigue simular las fluctuaciones del nivel freá-

Tabla 25. Propiedades de almacenamiento de los suelos.

Parcela estudio	Profundidad cm	Densidad aparente gr/cm ³	Retención de humedad		Humedad aprovechable	Agua disponible parcial mm	Agua disponible total mm	Agua disponible total para una $V_d = 120,0 \text{ cm}^3$
			2	1				
LACLETE	0-	1,54	6,5	2,6	3,9	18,0		
	30						36,4	72,8
	30-	1,57	6,5	2,6	3,9	18,4		
	60							
KASTROJOS	0a	1,50	4,1	2,0	2,1	9,5	19,0	37,8
	30							
	30a	1,50	4,1	2,0	2,1	9,5		
	60							
LA GLORIA	0a	1,49	6,6	3,4	3,2	14,3	29,7	57,6
	30							
	3a	1,51	6,6	3,4	3,2	15,4		
	60							

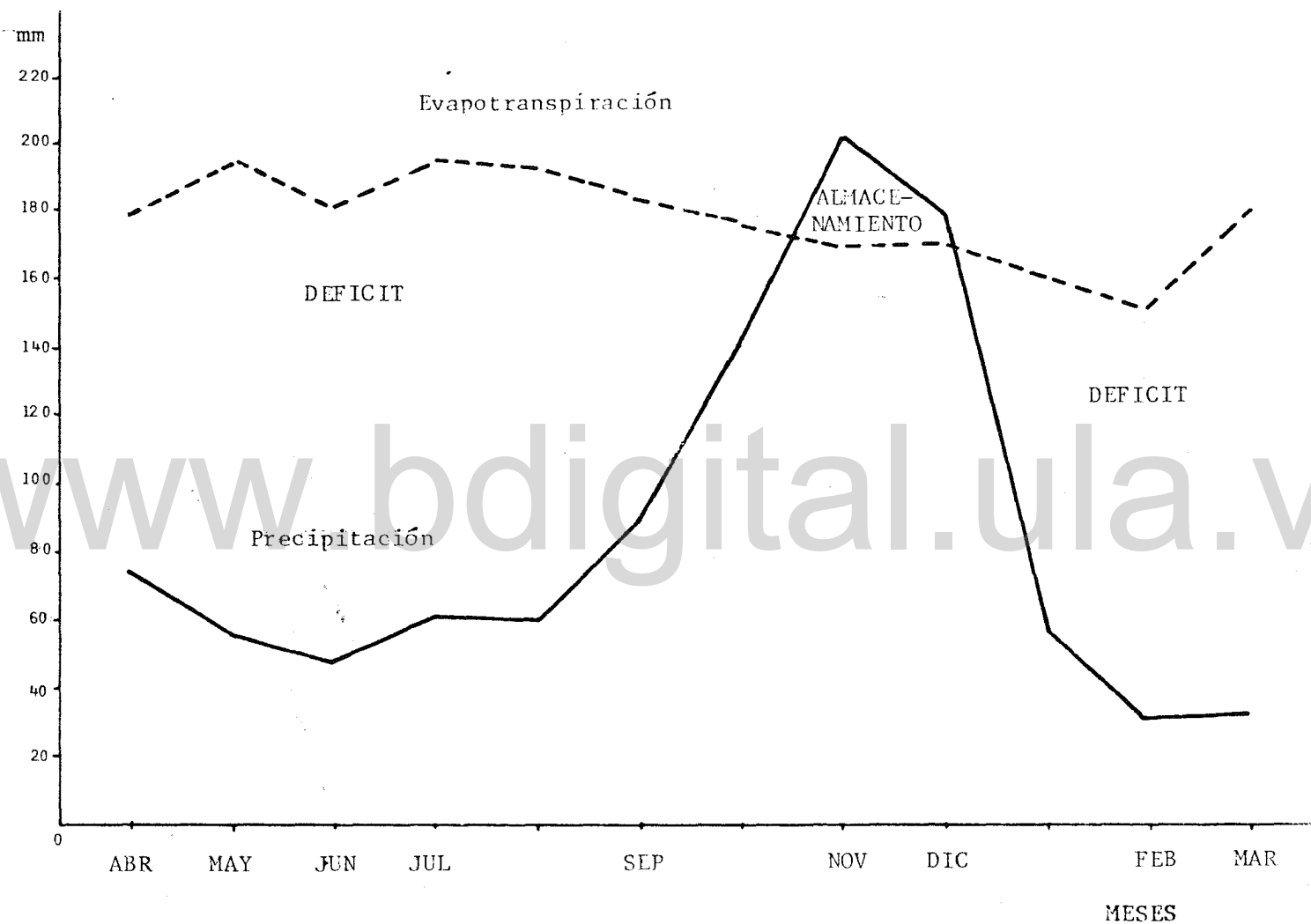


Figura 30. Balance hídrico sin aporte del nivel freático.

Tabla 26. Balance hídrico de la zona de estudio sin aporte del nivel freático.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Precipitación mm	74,1	56,5	48,5	61,3	59,6	87,5	142,3	203,6	179,0	55,2	29,6	33,1
E _{to} mm	179,1	196,0	182,1	196,0	192,1	184,4	177,9	169,8	170,9	163,0	154,4	179,2
Almacenamiento mm	0	0	0	0	0	0	0	33,6	41,9	0	0	0
Exceso mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Déficit mm	105	139,5	132,6	134,7	132,5	96,9	30,6	-	-	65,9	124,9	146,1

tico y las consecuencias sobre la producción vegetal. La escala de tiempo considerada para procesar los datos de los distintos sub-módulos es de un día.

Conceptos hidrológicos del modelo. En el modelo DRPR se consideran los siguientes fenómenos hidrológicos:

1. Precipitación. Son leídos diariamente y se consideran uniformemente distribuidos sobre toda el área de estudio.
2. Infiltración. Calculada en base al método del "Soil Conservation Service" (SCS) modificado.
3. Almacenamiento superficial. Estas forman parte de las abstracciones iniciales.
4. Escurrimiento superficial. El escurrimiento superficial se considera como una función del exceso de precipitación y de la cantidad infiltrada.
5. Evapotranspiración. La demanda climática se encuentra por el método de la tina o tanque tipo A.

Estructuración. En la Figura 31 se presenta el árbol del modelo DRPR.

Entradas. El modelo DRPR recibe las informaciones de entrada a partir de tres archivos:

1. Archivo de precipitación. Almacena datos de precipitación diaria continuo a lo largo de todo el período de simulación. Datos expresados en mm. Para su creación se utiliza el programa BOLE 21.
2. Archivo de evaporación. Utiliza datos mensuales obtenidos de la estación meteorológica de más influencia en el área de estudio, siendo ésta To cuyo de la Costa. Los datos son de evaporación diaria medida en el tanque tipo A.

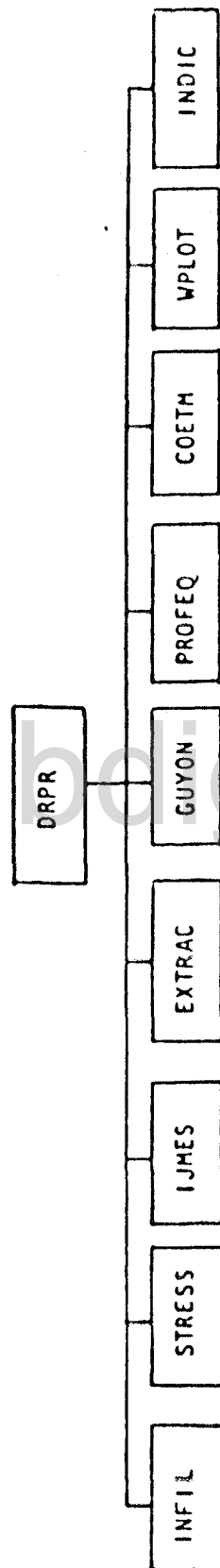


Figura 31. "Árbol" del modelo DRPR

3. Archivo de suelo. Utiliza datos de las características físicas y de drenaje de los suelos, y datos del cultivo. Para el área se obtuvieron tres archivos, uno para cada parcela estudio.

Funcionamiento. El modelo de drenaje subterráneo DRPR trabaja de la siguiente forma:

1. Lee datos de los archivos antes mencionados: precipitación, evaporación y suelos.
2. Calcula la precipitación efectiva.
3. Calcula el abatimiento del nivel freático, debido al drenaje, y el caudal drenado. Para el estudio, el drenaje corresponde al drenaje natural del área, cuyas características se determinan de la calibración.
4. Calcula la evapotranspiración del cultivo.
5. Determina los componentes del balance hídrico, y después efectúa el respectivo balance.
6. En base a los cálculos anteriores, ubica la posición del nivel freático.

Calibración. El objetivo de la calibración es determinar ciertos parámetros que, junto a las características de los suelos, representen de la mejor manera posible, las condiciones del drenaje natural de la zona.

Los parámetros determinados en la calibración fueron: la profundidad y espaciamiento de drenes, y la profundidad de la barrera impermeable. Estos valores se obtuvieron para cada una de las parcelas estudio. Los valores se presentan en las Tablas IV.3, IV.7 y IV.11, del Apéndice IV.

Debido a la completa desinformación en la zona de estudio, referente

a profundidades del nivel freático durante todo el año, se tomaron lecturas de la profundidad del nivel freático, producidas por el riego, durante un lapso de tiempo de tres meses. Los valores se presentan en las Tablas III.1, III.2 y III.4 del Apéndice III. Con estos valores se calibró el modelo DRPR para las condiciones de las tres parcelas estudio. Los resultados de las calibraciones se presentan en las Tablas IV.4, IV.8 y IV.12, del Apéndice IV.

De los resultados de las calibraciones se obtuvieron coeficientes de correlación lineal, r . Los valores de r obtenidos para las calibraciones de cada una de las parcelas estudio son: 0,92, 0,93 y 0,97 para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente, tablas III.1, III.2 y III.4 (Apéndice III).

Simulación. El objetivo de la simulación fue la de obtener la fluctuación del nivel freático a lo largo de todo un año, para poder determinar una profundidad promedio en cada mes del año.

Los datos para la simulación fueron: precipitación y evaporación diaria del año 1987*, de la estación Tocuyo de la Costa, y datos de suelo y cultivo determinados en la calibración.

La simulación se realizó para las condiciones de drenaje natural, obtenidas de la calibración, para cada una de las parcelas estudio. Los resultados de éstas se presentan en las Tablas IV.15, IV.16 y IV.17 del Apéndice IV.

De los resultados de la simulación de cada parcela de estudio se obtuvo para cada mes, un promedio ponderado de la profundidad del nivel freático. Estos resultados se presentan, para cada parcela estudio, en la Tabla 27 y la Figura 32.

* Se tomaron datos diarios de 1987, ya que fue un año muy cercano a la media obtenida de datos mensuales de 22 años, 1964 a 1986.

Tabla 27. Niveles freáticos en las parcelas estudio, producto de las simulaciones en mm.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BACEITE	1577	1762	1898	1984	2034	2072	2095	2119	2138	2148	1967	1541
RASTROJOS	1142	1377	1555	1648	1706	1740	1764	1791	1813	1824	1571	1081
LA GLORIA	1409	1583	1712	1785	1837	1868	1894	1918	1937	1946	1764	1396
PROMEDIO PONDERADO	1376	1574	1722	1806	1859	1893	1918	1943	1962	1973	1767	1339

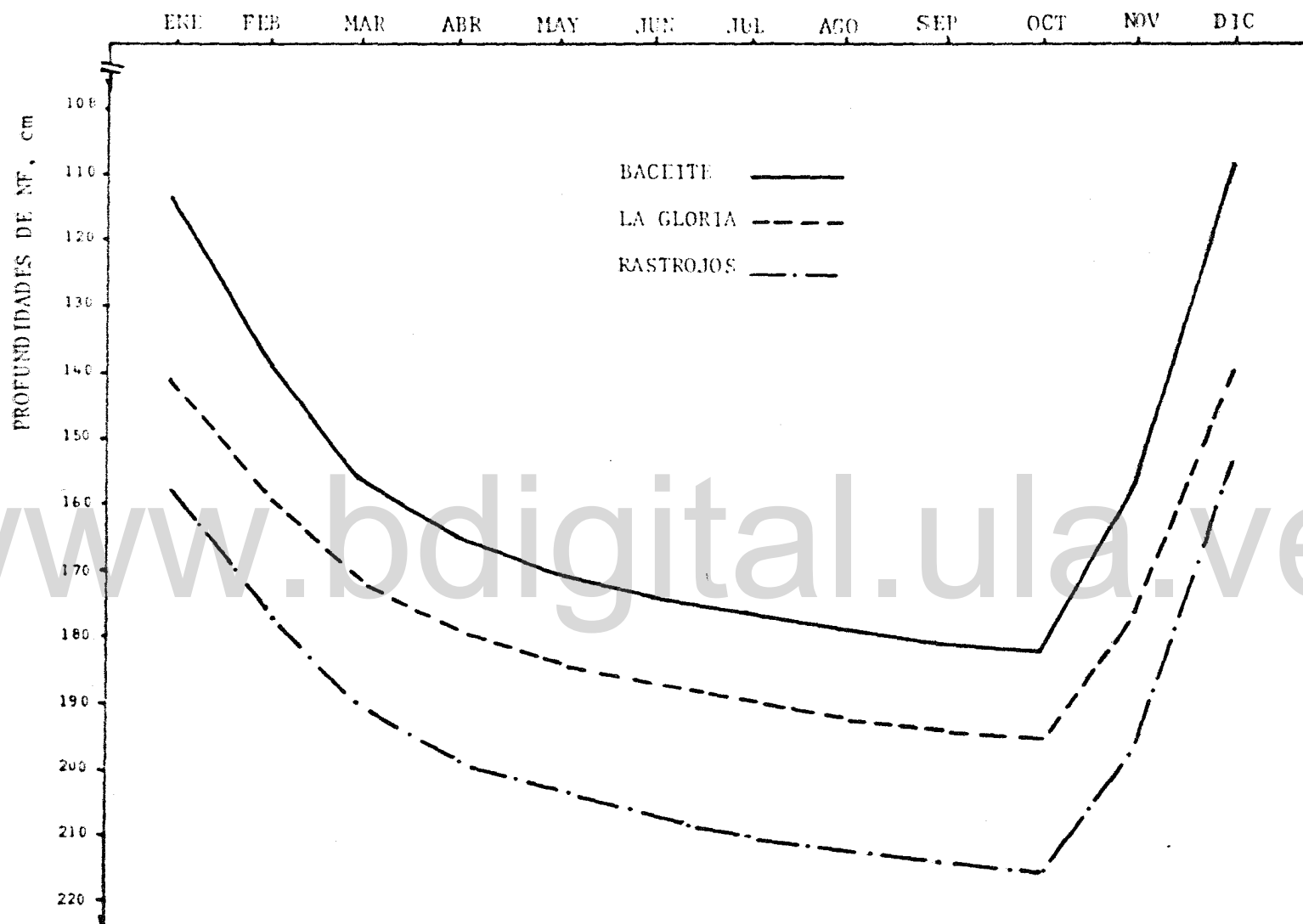


Figura 32. Fluctuaciones del nivel freático, producto de las simulaciones para cada una de las parcelas estudio.

Se presenta además, en la Tabla 27, un promedio de las profundidades de las tres parcelas para cada mes. Estas profundidades promedio mensuales, se pueden tomar como representativas de las condiciones generales del área de estudio.

Ascenso capilar

El ascenso capilar de agua desde un plano freático ubicado próximo a la base de la rizósfera, constituye un aporte al proceso evapotranspirativo, el cual puede ser parcial o total (Grassi, 1987b).

Para que el ascenso capilar tenga influencia en el balance hídrico, han de tomarse en consideración 3 factores: el tipo de suelo, la posición del nivel freático y la succión mátrica. Para este caso de un suelo arenoso (Figura 24), profundidades del plano freático entre 120,0 cm y 174,3 cm (Figura 33) y una succión matriz promedio $\bar{S}=2,3$ barías, se calculó el ascenso capilar.

Para la realización del balance, se utilizaron los siguientes datos a dicionales al balance sin aporte de la freática: la profundidad del nivel freático, w , y la succión promedio, $\bar{S}$, para cada mes, a fin de computar la lámina de aporte capilar.

Las profundidades utilizadas son los promedios obtenidos en la Tabla 27. Se usó para todos los meses, una succión promedio de 2,3 barías.

De los resultados del balance presentado en la Tabla 28 y Figura 34 se observó lo siguiente:

1. Los meses de déficit son cuatro, de Junio a Septiembre.
2. En base a observaciones de campo y a conversaciones con los técnicos y productores de la zona, los resultados del balance no parecen reflejar la realidad de la zona de estudio; debiéndose tomar los resultados como re-

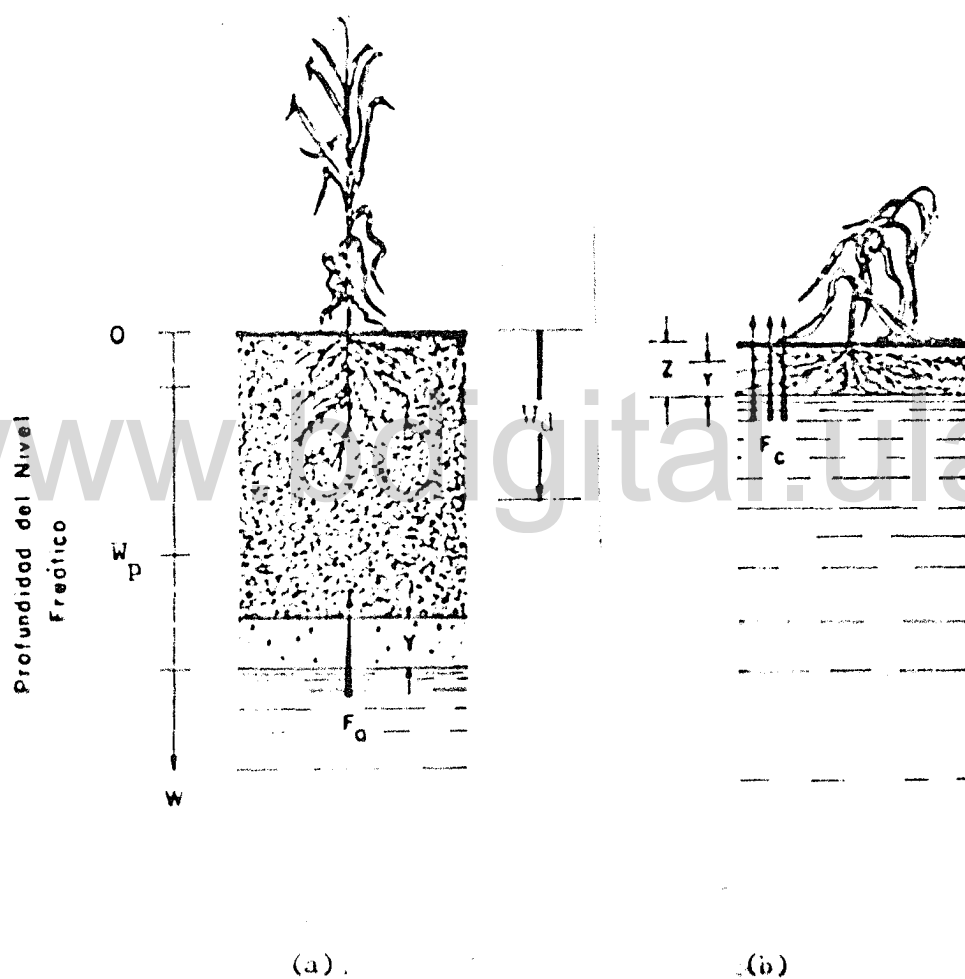


Figura 33. Esquema general para interpretar la influencia del nivel freático en la productividad de los cultivos. (Aguirre y Norero, 1974).

Tabla 28. Balance hídrico de la zona de estudio. Considerando aporte del nivel freático.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Precipitación mm	74,1	56,5	49,5	61,3	59,6	87,5	142,3	203,6	179,0	55,2	29,6	33,1
E _{to} mm	179,1	196,0	182,1	196,0	192,1	184,4	172,9	169,8	170,9	163,0	154,5	179,2
Almacenamiento del suelo mm	60	29,7	0	0	0	0	22,1	60	60	60	60	60
Profundidad del nivel freático cm	181	186	189	192	194	196	197	177	134	138	157	172
Aporte capilar mm	123	99,2	81,1	71,3	62	52,5	52,7	159	170,9	163,0	154,5	179,2
Exceso mm	18	-	-	-	-	-	-	154,9	179	55,2	29,6	33,1
Déficit mm	-	-	21,9	63,4	70,5	44,4	-	-	-	-	-	-

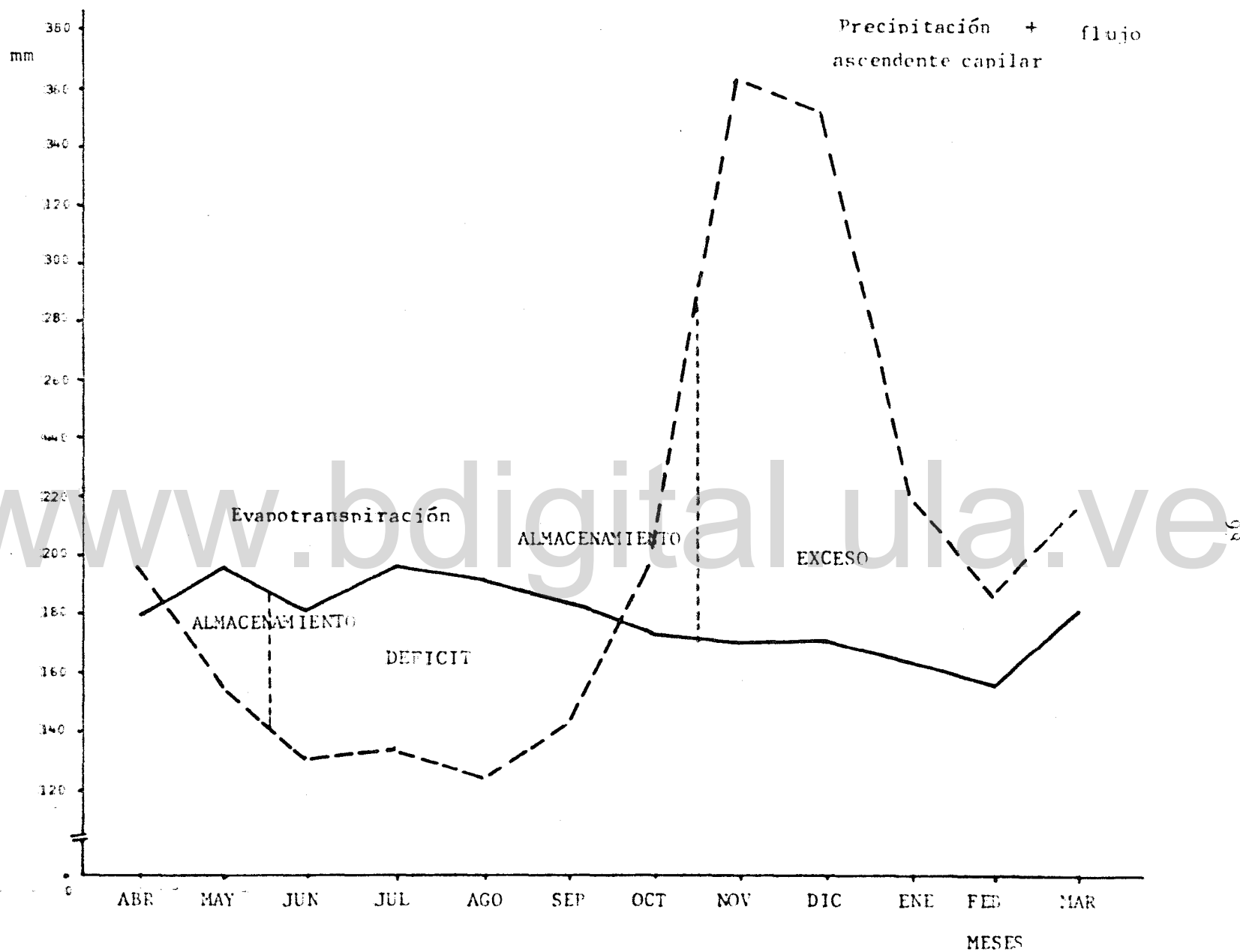


Figura 34. Balance hídrico con aporte del nivel freático.

presentativos solamente y para el año del estudio, 1988, y no para las condiciones generales del área.

Para determinar los meses de déficit de la zona, se pueden tomar como base los del balance, sin aporte del nivel freático, pudiéndose omitir un mes de éstos con el objeto de no descartar la posibilidad de una influencia positiva del nivel freático en la zona, en alguno de los meses lluviosos o posteriores a ellos.

En base a la hipótesis antes expuesta, se podrían tomar nueve meses de necesidad de riego para la zona de estudio.

Evaluación de prácticas de riego

Para tener una idea en cuanto al mejoramiento de la práctica de riego a usar en la zona de estudio, se evalúa tanto el método actual de subirrigación informal como otras dos prácticas: riego por superficie convencional y subirrigación informal mejorada.

El análisis se hace en base a los volúmenes de agua necesarios para realizar cada una de las prácticas.

Riego por subirrigación informal

Esta es la práctica actual de riego:

La lámina neta se calculó a través de un promedio de las láminas consumidas en cada parcela de estudio, las cuales se presentan en la Tabla 19, resultando un valor neto promedio de 468 mm.

Tomando una eficiencia global promedio del área de estudio de 45,7%, obtenida en Capítulo IV, y una lámina neta de 468 mm, se obtuvo una lámina bruta de 1024 mm.

En este tipo de riego la frecuencia puede ser calculada a través de la siguiente relación:

$$Fr = \frac{\Delta NF}{U_{de}} \quad (6.4)$$

donde:

ΔNF es el ascenso del nivel freático, producto del riego, mm
 U_{de} es la velocidad de descenso del nivel freático, mm/día
 f_r es la frecuencia de riego, en días

Para el caso del riego actual, el nivel se eleva de una profundidad inicial w_i , hasta llegar generalmente a la superficie. Para el estudio se tomó un w_i promedio de los valores de w_i de las parcelas de estudio, el cual resultó de 1290 mm, valor tomado como ΔNF .

Para el estudio se calculó un valor, U_{de} , de 21,0 mm/día, el cual se toma para calcular Fr de velocidad de descenso del nivel freático.

El valor de U_{de} se obtuvo del promedio de las velocidades, U_{d1} y U_{d2} ,

1. Rango de profundidad 1: de 0 a 1200 mm, con una velocidad $U_{d1} = 28,6$ mm/día

2. Rango de profundidad 2: mayor de 1200 mm, con una velocidad

$$U_{d2} = 13,3 \text{ mm/día}$$

Los valores de U_{d1} y U_{d2} , son a su vez los promedios de las velocidades en cada uno de los rangos mencionados, los cuales se obtuvieron gráficamente de las Figuras 20, 21 y 22.

Con los valores de ΔNF y U_{de} antes obtenidos, se tiene una frecuencia de riego de 61 días.

Utilizando los datos antes mencionados se obtuvo para el período de riego de la zona, nueve meses, y una frecuencia de riego de 61 días, un número de 4,4 riegos; sin embargo, es común dar en la zona sólo un riego.

Para el cálculo del volumen bruto, se utilizó la siguiente fórmula:

$$V_b = db \times Nr \times Ar / 100 \quad (6.5)$$

donde:

Nr es el número de riegos

Ar es el área a regar, ha

V_b es el volumen bruto, Hm^3

db es la lámina bruta, m

Para un área de riego de 2123 ha, que es la que se riega actualmente con el sistema de riego, parte derecha, se necesitan 95,65 Hm^3 .

Riego por superficie convencional

En el trabajo se toman como prácticas de riego por superficie convencional, aquellas en las cuales se aplica agua intermitentemente, para que el suelo almacene cierta cantidad que queda disponible en la rizósfera del cultivo. Dentro de esta práctica se pueden incluir el riego por surcos y por melgas con las variantes que las mismas comprenden.

Para el cálculo de la lámina neta se utilizó la ecuación:

$$d_n = d * U \quad (6.6)$$

en donde:

d_n es la lámina neta, mm

d es la lámina de agua disponible en el suelo para el cultivo, mm

U es el umbral de riego, en decimal

Si se utiliza el valor de lámina almacenada promedio, 60,0 mm, y para un umbral del 50%, se tendrá como lámina neta, 30 mm.

Con una eficiencia de riego igual al promedio de 45,7%, calculada en el Capítulo IV, se obtuvo una lámina bruta de 66,0 mm.

Para el cálculo de la frecuencia se utilizó la siguiente relación:

$$F_r = \frac{d_n}{E_t} \quad (6.7)$$

donde:

F_r Frecuencia de riego, días

E_t uso consuntivo o evapotranspiración, mm/día

Con una evapotranspiración promedio del cultivo de referencia, E_{to} , de 5,87 mm/día se obtuvo una frecuencia de riego de 5 días. Con este dato y un período de riego de nueve meses se calculó la necesidad de 54 riegos, los cuales necesitarían un volumen de 75,66 Hm³ para el riego de 2123 ha localizadas en la parte derecha del sistema.

Riego por subirrigación informal mejorada

Esta variante es similar a la práctica actual de riego, con la diferencia de que el nivel freático no se lleva hasta la superficie.

La modificación radica en mantener el nivel freático fluctuando entre cierto rango de profundidades: 1250 mm, la profundidades radical promedio del área w_d , y 1743 mm, la profundidad óptima promedio para la zona de estudio, w_p , lo cual asegura un aporte de la freática que satisface la E_{to} . (Figura 23).

La lámina neta es el agua necesaria para elevar el nivel freático de la profundidad w_p hasta alcanzar la profundidad w_d .

La lámina neta se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$dn = \Delta NF * \phi \quad (6.8)$$

donde:

ϕ es la porosidad drenable del suelo

Para un valor de ΔNF igual a 493 mm (diferencia de 1743 y 1250 mm) y con una porosidad drenable promedio para la zona de estudio igual a 0,24, (Tabla 9) se obtuvo una lámina neta de 118,3 mm.

Tomando la eficiencia promedio del área -45,6%- se obtuvo una lámina bruta de 259 mm.

Como las profundidades entre las cuales oscila el nivel freático para este tipo de riego, 1250 y 1743 mm, son menores o iguales a 1200 mm, se tomó para el análisis una U_{de} igual a U_{d1} , de 13,33 mm/día ya que la velocidad de descenso del nivel freático calculada anteriormente, para profundidades mayores a 120 cm es de 13,33 mm/día. Así, para un ΔNF de 493 mm, se tuvo una frecuencia de riego de 37 días.

Para el número de meses con déficit -nueve- y con una frecuencia de riego de 37 días se obtuvo 7,3 riegos para la temporada. Si se usa esta variante del riego, se necesitan 40,13 Hm³ para regar las 2123 ha del sistema.

Volumen de agua disponible

En la zona de estudio, la fuente de agua para el sistema de riego es el embalse Játura-Tacarigua, en el cual el agua almacenada entre los niveles 5 y 8 msnm está destinada para el consumo humano y para la actividad de rie-

go. Con el embalse hasta el nivel de 8 msnm, se dispone, para las dos actividades, de un volumen de 49,49 Hm³.

Matute (1985) reportó que para efecto de consumo humano, del embalse se deriva un caudal de 30 l/s, por lo que el volumen necesario para ésta actividad, para un período de un año, resulta aproximadamente de 0,93 Hm³, entonces para el riego se cuenta con un volumen de 48,56 Hm³.

Palacios (1988) informa de un caudal promedio de 1,22 m³/seg derivado en la época de riego del año 1987, para la parte de Cadillal o parte izquierda del sistema de riego. Para un período de nueve meses y con ese caudal, esta zona necesitaría 28.46 Hm³; restando 20.1 Hm³ de volumen disponible para la zona en estudio.

Ahora bien en base a un volumen de agua disponible para regar la parte derecha del sistema, 20.1 millones de m³, y a la cantidad de agua necesaria para el cultivo, se calcula el área posible a regar de las 2123 ha, por las distintas prácticas analizadas. Los valores se presentan en la Tabla 29.

Análisis comparativo de las alternativas de riego

En base a las particularidades de las diferentes alternativas anteriormente descritas, se analizan los aspectos positivos y negativos de las mismas.

Riego por subirrigación informal

Esta corresponde a la práctica actual en el sistema respecto a la cual se detallan a continuación algunos puntos positivos y negativos (Tabla 29).

1. Debido a la lámina bruta utilizada, y por la calidad del agua, existe un lavado de las sales del suelo, evitando así el aumento de su concentración.

2. Para el período de riego analizado, esta práctica es la que demanda mayor volumen de agua.

3. Por elevar el nivel freático hasta la superficie, existe una saturación por un período determinado en tiempo de la zona radicular, lo cual trae como consecuencia problemas fitosanitarios y problemas de aireación. Además se presenta el problema de aumento de malezas después del riego.

4. En base al agua disponible en el embalse para regar el área del estudio, 20,1 millones de m^3 , y al volumen que representa la demanda de agua 95,65 millones de m^3 , se puede llegar a regar adecuadamente sólo un área 446 ha.

5. Es la alternativa que demanda un menor número de riego.

Riego por superficie convencional

En esta variante los puntos positivos y negativos son los siguientes: (Tabla 29).

1. El volumen de agua requerido por esta práctica, en todo el período que se necesita riego, "nueve meses", es menor que el de la práctica actual.

2. En este método se somete al cultivo a un cierto período de "stress", ya que el riego se daría al acumular un agotamiento del 50%, lo que podría reducir el rendimiento del cultivo.

3. El problema de maleza existirá posiblemente, pero no así los problemas fitosanitarios, ya que la zona radicular estará menos expuesta a la saturación.

4. En las condiciones presentadas de disponibilidad de agua del embalse, en este caso, se riega un área de 565 has.

Tabla 29. Resumen de volúmenes de agua a utilizar para las diferentes prácticas de riego analizados y el área posible a ser regada.

Práctica de riego	Lámina bruta mm	Frecuencia de riego días	Número de riegos	Volumen a utilizar Hm ³	Area posible a regar % ha	Disponibilidad de agua por el cultivo.
Subirrigación informal (riego actual)	1024	61	4,4	95,65	21,0 446	Se satisface la demanda máxima del cultivo.
Riego por superficie Convencional	66	5	54	75,7	26,6 565	Se riega a un agotamiento del 50%
Subirrigación informal mejorada	259	37	7,3	40,13	50,1 1064	Se satisface la demanda máxima del cultivo

Riego por subirrigación mejorada

Al igual que en los dos casos anteriores se exponen a continuación los puntos positivos y negativos de esta alternativa. (Tabla 29).

1. Al igual que el método actual, por la lámina bruta utilizada -259 mm.- se puede decir que no habrá problema de salinización del suelo.

2. El volumen de agua que demanda para el período de riego es el menor de las tres alternativas analizadas.

3. En todo el período de riego se satisface la E_{to} . Ello se debe a que en el rango de profundidad en el cual fluctúa el nivel freático, 1743 a 1250 mm, el flujo por ascenso capilar satisface la E_{to} .

4. En esta práctica no se presenta el problema de saturación de la zona radicular, como en el caso actual, ya que la menor profundidad que alcanza el nivel es de 1250 mm, mayor que la profundidad de raíces, 1200 mm. Por lo tanto, no existiría reducción de producción por exceso de agua.

5. Posiblemente, el problema de maleza después del riego también se presenta como en el de subirrigación convencional.

6. Esta alternativa requiere contar con una red de pozos de observación, para saber el momento en el cual se alcancen las profundidades antes mencionadas, a fin de conocer cuándo iniciar el riego y cuándo concluirlo.

7. Comparando el área posible a regar, con la de las otras alternativas con ésta se logra regar una mayor área, 1064 ha: o sea representa 618 ha a regar más que la actual.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO VI

DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se discutirán los resultados obtenidos de aspectos tales como: estudio de suelos, calidad del agua de riego y subterránea, eficiencia, pérdidas, comparación del método actual con otras prácticas y escasez de agua.

Estudio de suelos

Todos los valores obtenidos del estudio de suelos: textura, densidad aparente, infiltración básica, capacidad de campo y punto de marchitez permanente, son bastante características del tipo de suelo del área de estudio. Estos resultados concuerdan bastante con los obtenidos en uno de los estudios realizados en la zona por Freitas et al. (1967).

El valor de infiltración básica obtenido en la parcela estudio RAS-TROJOS, 25,3 cm/hr, no parece ser representativo del área, en contraposición de los datos obtenidos en las otras parcelas y en estudios anteriores. Ello puede ser debido a que en los puntos donde se hizo la prueba podría haber existido una capa de arena cementada cercana a la superficie. Esto se basa en el hecho de que de las tres parcelas de estudio, en ésta fue donde se encontró la capa cementada a una menor profundidad, como se puede ver en la Tabla 6, además de que los puntos de pruebas estaban ubicados en la parte más baja de la parcela.

Según los datos de conductividad eléctrica obtenidos, los cuales oscilan entre valores de 1,1 a 2,2 mmhos/cm, se puede decir que la calidad de los suelos es buena. Ello es debido a la calidad de agua con que se riega, la lámina aplicada, la precipitación, y la textura de los suelos, que dan una buena capacidad de drenaje.

En la zona no existen problemas de alcalinidad de los suelos, el pH

varía entre 6,9 y 7,1 como se observa en la Tabla 5.

Agua de riego

La calidad del agua de riego proveniente del embalse se considera buena, ya que posee una conductividad eléctrica de 0,515 mmhos/cm, pudiéndose clasificar como C₁ utilizando la clasificación USDA. No se puede decir lo mismo del agua subterránea, la cual presenta problemas de salinidad, porque posee un valor promedio de 2,255 mmhos/cm, clasificándose en el límite entre C₃ y C₄, o sea, aguas aptas para riego pero con manejos especiales.

El requerimiento de lixiviación para la zona es bastante bajo, 1,5%. Ello se debe a la buena calidad del agua de riego proveniente del embalse.

En la determinación de los volúmenes derivados hacia las parcelas estudio, se utilizó básicamente el método de aforo del molinete, cuyos resultados concondaron con los obtenidos por los métodos de las coordenadas de Purdue, la fórmula de Manning y a través de tablas características de los canales elevados Hopensa, Tablas 11, 12 y 13.

Eficiencia

Los valores del tiempo n, o sea el tiempo que transcurre desde el inicio del riego, momento para el cual el nivel freático tiene una profundidad inicial hasta que dicho nivel desciende y vuelve a tomar dicha profundidad, encontrados para cada una de las parcelas, fue diferente, como se puede observar en la Tabla 19. Ello fue debido a que en las parcelas de mayor área se derivó mayor cantidad de agua, lo que llevó a mantener por más tiempo elevado el nivel de su posición inicial.

En el estudio, se obtuvieron diferentes valores de eficiencia de riego, siendo éstas: 62,2, 73,5 y 63,9% para las parcelas BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente, lo cual arroja un promedio de 66,5%. Es-

tos valores son buenos, si se los compara con las eficiencias que se obtienen en riegos por inundación, del orden de 45%. Además, están muy cerca de los rangos de eficiencia recomendados para subirrigación, de 70 a 80%, (Grassi, 1988).

Los valores de eficiencia de conducción obtenidos para el tramo sin revestir, tramo 1, fue de 71,4% y para los tramos revestidos se obtuvo una eficiencia del 96,7%, de lo que resultó un valor promedio ponderado de eficiencia de conducción de 68,4%, (Tabla 21), el cual se considera bajo, pues la mayoría del sistema es revestido. Este valor se debió a la presencia del tramo de canal no revestido, lo cual bajó grandemente dicha eficiencia.

Los valores obtenidos en el estudio para la eficiencia global de riego fueron: 42,5, 50,3 y 43,7%, para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA respectivamente, lo cual arroja un promedio del 45,7%, el cual, por tratarse de un riego de aplicación de agua desde la superficie, se considera bueno.

Se encontró un valor promedio de pérdidas de 33,5%, el cual es el resultado de los valores de pérdidas obtenidas en cada parcela de estudio: 37,8, 26,5 y 36,1, para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA, respectivamente. Estas pérdidas son producto de pérdidas por percolación profunda, en menor grado; y por flujo lateral subterráneo en mayor grado, debido a los gradientes hidráulicos que se generan entre las áreas regadas en las parcelas estudio, y las áreas vecinas, que aún no se regaron.

Evaluación de la práctica del riego actual y comparación con otras alternativas

La práctica actual de riego tiene, del punto de vista cualitativo y cuantitativo, aspectos negativos, cuyo análisis puede dar pautas para mejorarlo, de manera de evitar reducciones considerables en la producción del cultivo y mejorar la eficiencia del sistema.

En efecto, si aplica una gran cantidad de agua que inunda todo el

campo, esto trae problemas posteriores al riego tales como: malezas, hongos e insectos. Dichos problemas son causa de erradicación de plantas en la zona. Por ejemplo, los problemas fitosanitarios representan el 45,1% de las principales causas de erradicación de plantas en el área. Tabla 23.

La capacidad de almacenamiento de agua en el suelo del área de estudio es de 60,0 mm, para una profundidad radicular de 1,2 m, que corresponde a un promedio de los datos presentados en la Tabla 25. Este valor de humedad aprovechable corresponde a 5 cm/m, el cual está dentro del rango de valores característicos de suelos arenosos (Grassi, 1987b).

El balance hídrico convencional sin tomar en cuenta el aporte del nivel freático, arrojó diez meses de necesidad de riego, de Enero a Octubre. Sin embargo, debido a que no era totalmente representativo de la realidad de la zona, ya que se debería contar con los aportes del nivel freático, se modificó para introducir tal factor.

El balance hídrico con aporte del nivel freático no parece representar las condiciones reales del campo, ya que no presenta déficit en los meses que se consideran como críticos, por falta de agua, tales como Febrero a Mayo. Esto se debe a que para determinar el aporte del nivel freático se utilizaron los niveles freáticos obtenidos de la simulación realizada con el modelo de drenaje DRPR, cuya calibración no fue representativa debido a la escasa cantidad de datos tomados para ello, sólo tres meses.

Del análisis de las alternativas de riego evaluadas en el estudio, se deduce que la subirrigación informal mejorada es la que más se ajusta a las condiciones naturales del sistema. Esto se debe a que con el volumen disponible en el embalse para el riego del área de estudio, 20,1 millones de m³, se puede llegar a regar una mayor área con dicha práctica. Las áreas a regar por cada uno de los métodos es la siguiente: 446, 565 y 1064 ha, por práctica actual, superficie convencional y subirrigación informal mejorada, respectivamente.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones producto de los resultados obtenidos en el estudio, así como de su discusión.

Conclusiones

La calidad del agua de riego proveniente del embalse es buena, clasificándose como C₁ (USDA, 1954); contrariamente, el agua subterránea posee ma la calidad, clasificándose en el límite de C₃ y C₄.

La calidad de los suelos, del punto de vista de salinidad, es buena, ya que su conductividad eléctrica de 1,6 mmhos/cm es baja, lo que implica que no existe limitación por este concepto para el cultivo del cocotero.

La eficiencia de riego de las tres parcelas estudio se considera buena, con valores de: 62,2, 73,5 y 63,9% para BACEITE, RASTROJOS y LA GLORIA respectivamente, con un promedio de 66,5%. La eficiencia de conducción que arroja un promedio de 68,4%, es baja en relación a las características de la red. En cuanto a la eficiencia global del sistema, se puede considerar buena con un promedio del 45,7%.

El promedio de pérdidas de agua de las parcelas se puede considerar bajo si se toma en cuenta el método de riego utilizado en la zona.

La práctica actual de riego, de inundar todo el campo, trae problemas posteriores al riego, los cuales son la causa del 45,1% de erradicación de plantas en la zona.

El balance hídrico con aporte del nivel freático realizado no reflejó las condiciones que se dan en el campo, debido a que para ello se utilizó el modelo DRPR, mediante el cual, debido a la poca información para la ca

libración, no se obtuvieron los resultados esperados, es decir, necesidades de riego en los meses más secos.

Después de la comparación de las tres alternativas analizadas, la que resultó más adecuada para las condiciones de la zona fue la de subirrigación informal mejorada, con la que se puede regar más área que con las otras dos.

La principal limitación para regar toda la zona de estudio, 2123 ha, adecuadamente, es la reducida disponibilidad de agua en la fuente de abastecimiento.

Recomendaciones

Revestir el tramo 1 del canal principal, en donde existen las mayores pérdidas en el sistema de conducción, lo que elevaría la eficiencia de conducción, y, como consecuencia, la eficiencia global del sistema y el área a regar.

En caso de mantener la práctica actual, se debería hacer un emparejamiento del terreno para mejorar la distribución del agua y por ende la calidad del riego. Igualmente, establecer un programa de distribución de agua que tome en cuenta las exigencias del cultivo, suelo, usuarios e infraestructura existente.

Instalar una red de pozos de observación, para determinar las posiciones del nivel freático a lo largo de todo el año. Tomando en cuenta las condiciones topográficas de la zona, se podría llegar a utilizar una densidad de pozos de observación de uno por diez hectáreas. Las lecturas se deberían continuar por lo menos diez años, ya que en un promedio de diez años de precipitación existen tres años de sequía. Estos datos servirán para realizar una nueva calibración del modelo utilizado.

Se recomienda ampliar el estudio de evaluación de eficiencia, tomando las parcelas de estudio contiguas o cercanas, a fin de analizar el efecto

de los gradientes hidráulicos en el flujo lateral y, por ende, en la eficiencia de riego y del sistema en su conjunto.

Analizar la influencia que tiene la profundidad del nivel freático en la productividad de los cultivos, para cuando el mismo alcanza profundidades mayores que la óptima calculada.

Evaluar la producción del cocotero con riego de pozos con agua salina o de caños con alto contenido salino, ya que el cultivo presenta buena tolerancia a la salinidad y con lo cual se podría aumentar el área regada en la zona.

Tratar de mejorar la producción del cultivo sin tener que variar sustancialmente la práctica actual de riego, pues ésta presenta una buena eficiencia a nivel parcelario, y, sin duda, sería más fácilmente aceptada en la zona.

Identificar otras fuentes de abastecimiento de agua para poder regar adecuadamente toda el área de estudio, 2123 ha, para lo cual se requiere revisar los resultados del "Estudio de disponibilidad y propuestas de aprovechamiento del recurso agua con fines de riego en el sector río Tocuyo - Boca de Mangle, Estado Falcón", realizado por CIDIAT (1987).

www.bdigital.ula.ve

LITERATURA CITADA

- Aguirre, M. y Norero, A. 1974. Estudio agrofísico de las relaciones entre la napa freática y la productividad de los cultivos. CIDIAT, Mérida, Venezuela.
- Armstrong, A., Rayeroft, D. y Welch, D. 1980. Modelling water table response to climatic inputs. For use in evaluating drainage designs in Britain JAER, 25(3):311-324.
- Ayers, R. y Westcot, D. 1976. Water quality for agriculture. FAO. Irrigation and Drainage. Paper N° 29.
- Child, R. 1964. Coconuts. Tropical Agricultural Series. London.
- CIDIAT. 1987. Estudio de disponibilidad y propuestas de aprovechamiento del recurso agua con fines de riego, en el sector río Tocuyo-Boca de Mangle, Edo. Falcón. MAC. DGR. Mérida, Venezuela.
- CVF. 1948. Anteproyecto de riego en el Estado Falcón. Corporación Venezolana de Fomento. Caracas, Venezuela.
- Doorembos, J. y Pruitt, W. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO. Riego y Drenaje N° 24.
- FONCOPAL. 1984. Sistema de riego Tocuyo de la Costa. En: Palma, Coco. Caracas, 32:1-34.
- FONCOPAL. 1987. Determinación de las áreas productoras de coco. En: Palma y Coco. Caracas. 39:1-42.
- FONCOPAL. 1988. Fondo para el Desarrollo del Coco y de la Palma Africana. Caracas, Venezuela. Informe Anual de Producción.
- Freites, L., Strebin, S. y Tíneo, I. 1967. Informe técnico de riego a nivel de parcela, proyecto Tocuyo de la Costa. MARNR, Barquisimeto, Venezuela.
- González, H. 1965. Informe edafotécnico preliminar zona de los cocoteros de Tocuyo de la Costa. MOP, Caracas, Venezuela.
- Grassi, C. 1987a. Diseño y operación del riego por superficie. CIDIAT, Mérida, Venezuela.
- Grassi, C. 1987b. Relaciones agua-suelo-plantas. Material de clase. CIDIAT, Mérida, Venezuela.

- Kijewski, J., Bojanowski, Z. y Colina, J. 1966. Estudio detallado agrológico y de clasificación de tierras con fines de riego. MOP, Caracas, Venezuela.
- Kijne, J. 1974. Drainage principles and applications. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wageningen, The Netherlands. 16(III):53-111.
- Kostiakov, A.N. 1932. On the dynamics coefficient of water percolation and on necessity for studying in form a dynamic point of view for purposes of amelioration. Trans. 6th conn. Inter. Soil Sci. Soc. Russian Part A. 17-21 p.
- León, J. 1968. Fundamentos botánicos de los estudios tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA-IICA. San José, Costa Rica.
- Matute, M. 1976. Estudio del funcionamiento del sistema de embalse Játira - Tacarigua, Tocuyo de la Costa, Edo. Falcón. DGRH. MOP. Caracas, Venezuela.
- Matute, M. 1985. Estudio hidrológico y análisis de alternativas para el mejor aprovechamiento del sistema de riego Tocuyo de la Costa. Informes I, II y III. MAC. DGR. Caracas, Venezuela.
- MOP. 1961. Obras de embalse y aducción, sistema Tocuyo de la Costa. Ministerio de Obras Públicas.
- MOP. 1962. Proyecto de riego para la zona de los cocoteros, Estado Falcón. Ministerio de Obras Públicas. Caracas, Venezuela.
- MOP. 1963-1982. Ministerio de Obras Públicas. Caracas, Venezuela. Registros de Estación Hidrométrica "El Alto".
- Ochse, J. y Brink, R. 1967. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Centro Regional de Ayuda Técnica. Vol. 2. México.
- Palacios, J. 1988. Evaluación de la operación del sistema de riego de Tocuyo de la Costa y fijación de bases operacionales a fin de mejorar el uso del recurso agua. Tesis MSc. (en impresión). CIDIAT. Mérida-Venezuela.
- Payen, J. 1985. La simulación del drenaje subterráneo. CIDIAT. Mérida, Venezuela.
- Salcedo, G. 1972. La producción coprera en el Estado Tabasco. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Urriola, P. e Ifill, P. 1961. Informe sobre riego de la zona de los cocoteros. Ministerio de Obras Públicas. Caracas, Venezuela.

USBR. 1966. Land drainage technique and standards, tentative. U.S. Bureau of Reclamation. Office of Chief Engineer. Denver, Colorado.

U.S. Salinity Laboratory. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Agricultural Handbook N° 60, 160 p.

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

A P E N D I C E S

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

A P E N D I C E I

ASPECTOS DEL SISTEMA DE RIEGO DE TOCUYO DE LA COSTA

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

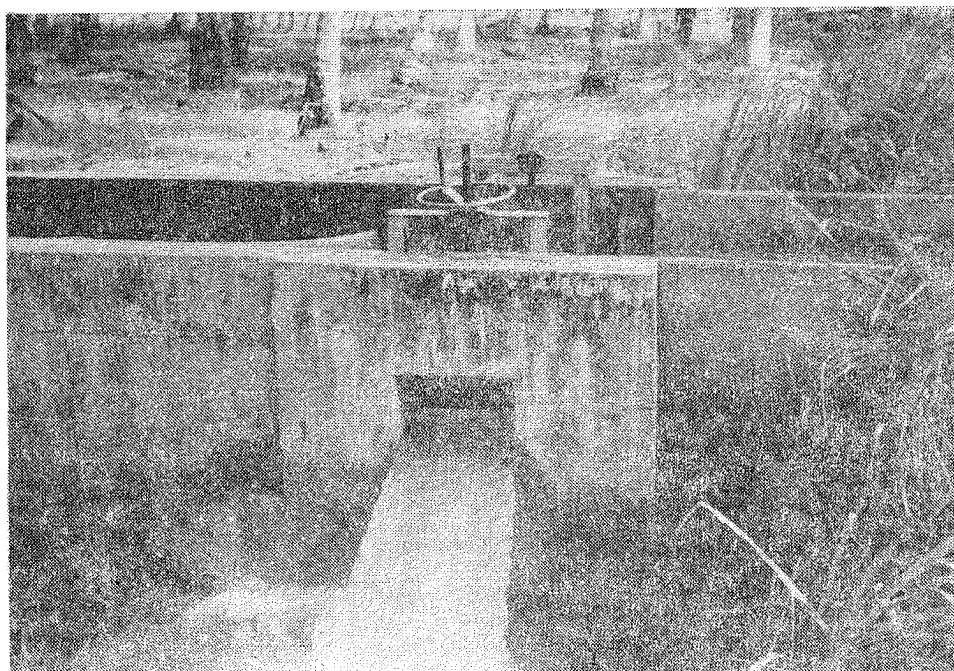


Figura I.1 Toma parcelaria a lo largo del canal secundario.



Figura I.2 Toma parcelaria al final del canal secundario.

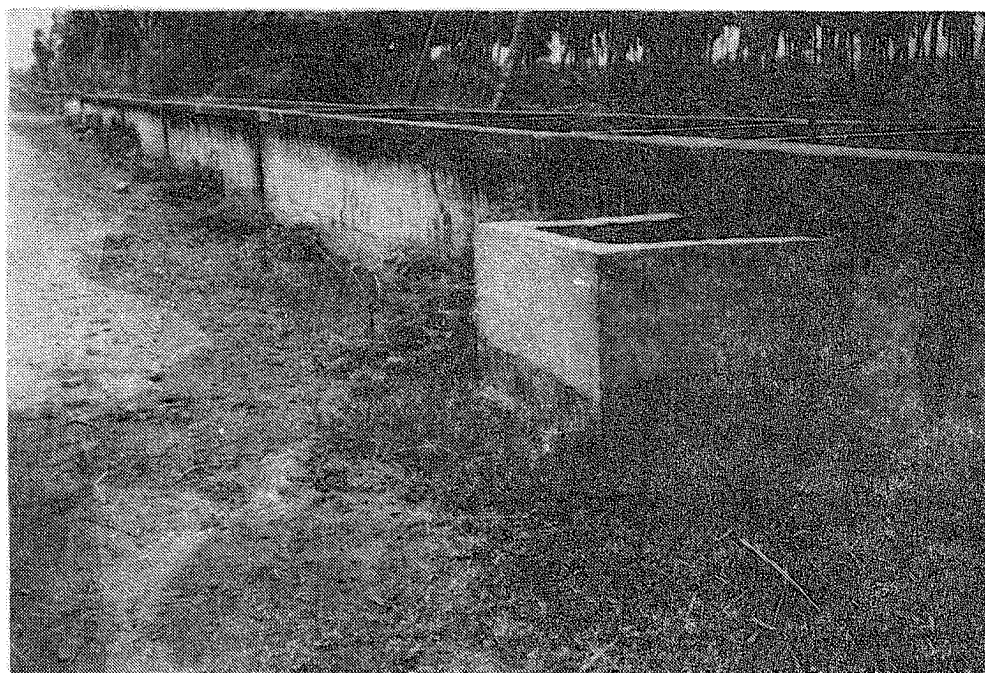


Figura I.3 Tomas en canal principal.



Figura I.4 Canal parcelario.

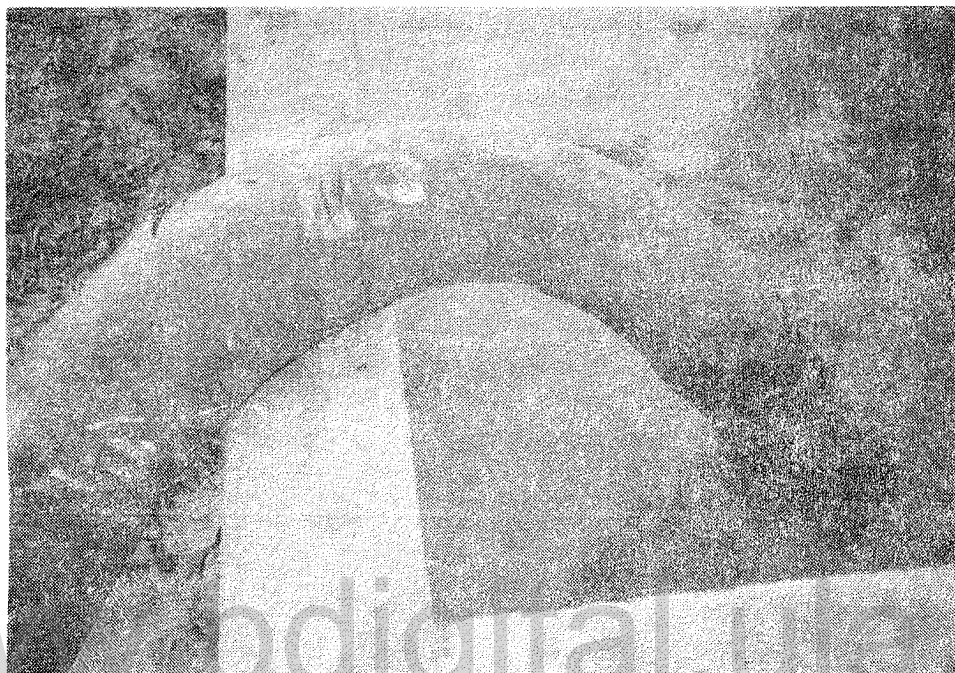


Figura I.5 Toma directa de agua del canal principal a través de sifones.

www.bdigital.ula.ve

A P E N D I C E II

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE INFILTRACION

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Tabla II.1 Resultados de pruebas de infiltración. Parcela en estudio "Baceite"

Tiempo t (minutos)		Lámina infiltrada (cm)							
Parcial	Acumulado	Prueba 1		Prueba 2		Prueba 3		Promedio	
		Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}
3	3	6,0	6,0	6,0	6,0	4,87	4,87	4,08	4,08
1	4	1,7	7,7	1,3	7,3	1,36	6,23	1,15	5,23
1	5	1,7	9,4	1,2	8,5	1,32	7,55	1,11	6,34
5	10	7,8	17,2	5,1	13,6	6,15	13,70	5,20	11,54
5	15	7,4	24,6	4,4	18,0	5,70	19,40	4,86	16,40
5	20	7,0	31,6	3,9	21,9	5,40	24,80	4,60	21,10
10	30	13,5	45,1	6,9	28,8	10,26	35,06	8,80	29,80
10	40	12,9	58,0	6,2	35,0	9,84	44,90	8,40	38,20
20	60	24,7	87,7	11,1	46,1	18,60	63,50	16,00	54,20
20	80	23,7	106,4	10,0	56,1	17,80	81,30	15,30	69,50
40	120	45,3	151,7	17,8	73,9	33,80	115,10	29,20	98,70
40	160	43,4	195,1	16,0	89,9	32,10	147,20	27,80	126,50
40	200	42,1	237,2	14,7	104,6	31,10	178,30	26,90	153,40

Tabla II.2 Resultados de pruebas de infiltración. Parcela en estudio "Rastrojos"

Tiempo t (minutos)		Lámina infiltración (cm)					
Parcial	Total	Prueba 1		Prueba 2		Promedio	
		Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}
5	5	26,0	26,0	20,1	20,1	23,0	23,0
5	10	13,1	39,1	9,2	29,3	10,7	33,7
5	15	10,7	44,8	7,3	36,6	8,4	42,1
5	20	9,3	59,1	6,2	42,8	7,2	49,3
10	30	15,9	75,0	10,6	53,4	12,4	61,7
10	40	14,0	89,0	9,1	62,5	10,6	72,3
40	80	45,2	134,2	28,6	91,1	33,4	105,7
40	120	36,5	170,7	22,6	113,7	26,5	132,2
40	160	31,7	202,4	19,3	133,0	22,7	154,9
40	200	28,5	230,9	17,2	150,2	20,2	175,1

Tabla II.3 Resultados de pruebas de infiltración. Parcela en estudio "La Gloria"

Tiempo t (minutos)		Lámina infiltrada (cm)					
Parcial	Total	Prueba 1		Prueba 2		Promedio	
		Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}	Parcial	I _{cum}
5	5	10,6	10,6	11,6	11,6	11,6	11,6
5	10	9,1	19,7	8,8	20,4	9,5	21,1
10	20	17,1	36,8	15,2	35,6	17,1	38,2
10	30	16,1	52,9	13,8	41,4	16,0	54,2
10	40	15,7	68,6	13,0	62,4	15,3	69,5
20	60	30,2	98,8	24,1	86,5	25,0	94,5
20	80	29,2	128,0	22,7	109,2	31,6	126,1
20	100	28,5	156,5	21,6	130,8	26,8	152,9
20	120	28,0	184,4	20,7	151,5	26,0	178,9

www.bdigital.ula.ve

A P E N D I C E III

Ubicación de pozos improvisados de observación
en parcela estudios.

Lecturas del nivel freático en cada pozo impro-
visado de observación.

www.bdigital.ula.ve

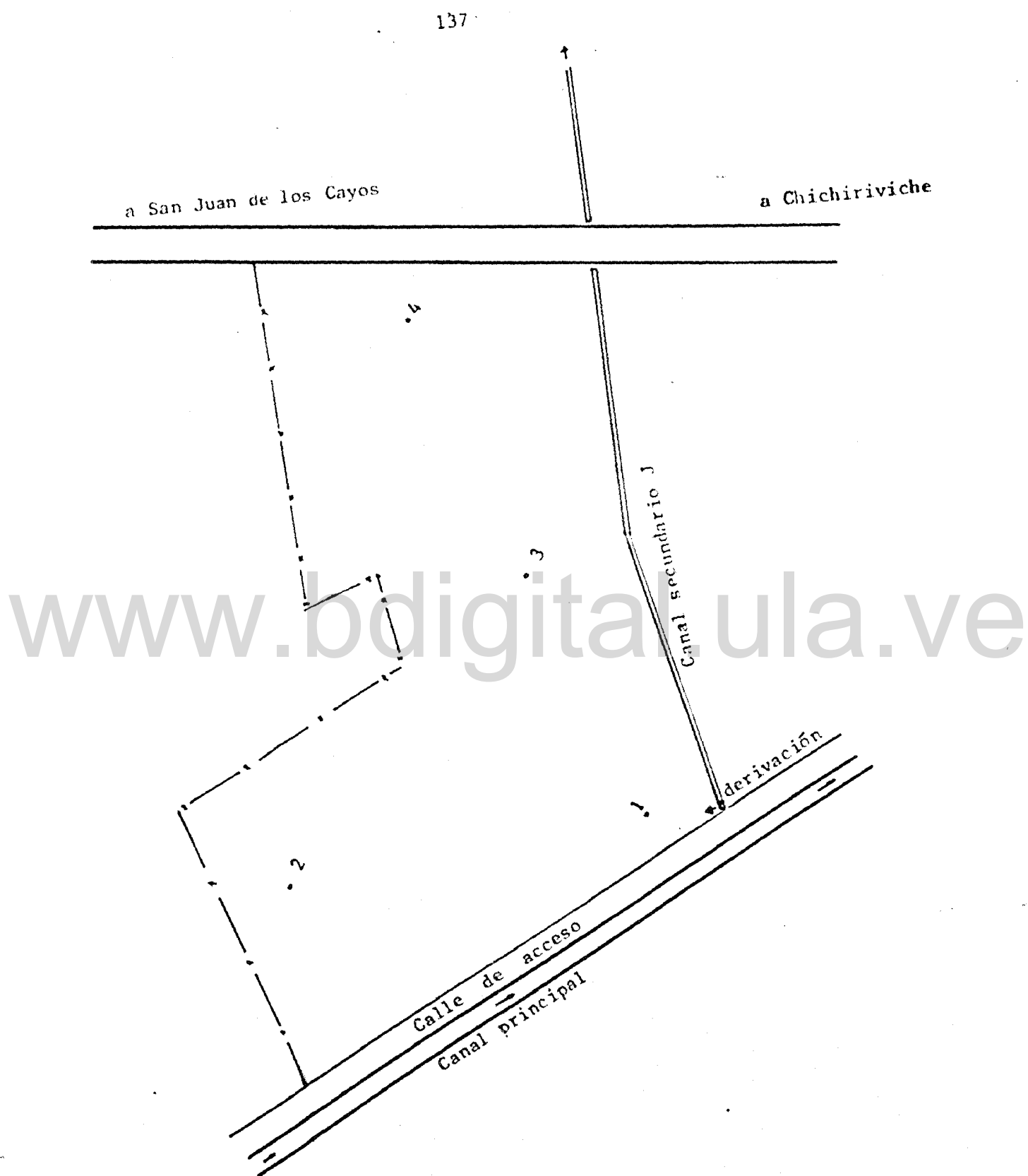


Figura III.1. Ubicación de pozos de observación improvisada "BACEITE"

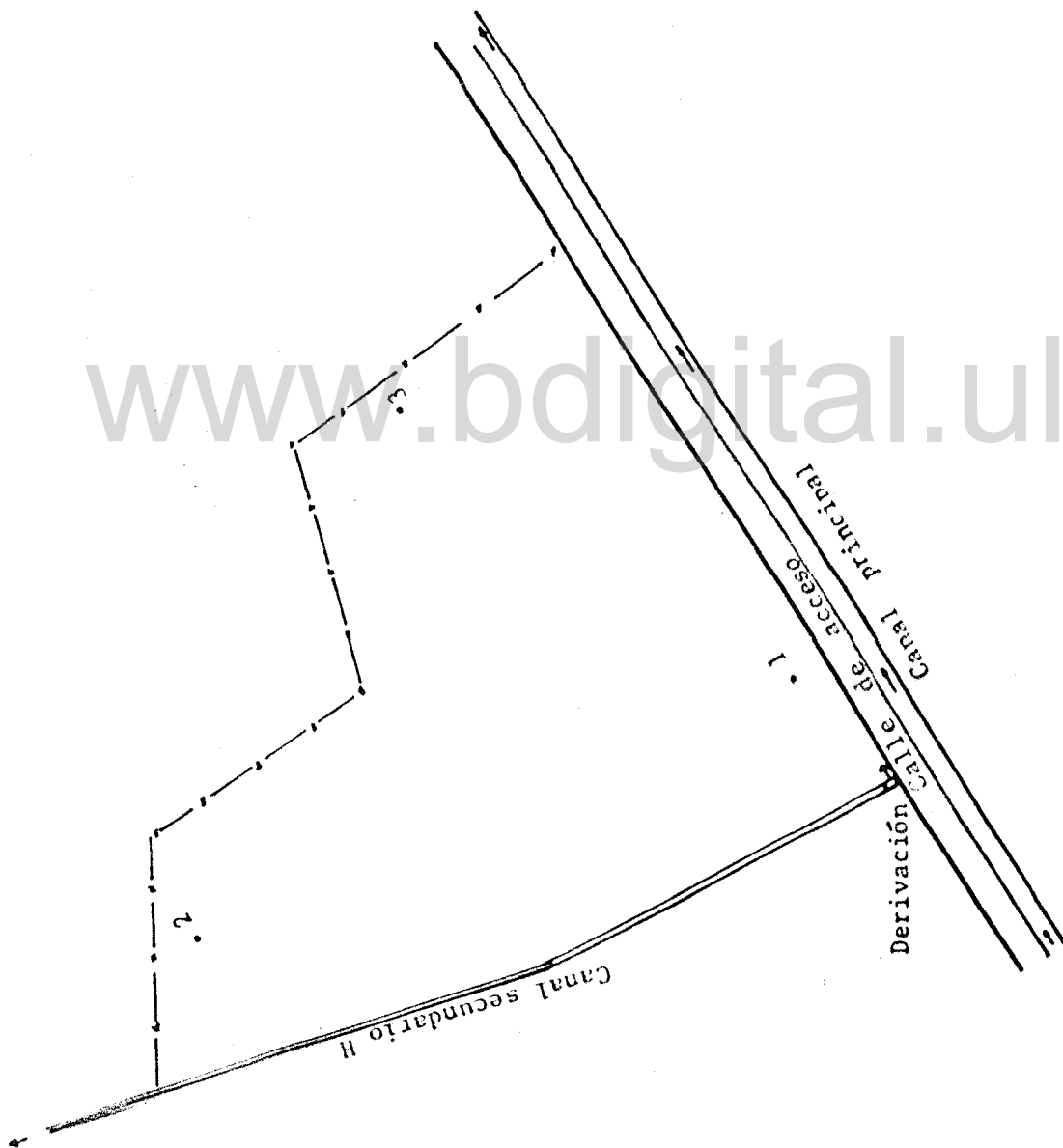


Figura III.2. Ubicación de pozos de observación improvisado "LA GLORIA"

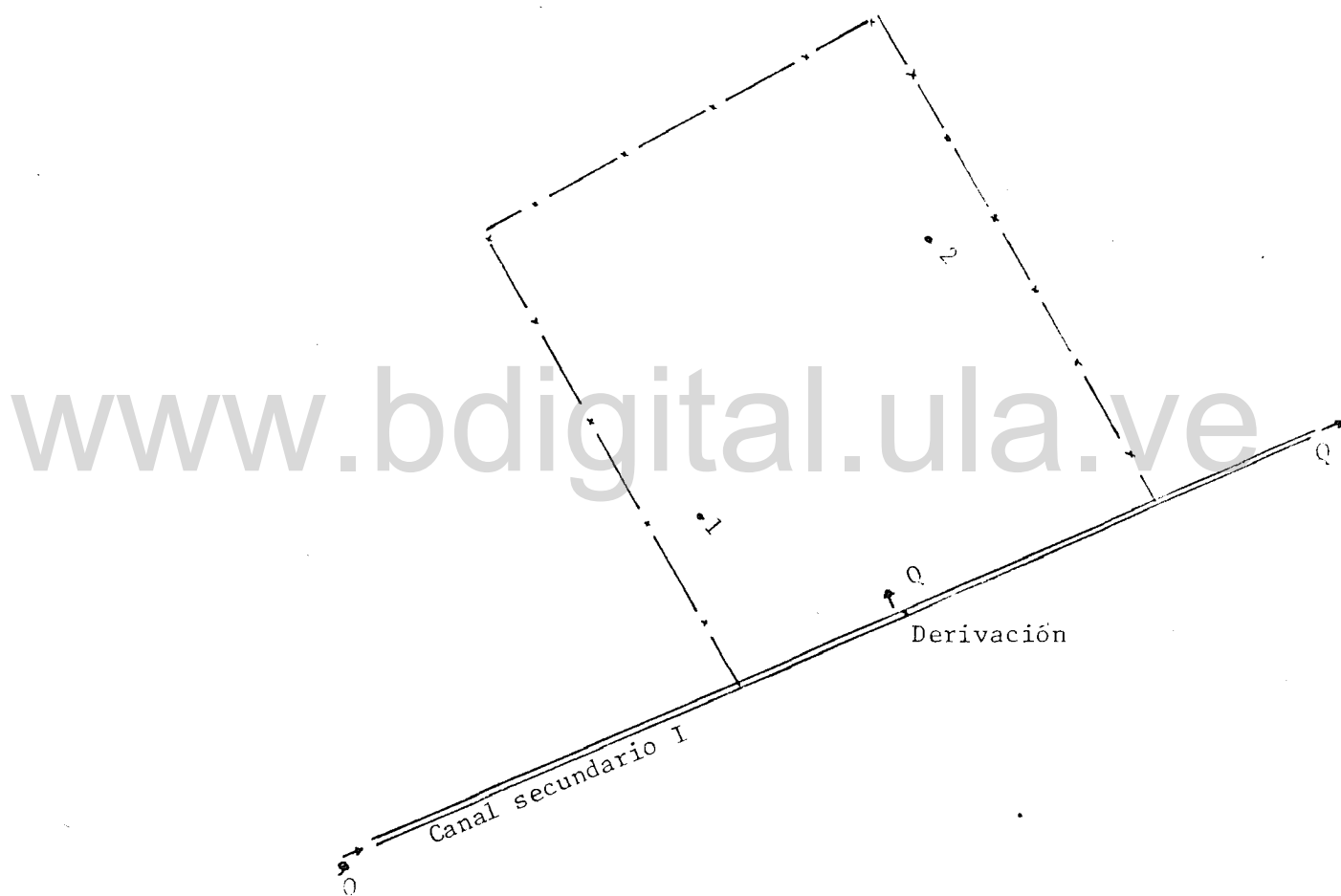


Figura III.3. Ubicación de pozos de observación improvisados "RASTROJOS".

Tabla III.1. Lecturas de profundidad del nivel freático a lo largo del período de estudio. Parcela estudio "RASTROJOS".

Mes	Día	Punto N°			Promedio	Calibración	Correlación r^2
		1	2	3			
		mm	mm	mm	mm	mm	
Abril	25	1291	432		860	858	
Mayo	11	385	356		371	468	
	13	0	0		0	0	
	16	17	14		15	89	
	18	11	9		10	70	
	22	17	13		15	110	
	25	158	125		142	208	
	29	222	174		198	328	
Junio	4	376	351		364	489	0,93
	11	710	689		699	656	
	19	1022	708		895	885	
	29	1264	932		1090	1007	
Julio	7	1285	1001		1132	1131	
	17	1385	1227		1305	1263	
	29	1575	1312		1432	1386	

Tabla III.2. Lecturas de profundidad del nivel freático a lo largo del período de estudio. Parcela estudio "BACEITE".

Mes	Día	Punto N°				Promedio	Calibración	Correlación
		1	2	3	4			
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	
	12	1847	1702	1731	1565	1711	1712	
Mayo	22	480	340	448	316	396	438	
	26	351	286	310	221	292	319	
Junio	1°	6	5	5	4	5	186	
	4	120	112	116	82	107	290	
	10	351	322	328	302	326	480	
	16	533	424	479	371	452	644	0,92
	23	757	714	714	707	722	818	
	30	1098	960	1039	892	998	975	
Julio	8	1429	1131	1318	1032	1227	1136	
	15	1509	1197	1223	1197	1281	1262	
	27	1636	1359	1621	1242	1464	1442	
Agosto	21	2036	1458	1985	1372	1713	1705	

Tabla III.3. Distancia de pozos de observación improvisados a obra de derivación en c/u de las parcelas estudio.

Parcela	Punto N°		Distancia de derivación m
Baceite	1		5,0
	2		300,0
	3		200,0
	4		385,0
Rastrojos	1		10,0
	2		20,0
La Gloria	1		10,0
	2		360,0
	3		300,0

Tabla III.4. Lecturas de profundidad del nivel freático a lo largo del período de estudio. Parcela estudio "LA GLORIA".

Mes	Día	Punto N°			Promedio	Calibración	Correlación r^2
		1	2	3			
		mm	mm	mm	mm	mm	
Abril	26	1595	1184	1106	1295	1189	
Mayo	12	1036	920	697	884	930	
	14	612	534	528	557	600	
	17	459	433	424	439	493	
	20	95	92	88	98	254	
	23	330	310	218	286	340	
	26	410	350	308	355	420	
	5	705	705	671	693	657	0,97
Junio	13	1041	907	818	942	825	
	20	1102	1064	760	975	957	
	23	1371	1215	998	1194	1091	
Julio	8	1378	1264	1213	1285	1236	
	18	1529	1475	1033	1345	1356	
	26	1596	1596	1241	1478	1435	
Agosto	2	1813	1597	1321	1527	1497	

A P E N D I C E IV

MODELO DE SIMULACION DRPR

www.bdigital.ula.ve

Calibración

Parcela estudio "Baceite"

Parcela estudio "Rastrojos"

Parcela estudio "La Gloria"

Simulación

Parcela estudio "Baceite"

Parcela estudio "Rastrojos"

Parcela estudio "La Gloria"

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.1 Archivo de precipitación (Riego) para calibración de parcela estudio "Baceite"

PD1202 88	4 1	0	0	0	111	131	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	4 2	0	0	0	0	0	0	410	390	390	390	390	390	577	189	132	532	
PD1202 88	5 1	532	177	108	171	188	156	156	156	156	156	156	156	0	0	0	0	
PD1202 88	5 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	6 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OT	0
PD1202 88	6 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PD1202 88	7 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OT	0
PD1202 88	7 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	8 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OT	0
PD1202 88	8 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	9 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OT	0
PD1202 88	9 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PD1202 88	10 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OT	0
PD1202 88	10 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla IV.2 Archivo de evaporación para calibración en parcela estudio "Baceite"

PD1202 88	4 1	62	62	62	62	62	62	62	62	62	60	60	60	60	60	60		
PD1202 88	4 2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
PD1202 88	5 1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	64	64	64	64	
PD1202 88	5 2	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
PD1202 88	6 1	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	67
PD1202 88	6 2	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
PD1202 88	7 1	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	69	69	69	69	69	69
PD1202 88	7 2	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
PD1202 88	8 1	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
PD1202 88	8 2	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
PD1202 88	9 1	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
PD1202 88	9 2	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
PD1202 88	10 1	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
PD1202 88	10 2	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54

Tabla IV.3 Archivo de suelos y cultivo, resulta
do de la calibración. Parcela estudio
"Bacelite"

10000	1	19					
2000	100		100	1800.00	1440	300	
50.06	18.77		18.77				
8.0	10.0		10.00	0.24	570.00		
0.8	0.8		0.8				
1	1		1	89	92		
0.95	0.30		0.100				
0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		
0.85	0.85		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
0.3	0.3		0.3	0.3	0.3		

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.4 Calibración con datos de parcela estudio "Baceite"

ESTACION: TOCUYO

AÑO: 1988-1989

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUYO	CONFIGURACION : 1		CN TIPO 1:19	
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPELOR (MM):	2000.0	100.0	100.0	2200.0
AGUA AFROV. (MM):	50.06	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ETR/ETM :	.8	.8	.8	
ESPAC. DE DRENES:	570.0 METROS D:	8.00 METROS K1:	10.00 K2:	10.00 M/D MU: .24
PROF. INICIAL:	1850.00 MM			

			D	M	A																				7	GT				
			I	E	N																									
			A	S	U	ETNA	EP	ETM	ETR	P	PINF	EXC	RO	ARAT	TR	COEF	AAH1	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTR	DELZ		L/S/HA						
				MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM							
			CONDICIONES																											
			INICIALES:												84.00				50.06 18.77 18.77				0.00				1850.00			
ABRIL	22	1	4	88	6.20	5.27	4.22	4.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	83.17	.94	46.09	18.77	18.77	3.97	-.83	-3.47	1853.47	.07						
	2	4	88	6.20	5.27	4.22	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	82.32	.87	42.44	18.77	18.77	7.62	-.84	-3.52	1856.99	.07						
	3	4	88	6.20	5.27	4.22	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	81.46	.76	39.23	18.77	18.77	10.83	-.87	-3.61	1860.60	.07						
	4	4	88	6.20	5.27	4.22	4.29	11.10	10.59	10.59	0.00	0.00	0.00	2.97	80.67	.88	46.12	18.77	18.77	3.94	-.79	-3.27	1863.87	.06						
	5	4	88	6.20	5.27	4.22	4.29	13.10	12.38	12.38	0.00	0.00	0.00	2.94	86.57	.83	50.06	18.77	18.77	0.00	5.90	24.60	1839.27	.06						
	6	4	88	6.20	5.27	4.22	4.31	11.10	10.63	10.63	0.00	0.00	0.00	3.16	94.48	.89	50.06	18.77	18.77	0.00	7.91	32.95	1806.32	.07						
	7	4	88	6.20	5.27	4.22	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.46	93.50	.88	46.36	18.77	18.77	3.70	-.98	-4.08	1810.41	.08						
	8	4	88	6.20	5.27	4.22	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	92.51	.81	42.93	18.77	18.77	7.13	-.99	-4.14	1814.53	.07						
	9	4	88	6.20	5.27	4.22	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.36	91.50	.75	39.75	18.77	18.77	10.31	-1.00	-4.18	1818.73	.07						
	10	4	88	6.00	5.10	4.08	3.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.34	90.57	.89	36.18	18.77	18.77	13.88	-.94	-3.92	1822.65	.07						
MAYO	11	4	88	6.00	5.10	4.08	3.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31	89.61	.80	32.92	18.77	18.77	17.14	-.96	-3.98	1826.63	.07						
	12	4	88	6.00	5.10	4.08	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27	88.64	.73	29.96	18.77	18.77	20.10	-.97	-4.04	1830.67	.07						
	13	4	88	6.00	5.10	4.08	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24	87.66	.66	27.25	18.77	18.77	22.81	-.98	-4.07	1834.74	.07						
	14	4	88	6.00	5.10	4.08	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	86.68	.60	24.79	18.77	18.77	25.27	-.98	-4.10	1838.84	.07						
	15	4	88	6.00	5.10	4.08	2.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.16	85.69	.55	22.54	18.77	18.77	27.52	-.99	-4.11	1842.95	.07						
	16	4	88	6.00	5.10	4.08	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	84.70	.50	20.49	18.77	18.77	29.57	-.99	-4.12	1847.07	.07						
	17	4	88	6.00	5.10	4.08	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	83.72	.46	18.63	18.77	18.77	31.43	-.99	-4.11	1851.18	.07						
	18	4	88	6.00	5.10	4.08	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	82.73	.42	16.93	18.77	18.77	33.13	-.98	-4.10	1855.28	.07						
	19	4	88	6.00	5.10	4.08	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02	81.75	.38	15.39	18.77	18.77	34.67	-.98	-4.08	1859.36	.07						
	20	4	88	6.00	5.10	4.08	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.98	80.78	.34	13.98	18.77	18.77	36.08	-.97	-4.05	1863.41	.07						
	21	4	88	6.00	5.10	4.08	1.45	41.00	38.20	38.20	0.00	0.00	0.00	2.94	81.49	.31	50.06	18.77	18.77	0.00	.71	2.94	1868.47	.06						
	22	4	88	6.00	5.10	4.08	1.19	39.00	38.58	38.58	0.00	0.00	0.00	2.97	117.42	.90	50.06	18.77	18.77	0.00	35.93	149.76	1710.77	.06						
	23	4	88	6.00	5.10	4.08	1.27	39.00	38.35	38.35	0.00	0.00	0.00	4.32	152.83	.84	50.06	18.77	18.77	0.00	35.41	147.56	1563.21	.09						

Tabla IV. 4 (Continuación)

22	6.68	6.68	5.78	4.62	.46	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	84.99	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.21	-5.04	1845.07	.07
23	6.68	6.68	5.78	4.62	.44	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	83.81	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.19	-4.94	1850.81	.07
24	6.68	6.68	5.78	4.62	.43	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	82.65	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.16	-4.83	1855.64	.07
25	6.68	6.68	5.78	4.62	.41	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	81.51	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.14	-4.73	1860.38	.07
26	6.68	6.68	5.78	4.62	.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.97	80.40	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.11	-4.63	1865.01	.06
27	6.68	6.68	5.78	4.62	.39	0.00	0.00	0.00	0.00	2.93	79.31	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.09	-4.54	1869.55	.06
28	6.68	6.68	5.78	4.62	.37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	78.24	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.07	-4.44	1873.99	.06
29	6.68	6.68	5.78	4.62	.36	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	77.20	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.04	-4.35	1878.34	.06
30	6.68	6.68	5.78	4.62	.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	76.18	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.02	-4.26	1882.60	.06
31	6.68	6.68	5.78	4.62	.34	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	75.18	.00	.01	18.77	18.77	50.05	-1.00	-4.17	1886.77	.06
1	9.68	6.68	5.78	4.62	.32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.74	74.20	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.98	-4.08	1890.85	.06
2	9.68	6.68	5.78	4.62	.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	73.24	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.96	-4.00	1894.85	.06
3	9.68	6.68	5.78	4.62	.30	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	72.30	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.94	-3.91	1898.77	.06
4	9.68	6.68	5.78	4.62	.29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63	71.38	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.92	-3.83	1902.60	.06
5	9.68	6.68	5.78	4.62	.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	70.48	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.90	-3.75	1906.35	.06
6	9.68	6.68	5.78	4.62	.27	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56	69.60	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.88	-3.67	1910.02	.06
7	9.68	6.68	5.78	4.62	.26	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	68.73	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.86	-3.60	1913.62	.06
8	9.68	6.68	5.78	4.62	.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	67.89	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.85	-3.52	1917.14	.05
9	9.68	6.68	5.78	4.62	.24	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47	67.06	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.83	-3.45	1920.59	.05
10	9.68	6.68	5.78	4.62	.23	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	66.25	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.81	-3.38	1923.97	.05
11	9.68	6.68	5.78	4.62	.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.41	65.46	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.79	-3.31	1927.28	.05
12	9.68	6.68	5.78	4.62	.21	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	64.68	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.78	-3.24	1930.51	.05
13	9.68	6.68	5.78	4.62	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35	63.92	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.76	-3.17	1933.68	.05
14	9.68	6.68	5.78	4.62	.19	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	63.17	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.74	-3.10	1936.79	.05
15	9.68	6.68	5.78	4.62	.18	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	62.44	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.73	-3.04	1939.83	.05
16	9.68	6.68	5.78	4.62	.17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.26	61.75	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.70	-2.98	1942.73	.05
17	9.68	6.68	5.78	4.62	.16	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	61.07	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.68	-2.92	1945.59	.05
18	9.68	6.68	5.78	4.62	.15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	60.40	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.67	-2.87	1948.36	.05
19	9.68	6.68	5.78	4.62	.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	59.74	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.66	-2.82	1951.10	.05
20	9.68	6.68	5.78	4.62	.13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	59.10	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.64	-2.76	1953.76	.05
21	9.68	6.68	5.78	4.62	.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	58.46	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.63	-2.71	1956.41	.05
22	9.68	6.68	5.78	4.62	.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	57.85	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.62	-2.66	1958.99	.05
23	9.68	6.68	5.78	4.62	.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	57.24	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.61	-2.61	1961.52	.05
24	9.68	6.68	5.78	4.62	.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	56.64	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.59	-2.56	1963.99	.05
25	9.68	6.68	5.78	4.62	.09	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	56.06	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.58	-2.51	1966.42	.04
26	9.68	6.68	5.78	4.62	.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.03	55.49	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.57	-2.46	1968.81	.04
27	9.68	6.68	5.78	4.62	.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	54.93	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.56	-2.41	1971.14	.04
28	9.68	6.68	5.78	4.62	.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.99	54.38	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.55	-2.37	1973.43	.04
29	9.68	6.68	5.78	4.62	.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	53.84	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.54	-2.34	1975.68	.04
30	9.68	6.68	5.78	4.62	.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	53.31	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.53	-2.30	1977.88	.04

MAYO CUMULATIVO DIARIO (MAYO) 1968-1988

SUPERFICIAL: .48 LPS

SUBSUPERFICIAL: .43 LPS

PROFUNDIDAD M.F.

LLUVIA

	140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100
111								1	1				1850.0000
211								1	2				1853.0000
311								1	3				1857.0000
411								1	4				1861.0000

511	:	1 5 1**	1 1844. 11.10
611	:	1 6 1***	1 1839. 13.10
711	:	1 7 1**	1 1846. 11.10
811	:	1 8 1	1 1818. 0.00
911	:	1 9 1	1 1815. 0.00
1011	:	1 10 1	1 1819. 0.00
1111	:	1 11 1	1 1823. 0.00
1211	:	1 12 1	1 1827. 0.00
1311	:	1 13 1	1 1831. 0.00
1411	:	1 14 1	1 1835. 0.00
1511	:	1 15 1	1 1839. 0.00
1611	:	1 16 1	1 1843. 0.00
1711	:	1 17 1	1 1847. 0.00
1811	:	1 18 1	1 1851. 0.00
1911	:	1 19 1	1 1855. 0.00
2011	:	1 20 1	1 1859. 0.00
2111	:	1 21 1	1 1863. 0.00
2211	:	1 22 1*****	1 1868. 41.00
2311	:	1 23 1*****	1 1711. 39.00
2411	:	1 24 1*****	1 1563. 39.00
2511	:	1 25 1*****	1 1418. 39.00
2611	:	1 26 1*****	1 1275. 39.00
2711	:	1 27 1*****	1 1133. 39.00
2811	:	1 28 1*****	1 929.5 57.70
2911	:	1 29 1***	1 654 4 10.90
3011	:	1 30 1***	1 841.8 13.20
3111	:	01 31 1*****	1 654.9 53.20
3211	:	01 32 1*****	1 478.5 53.20
3311	:	01 33 1***	1 438.3 17.70
3411	:	01 34 1**	1 427.4 18.80
3511	:	01 35 1***	1 391.7 17.10
3611	:	01 36 1****	1 348.3 16.80
3711	:	01 37 1***	1 311.4 15.60
3811	:	01 38 1***	1 291.2 15.60
3911	:	01 39 1***	1 264.0 15.60
4011	:	01 40 1***	1 237.7 15.60
4111	:	01 41 1***	1 211.3 15.60
4211	:	01 42 1***	1 185.9 15.60
4311	:	01 43 1	1 221.5 0.00
4411	:	01 44 1	1 252.3 0.00
4511	:	01 45 1	1 290.3 0.00
4611	:	01 46 1	1 323.6 0.00
4711	:	01 47 1	1 356.1 0.00
4811	:	01 48 1	1 388.0 0.00
4911	:	01 49 1	1 419.3 0.00
5011	:	01 50 1	1 449.9 0.00
5111	:	01 51 1	1 480.0 0.00
5211	:	01 52 1	1 508.4 0.00
5311	:	01 53 1	1 536.4 0.00
5411	:	01 54 1	1 564.0 0.00
5511	:	01 55 1	1 591.2 0.00
5611	:	01 56 1	1 617.9 0.00
5711	:	01 57 1	1 644.2 0.00
5811	:	01 58 1	1 670.2 0.00
5911	:	01 59 1	1 697.7 0.00
6011	:	01 60 1	1 724.9 0.00
6111	:	01 61 1	1 751.8 0.00
6211	:	01 62 1	1 778.2 0.00
6311	:	01 63 1	1 794.4 0.00
6411	:	01 64 1	1 810.1 0.00

6511	:	1 65 1	I 841.6 0.00
6611	:	1 66 1	I 864.6 0.00
6711	:	1 67 1	I 887.4 0.00
6811	:	1 68 1	I 909.8 0.00
6911	:	1 69 1	I 931.9 0.00
7011	:	1 70 1	I 953.6 0.00
7111	:	1 71 1	I 975.0 0.00
7211	:	1 72 1	I 996.1 0.00
7311	:	1 73 1	I 1017. 0.00
7411	:	1 74 1	I 1037. 0.00
7511	:	1 75 1	I 1057. 0.00
7611	:	1 76 1	I 1077. 0.00
7711	:	1 77 1	I 1097. 0.00
7811	:	1 78 1	I 1117. 0.00
7911	:	1 79 1	I 1136. 0.00
8011	:	1 80 1	I 1155. 0.00
8111	:	1 81 1	I 1173. 0.00
8211	:	1 82 1	I 1192. 0.00
8311	:	1 83 1	I 1210. 0.00
8411	:	1 84 1	I 1227. 0.00
8511	:	1 85 1	I 1245. 0.00
8611	:	1 86 1	I 1262. 0.00
8711	:	1 87 1	I 1279. 0.00
8811	:	1 88 1	I 1295. 0.00
8911	:	1 89 1	I 1311. 0.00
9011	:	1 90 1	I 1326. 0.00
9111	:	1 91 1	I 1342. 0.00
9211	:	1 92 1	I 1357. 0.00
9311	:	1 93 1	I 1372. 0.00
9411	:	1 94 1	I 1387. 0.00
9511	:	1 95 1	I 1401. 0.00
9611	:	1 96 1	I 1415. 0.00
9711	:	1 97 1	I 1429. 0.00
9811	:	1 98 1	I 1442. 0.00
9911	:	1 99 1	I 1455. 0.00
10011	:	1100 1	I 1468. 0.00
10111	:	1101 1	I 1481. 0.00
10211	:	1102 1	I 1493. 0.00
10311	:	1103 1	I 1506. 0.00
10411	:	1104 1	I 1518. 0.00
10511	:	1105 1	I 1530. 0.00
10611	:	1106 1	I 1541. 0.00
10711	:	1107 1	I 1553. 0.00
10811	:	1108 1	I 1564. 0.00
10911	:	1109 1	I 1575. 0.00
11011	:	1110 1	I 1585. 0.00
11111	:	1111 1	I 1596. 0.00
11211	:	1112 1	I 1606. 0.00
11311	:	1113 1	I 1616. 0.00
11411	:	1114 1	I 1626. 0.00
11511	:	1115 1	I 1636. 0.00
11611	:	1116 1	I 1645. 0.00
11711	:	1117 1	I 1654. 0.00
11811	:	1118 1	I 1663. 0.00
11911	:	1119 1	I 1672. 0.00
12011	:	1120 1	I 1681. 0.00
12111	:	1121 1	I 1689. 0.00
12211	:	1122 1	I 1697. 0.00
12311	:	1123 1	I 1706. 0.00
12411	:	1124 1	I 1713. 0.00

12511	:	1125 I	I 1721.	0.00
12611	:	1126 I	I 1729.	0.00
12711	:	1127 I	I 1736.	0.00
12811	:	1128 I	I 1744.	0.00
12911	:	1129 I	I 1751.	0.00
13011	:	1130 I	I 1758.	0.00
13111	:	1131 I	I 1764.	0.00
13211	:	1132 I	I 1771.	0.00
13311	:	1133 I	I 1778.	0.00
13411	:	1134 I	I 1784.	0.00
13511	:	1135 I	I 1790.	0.00
13611	:	1136 I	I 1796.	0.00
13711	:	1137 I	I 1802.	0.00
13811	:	1138 I	I 1808.	0.00
13911	:	1139 I	I 1814.	0.00
14011	:	1140 I	I 1820.	0.00
14111	:	1141 I	I 1825.	0.00
14211	:	1142 I	I 1830.	0.00
14311	:	1143 I	I 1836.	0.00
14411	:	1144 I	I 1841.	0.00
14511	:	1145 I	I 1846.	0.00
14611	:	1146 I	I 1851.	0.00
14711	:	1147 I	I 1856.	0.00
14811	:	1148 I	I 1860.	0.00
14911	:	1149 I	I 1865.	0.00
15011	:	1150 I	I 1870.	0.00
15111	:	1151 I	I 1874.	0.00
15211	:	1152 I	I 1878.	0.00
15311	:	1153 I	I 1883.	0.00
15411	:	1154 I	I 1887.	0.00
15511	:	1155 I	I 1891.	0.00
15611	:	1156 I	I 1895.	0.00
15711	:	1157 I	I 1899.	0.00
15811	:	1158 I	I 1903.	0.00
15911	:	1159 I	I 1906.	0.00
16011	:	1160 I	I 1910.	0.00
16111	:	1161 I	I 1914.	0.00
16211	:	1162 I	I 1917.	0.00
16311	:	1163 I	I 1921.	0.00
16411	:	1164 I	I 1924.	0.00
16511	:	1165 I	I 1927.	0.00
16611	:	1166 I	I 1931.	0.00
16711	:	1167 I	I 1934.	0.00
16811	:	1168 I	I 1937.	0.00
16911	:	1169 I	I 1940.	0.00
17011	:	1170 I	I 1943.	0.00
17111	:	1171 I	I 1946.	0.00
17211	:	1172 I	I 1948.	0.00
17311	:	1173 I	I 1951.	0.00
17411	:	1174 I	I 1954.	0.00
17511	:	1175 I	I 1956.	0.00
17611	:	1176 I	I 1959.	0.00
17711	:	1177 I	I 1962.	0.00
17811	:	1178 I	I 1964.	0.00
17911	:	1179 I	I 1966.	0.00
18011	:	1180 I	I 1969.	0.00
18111	:	1181 I	I 1971.	0.00
18211	:	1182 I	I 1973.	0.00
18311	:	1183 I	I 1976.	0.00
18411	:	1184 I	I 1978.	0.00

```

18011 .....*1185 ..... .00 00000
[.....] [.....]
140 120 100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100
PROFUNDIDAD M.F. LLUVIA

```

1

EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.5 Archivo de precipitación (riego) para la calibración, parcela estudio "Rastrojos"

PD1202 88	5 1	0	0	012481028	998	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	5 2	0	0	0	0	841147	956	20	0	0	264	364	264	0	180	0
PD1202 88	6 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0T	0
PD1202 88	6 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	7 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0T	0
PD1202 88	7 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	8 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0T	0
PD1202 88	8 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 88	9 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0T	0
PD1202 88	9 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla IV.6 Archivo de evaporación para la calibración, parcela estudio "Rastrojos"

PD1202 88	5 1	62	62	62	62	62	62	62	62	62	60	60	60	60	60	60
PD1202 88	5 2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
PD1202 88	6 1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	64	64	64	64	64	64
PD1202 88	6 2	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
PD1202 88	7 1	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
PD1202 88	7 2	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
PD1202 88	8 1	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67T2109	
PD1202 88	8 2	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
PD1202 88	9 1	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69T2673	
PD1202 88	9 2	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	686

Tabla IV.7 Archivos de suelos y planta, resultados de calibración, parcela estudio "Rastrojos"

TOCUYO	1 19					
1700	100	100	1330.00	1000	300	
50.06	18.77	18.77				
4.5	6.00	6.00	0.21	390.0		
0.8	0.8	0.8				
1	1	1	89	92		
0.95	0.30	0.10				
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.8 Calibración con datos de parcela estudio "Rastrojos"

1

ESTACION: TOCUYO

AÑO: 1988-1988

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUYO

CONFIGURACION : 1 CN TIPO 1:19

	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESES (MM):	1700.0	100.0	100.0	1900.0
AGUA APROV. (MM):	50.06	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ETR/ETM :	.8	.8	.8	
ESPA. DE DVENES:	390.0 METROS D:	4.50 METROS K1:	6.00 K2:	6.00 M/D MU: .21
PROF. INICIAL:	1330.00 MM			

D M A
I E N

A	S	O	ET	INA	EP	ETM	ETR	P	PINF	EXC	RO	AAH1	TR	COEF	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTR	DELZ	Z	QT
MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA

CONDICIONES
INICIALES:

119.70

50.06 18.77 18.77 0.00

1330.00

ABRIL	22	1	5.88	6.20	5.27	4.22	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	4.33	118.40	.83	46.57	18.77	18.77	3.49	-1.30	-6.17	1336.17	.08
	2	5.88	6.20	5.27	4.22	3.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.28	117.08	.77	43.32	18.77	18.77	6.74	-1.33	-6.32	1342.49	.08
	3	5.88	6.20	5.27	4.22	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.23	115.69	.68	40.43	18.77	18.77	9.63	-1.39	-6.60	1349.09	.08
	4	5.88	6.20	5.27	4.22	4.59	124.80	115.26	115.26	0.00	0.00	4.18	118.73	.64	50.06	18.77	18.77	0.00	103.04	491.66	858.44	.08
	5	5.88	6.20	5.27	4.22	4.87	102.80	89.74	89.74	0.00	0.00	8.31	304.86	.58	50.06	18.77	18.77	0.00	86.13	410.15	448.29	.16
	6	5.88	6.20	5.27	4.22	5.09	99.80	73.00	73.00	0.00	0.00	12.86	373.62	.39	50.06	18.77	18.77	0.00	68.76	327.42	120.87	.23
	7	5.88	6.20	5.27	4.22	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.26	366.51	.25	49.62	18.77	18.77	1.84	-7.11	-33.86	154.73	.29
	8	5.88	6.20	5.27	4.22	5.18	14.00	10.33	10.33	0.00	0.00	14.92	371.15	.26	50.06	18.77	18.77	0.00	4.65	22.13	132.61	.29
	9	5.88	6.20	5.27	4.22	4.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.14	364.12	.25	48.99	18.77	18.77	1.07	-7.84	-33.51	166.12	.29
MAYO	10	5.88	6.00	5.10	4.08	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.80	357.39	.26	47.93	18.77	18.77	2.13	-6.73	-32.84	198.16	.28
	11	5.88	6.00	5.10	4.08	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.49	350.83	.27	46.83	18.77	18.77	3.23	-6.56	-31.23	229.39	.28
	12	5.88	6.00	5.10	4.08	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.18	344.43	.28	45.78	18.77	18.77	4.36	-6.40	-30.46	259.85	.27
	13	5.88	6.00	5.10	4.08	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.88	338.19	.28	44.55	18.77	18.77	5.51	-6.24	-29.73	289.58	.27
	14	5.88	6.00	5.10	4.08	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.59	332.09	.29	43.37	18.77	18.77	6.69	-6.10	-29.04	318.62	.26
	15	5.88	6.00	5.10	4.08	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.31	326.13	.29	42.19	18.77	18.77	7.87	-5.96	-28.38	347.80	.25
	16	5.88	6.00	5.10	4.08	4.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.03	320.30	.29	40.99	18.77	18.77	9.07	-5.83	-27.75	374.75	.25
	17	5.88	6.00	5.10	4.08	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.77	314.60	.30	39.79	18.77	18.77	10.27	-5.78	-27.16	401.91	.24
	18	5.88	6.00	5.10	4.08	4.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.51	309.24	.37	38.28	18.77	18.77	11.78	-5.35	-25.50	427.41	.24
	19	5.88	6.00	5.10	4.08	4.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.26	303.99	.37	36.78	18.77	18.77	13.28	-5.26	-25.05	452.45	.23
	20	5.88	6.00	5.10	4.08	4.02	0.40	5.88	5.88	0.00	0.00	12.02	300.72	.36	41.18	18.77	18.77	8.96	-3.27	-15.57	468.83	.23
	21	5.88	6.00	5.10	4.08	4.92	114.70	83.85	83.85	0.00	0.00	11.88	371.60	.33	50.06	18.77	18.77	0.00	70.88	337.54	130.49	.23
	22	5.88	6.00	5.10	4.08	5.08	90.60	42.17	42.17	0.00	0.00	15.16	409.07	.25	50.06	18.77	18.77	0.00	37.48	178.46	0.00	.29
	23	5.88	6.00	5.10	4.08	5.10	2.80	9.09	1.34	0.00	0.00	16.48	405.55	.19	50.06	18.77	18.77	0.00	-3.53	-16.80	16.80	.32

21	9.86	6.80	5.76	4.62	.23	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	65.98	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.65	-3.00	1634.15	.04
22	9.86	6.80	5.76	4.62	.22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	65.27	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.63	-3.00	1637.15	.04
23	9.86	6.80	5.76	4.62	.21	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93	64.66	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.62	-2.93	1640.09	.04
24	9.86	6.80	5.76	4.62	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	64.06	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.60	-2.86	1642.95	.04
25	9.86	6.80	5.76	4.62	.19	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	63.47	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.59	-2.80	1645.75	.04
26	9.86	6.80	5.76	4.62	.18	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	62.90	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.57	-2.73	1648.48	.04
27	9.86	6.80	5.76	4.62	.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	62.34	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.56	-2.67	1651.16	.04
28	9.86	6.80	5.76	4.62	.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	61.79	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.55	-2.60	1653.74	.03
29	9.86	6.80	5.76	4.62	.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	61.26	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.53	-2.54	1656.28	.03
30	9.86	6.80	5.76	4.62	.14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	60.74	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-1.04	-0.78	1665.06	.03

CAUDAL DIARIO DELAVAL, AÑO 1988-1989

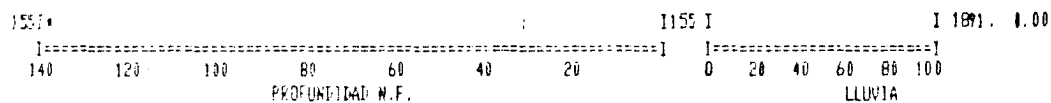
SUPERFICIAL: 6.18 LPS

SUBSUPERFICIAL: .32 LPS

PROFUNDIDAD N.F.							LLUVIA						
142	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100	
[.....]							[.....]						
111							1	1				1330.0000	
211							1	2	1			1336.0000	
311							1	3	1			1342.0000	
411							1	4	1			1349.0000	
511							1	5				858.4124.8	
611							01	6				448.3102.0	
711							01	7				120.999.00	
811							01	8	1			154.7000	
911							01	9	1			132.614.00	
1011							01	10	1			166.1000	
1111							01	11	1			198.2000	
1211							01	12	1			229.4000	
1311							01	13	1			259.0000	
1411							01	14	1			289.6000	
1511							01	15	1			318.6000	
1611							01	16	1			347.0000	
1711							01	17	1			374.0000	
1811							01	18	1			401.9000	
1911							01	19	1			427.4000	
2011							01	20	1			452.5000	
2111							01	21	1			468.0000	
2211							01	22				134.5114.7	
2311							01	23				0.0098.60	
2411							01	24	1			16.802.00	
2511							01	25	1			53.190.00	
2611							01	26	1			88.530.00	
2711							01	27				59.6426.40	
2811							01	28				69.9436.40	
2911							01	29				63.6726.40	
3011							01	30	1			98.630.00	
3111							01	31				75.0918.00	
3211							01	32	1			107.7000	
3311							01	33	1			143.4000	
3411							01	34	1			176.2000	

3511	:	#1 35 I	I 268.1 0.00
3611	:	#1 36 I	I 239.2 0.00
3711	:	#1 37 I	I 269.6 0.00
3811	:	#1 38 I	I 299.2 0.00
3911	:	#1 39 I	I 328.2 0.00
4011	:	#1 40 I	I 356.5 0.00
4111	:	#1 41 I	I 384.2 0.00
4211	:	#1 42 I	I 411.1 0.00
4311	:	#1 43 I	I 437.5 0.00
4411	:	#1 44 I	I 463.4 0.00
4511	:	#1 45 I	I 488.9 0.00
4611	:	#1 46 I	I 513.9 0.00
4711	:	#1 47 I	I 538.6 0.00
4811	:	#1 48 I	I 562.8 0.00
4911	:	#1 49 I	I 586.6 0.00
5011	:	#1 50 I	I 610.0 0.00
5111	:	#1 51 I	I 633.1 0.00
5211	:	#1 52 I	I 655.8 0.00
5311	:	#1 53 I	I 678.2 0.00
5411	:	#1 54 I	I 700.2 0.00
5511	:	#1 55 I	I 721.8 0.00
5611	:	#1 56 I	I 743.2 0.00
5711	:	#1 57 I	I 764.2 0.00
5811	:	#1 58 I	I 784.8 0.00
5911	:	#1 59 I	I 805.1 0.00
6011	:	#1 60 I	I 825.2 0.00
6111	:	#1 61 I	I 844.8 0.00
6211	:	#1 62 I	I 864.2 0.00
6311	:	#1 63 I	I 883.2 0.00
6411	:	#1 64 I	I 901.9 0.00
6511	:	#1 65 I	I 921.3 0.00
6611	:	#1 66 I	I 938.4 0.00
6711	:	#1 67 I	I 956.1 0.00
6811	:	#1 68 I	I 973.6 0.00
6911	:	#1 69 I	I 990.7 0.00
7011	:	#1 70 I	I 1007. 0.00
7111	:	#1 71 I	I 1024. 0.00
7211	:	#1 72 I	I 1040. 0.00
7311	:	#1 73 I	I 1056. 0.00
7411	:	#1 74 I	I 1072. 0.00
7511	:	#1 75 I	I 1087. 0.00
7611	:	#1 76 I	I 1102. 0.00
7711	:	#1 77 I	I 1117. 0.00
7811	:	#1 78 I	I 1131. 0.00
7911	:	#1 79 I	I 1146. 0.00
8011	:	#1 80 I	I 1160. 0.00
8111	:	#1 81 I	I 1174. 0.00
8211	:	#1 82 I	I 1187. 0.00
8311	:	#1 83 I	I 1201. 0.00
8411	:	#1 84 I	I 1214. 0.00
8511	:	#1 85 I	I 1226. 0.00
8611	:	#1 86 I	I 1239. 0.00
8711	:	#1 87 I	I 1251. 0.00
8811	:	#1 88 I	I 1263. 0.00
8911	:	#1 89 I	I 1275. 0.00
9011	:	#1 90 I	I 1286. 0.00
9111	:	#1 91 I	I 1297. 0.00
9211	:	#1 92 I	I 1308. 0.00
9311	:	#1 93 I	I 1318. 0.00
9411	:	#1 94 I	I 1329. 0.00

9211	:	1 95 1	I 1339. 0.00
9211	:	1 96 1	I 1349. 0.00
9211	:	1 97 1	I 1359. 0.00
9311	:	1 98 1	I 1368. 0.00
9911	:	1 99 1	I 1377. 0.00
10111	:	1100 1	I 1386. 0.00
10111	:	1101 1	I 1395. 0.00
10211	:	1102 1	I 1404. 0.00
10311	:	1103 1	I 1412. 0.00
10411	:	1104 1	I 1420. 0.00
10511	:	1105 1	I 1428. 0.00
10611	:	1106 1	I 1436. 0.00
10711	:	1107 1	I 1444. 0.00
10811	:	1108 1	I 1451. 0.00
10911	:	1109 1	I 1459. 0.00
11011	:	1110 1	I 1466. 0.00
11111	:	1111 1	I 1473. 0.00
11211	:	1112 1	I 1480. 0.00
11311	:	1113 1	I 1487. 0.00
11411	:	1114 1	I 1493. 0.00
11511	:	1115 1	I 1499. 0.00
11611	:	1116 1	I 1506. 0.00
11711	:	1117 1	I 1512. 0.00
11811	:	1118 1	I 1518. 0.00
11911	:	1119 1	I 1524. 0.00
12011	:	1120 1	I 1529. 0.00
12111	:	1121 1	I 1535. 0.00
12211	:	1122 1	I 1540. 0.00
12311	:	1123 1	I 1545. 0.00
12411	:	1124 1	I 1551. 0.00
12511	:	1125 1	I 1556. 0.00
12611	:	1126 1	I 1561. 0.00
12711	:	1127 1	I 1565. 0.00
12811	:	1128 1	I 1570. 0.00
12911	:	1129 1	I 1575. 0.00
13011	:	1130 1	I 1579. 0.00
13111	:	1131 1	I 1583. 0.00
13211	:	1132 1	I 1588. 0.00
13311	:	1133 1	I 1592. 0.00
13411	:	1134 1	I 1596. 0.00
13511	:	1135 1	I 1600. 0.00
13611	:	1136 1	I 1604. 0.00
13711	:	1137 1	I 1607. 0.00
13811	:	1138 1	I 1611. 0.00
13911	:	1139 1	I 1615. 0.00
14011	:	1140 1	I 1618. 0.00
14111	:	1141 1	I 1621. 0.00
14211	:	1142 1	I 1625. 0.00
14311	:	1143 1	I 1628. 0.00
14411	:	1144 1	I 1631. 0.00
14511	:	1145 1	I 1634. 0.00
14611	:	1146 1	I 1637. 0.00
14711	:	1147 1	I 1640. 0.00
14811	:	1148 1	I 1643. 0.00
14911	:	1149 1	I 1646. 0.00
15011	:	1150 1	I 1648. 0.00
15111	:	1151 1	I 1651. 0.00
15211	:	1152 1	I 1654. 0.00
15311	:	1153 1	I 1656. 0.00
15411	:	1154 1	I 1665. 0.00



EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.9. Archivo de precipitación (riego) para la cali-
bración, parcela estudio "La Gloria"

[illegible]

Tabla IV.10 Archivo de evaporación para la calibración, parcela estudio "La Gloria"

[illegible]

Tabla IV.11 Archivo de suelo-planta, resultado de la
calibración , parcela estudio "La Gloria"

T00000	1 19						
1800	100	100	1600.00	1450	300		
50.06	18.77	18.77					
6.0	15.0	15.00	0.26	600.00			
0.8	0.8	0.8					
1	1	1	90	92			
0.95	0.30	0.1					
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8			
0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	
0.3	0.3	0.3	0.3	0.3			

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.12 Calibración con datos de parcela estudio "La Gloria"

ESTACION: TORUTO

AÑO: 1988-1988

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TORUTO	CONFIGURACION : 1 CN TIPO 1:19			
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESOR (CM):	180.0	180.0	180.0	540.0
AGUA PROF. (CM):	50.06	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ET/ETA :	.8	.8	.8	
ESPAC. DE TRENES:	610.0 METROS D:	6.00 METROS R1:	15.00 R2:	15.00 R/D R/U: .26
PROF. INICIAL:	1688.00 MM			

		A N A		I E A		A S O		ET/NA	EP	ET/NA	ET/NA	P	P/NA	EXC	RO	ANAT	TR	COEF	ANAT	ANAT	ANAT	DEFSU	DELTR	DELZ	Z	BT
		MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/NA
		CONDICIONES INICIALES:																							1688.00	
		58.86 18.77 18.77 0.00																							1688.00	
ABRIL	24	1	4.88	6.20	5.27	4.22	4.81	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.38182.97	.91	46.22	18.77	18.77	3.84	-1.83	-3.98	1683.98	.00			.00
		2	4.86	6.20	5.27	4.22	3.74	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.34101.91	.84	42.66	18.77	18.77	7.40	-1.85	-4.85	1680.83	.00			.00
		3	4.88	6.20	5.27	4.22	4.45126.18119.13119.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31218.98	.74	50.86	18.77	18.77	0.00	189.87	419.49	1188.54	.00			.00
		4	4.88	6.20	5.27	4.22	4.78126.18113.37113.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.08321.56	.69	50.86	18.77	18.77	0.00	189.58	421.46	767.00	.17			.17
		5	4.88	6.20	5.27	4.22	3.94	6.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.12315.96	.52	47.88	18.77	18.77	2.18	-4.66	-17.91	784.99	.26			.26
		6	4.88	6.20	5.27	4.22	3.66	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.94311.29	.58	45.77	18.77	18.77	4.29	-4.62	-17.75	802.71	.26			.26
		7	4.88	6.20	5.27	4.22	3.62	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.77316.71	.49	43.72	18.77	18.77	6.34	-4.58	-17.68	821.34	.25			.25
		8	4.88	6.20	5.16	4.88	3.64	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.60382.23	.47	41.80	18.77	18.77	8.26	-4.48	-17.22	837.56	.25			.25
		9	4.88	6.00	5.10	4.88	3.58	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.43297.86	.46	39.94	18.77	18.77	10.12	-4.43	-17.05	854.61	.25			.25
		10	4.88	6.00	5.12	4.88	3.74	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.26293.64	.55	37.69	18.77	18.77	12.37	-4.16	-15.99	878.68	.24			.24
MAYO		11	4.88	6.00	5.10	4.88	3.66	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.16289.58	.53	35.54	18.77	18.77	14.52	-4.14	-15.93	886.53	.24			.24
		12	4.88	6.00	5.14	4.88	3.59	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.95285.38	.58	33.49	18.77	18.77	16.57	-4.13	-15.87	902.41	.24			.24
		13	4.88	6.00	5.10	4.88	3.52	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.80281.27	.48	31.54	18.77	18.77	18.52	-4.11	-15.79	918.19	.23			.23
		14	4.88	6.00	5.12	4.88	3.44	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.61277.19	.46	29.68	18.77	18.77	20.38	-4.88	-15.71	933.98	.23			.23
		15	4.88	6.00	5.10	4.88	3.36	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.49273.13	.43	27.96	18.77	18.77	22.16	-4.86	-15.62	949.52	.22			.22
		16	4.88	6.00	5.10	4.88	3.29	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.34269.89	.41	26.22	18.77	18.77	23.84	-4.83	-15.51	965.83	.22			.22
		17	4.88	6.00	5.10	4.88	3.22	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.19265.89	.39	24.62	18.77	18.77	25.44	-4.88	-15.41	988.43	.22			.22
		18	4.88	6.00	5.10	4.88	3.14	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.04261.12	.37	23.18	18.77	18.77	26.96	-3.97	-15.28	995.71	.21			.21
		19	4.88	6.00	5.10	4.88	4.55	58.46	47.46	47.46	0.00	0.00	0.00	8.93278.11	.35	58.86	18.77	18.77	0.00	16.99	65.35	938.36	.21			.21
		20	4.88	6.00	5.10	4.88	4.62	58.46	47.96	47.96	0.00	0.00	0.00	9.53321.85	.58	58.86	18.77	18.77	0.00	43.75	168.26	762.10	.23			.23
		21	4.88	6.00	5.10	4.88	4.71	58.46	46.87	46.87	0.00	0.00	0.00	11.17364.14	.51	58.86	18.77	18.77	0.00	42.28	162.63	599.47	.26			.26
		22	4.88	6.00	5.10	4.88	4.81	58.46	45.25	45.25	0.00	0.00	0.00	12.79414.43	.45	58.86	18.77	18.77	0.00	48.29	154.97	444.58	.30			.30
		23	4.88	6.00	5.10	4.88	4.21	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.38149.44	.38	48.51	18.77	18.77	1.55	-6.39	-24.59	467.89	.34			.34

22	8.88	6.80	5.78	4.62	.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	71.37	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.85	-3.27	1725.50	.05
23	8.88	6.80	5.78	4.62	.24	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	70.54	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.83	-3.20	1728.70	.05
24	8.88	6.80	5.78	4.62	.23	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	69.73	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.81	-3.13	1731.83	.05
25	8.88	6.80	5.78	4.62	.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	68.93	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.80	-3.07	1734.90	.05
26	8.88	6.80	5.78	4.62	.21	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	68.15	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.78	-3.00	1737.90	.05
27	8.88	6.80	5.78	4.62	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	67.38	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.76	-2.94	1740.85	.05
28	8.88	6.80	5.78	4.62	.19	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	66.63	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.75	-2.88	1743.72	.05
29	8.88	6.80	5.78	4.62	.18	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	65.90	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.73	-2.82	1746.54	.05
30	8.88	6.80	5.78	4.62	.17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	65.18	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.72	-2.76	1749.31	.05
31	8.88	6.80	5.78	4.62	.16	0.00	0.00	0.00	0.00	2.09	64.48	.00	.00	18.77	18.77	50.06	-.70	-2.70	1752.01	.05

MAXIMO CAUDAL DIARIO USMANO, AND 1988-1989

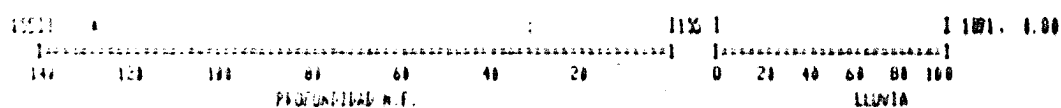
SUPERFICIAL: 1.32 LPS

SUBSUPERFICIAL: .39 LPS

PROFUNDIDAD N.F.								LLUVIA						
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100		
)-----]								[-----]						
111		*					I 1	I+++++	I 1600.0	0.00				
211		*					I 2	I	I 1604.0	0.00				
311		*					I 3	I	I 1608.0	0.00				
411							I 4	I+++++	I 1189.1	126.1				
511							I 5	I+++++	I 767.1	126.1				
611							I 6	I	I 785.0	0.00				
711							I 7	I	I 842.7	0.00				
811							I 8	I	I 820.3	0.00				
911							I 9	I	I 837.6	0.00				
1011							I 10	I	I 854.6	0.00				
1111							I 11	I	I 871.6	0.00				
1211							I 12	I	I 886.5	0.00				
1311							I 13	I	I 902.4	0.00				
1411							I 14	I	I 918.2	0.00				
1511							I 15	I	I 933.9	0.00				
1611							I 16	I	I 949.5	0.00				
1711							I 17	I	I 965.0	0.00				
1811							I 18	I	I 980.4	0.00				
1911							I 19	I	I 995.7	0.00				
2011							I 20	I+++++	I 930.4	50.40				
2111							I 21	I+++++	I 762.1	50.40				
2211							I 22	I+++++	I 599.5	50.40				
2311							I 23	I+++++	I 444.5	50.40				
2411							I 24	I	I 469.1	0.00				
2511							I 25	I	I 493.3	0.00				
2611							I 26	I	I 517.0	0.00				
2711							I 27	I+++++	I 389.0	48.90				
2811							I 28	I+++++	I 254.5	48.90				
2911							I 29	I	I 283.6	0.00				
3011							I 30	I	I 312.1	0.00				
3111							I 31	I	I 340.0	0.00				
3211							I 32	I	I 367.3	0.00				
3311							I 33	I	I 394.1	0.00				
3411							I 34	I	I 420.4	0.00				

3111	:	01 35 1	1 446.3	0.00
3211	:	01 36 1	1 471.6	0.00
3311	:	01 37 1	1 495.6	0.00
3411	:	01 38 1	1 519.2	0.00
3511	:	01 39 1	1 542.5	0.00
4111	:	01 40 1	1 566.1	0.00
4211	:	01 41 1	1 589.4	0.00
4311	:	01 42 1	1 612.3	0.00
4411	:	01 43 1	1 634.9	0.00
4511	:	01 44 1	1 657.2	0.00
4611	:	01 45 1	1 679.3	0.00
4711	:	01 46 1	1 701.8	0.00
4811	:	01 47 1	1 722.4	0.00
4911	:	01 48 1	1 743.5	0.00
5111	:	01 49 1	1 764.3	0.00
5211	:	01 50 1	1 784.8	0.00
5311	:	01 51 1	1 805.1	0.00
5411	:	01 52 1	1 825.1	0.00
5511	:	01 53 1	1 844.7	0.00
5611	:	01 54 1	1 864.1	0.00
5711	:	01 55 1	1 883.2	0.00
5811	:	01 56 1	1 902.1	0.00
5911	:	01 57 1	1 920.6	0.00
6111	:	01 58 1	1 938.9	0.00
6211	:	01 59 1	1 956.9	0.00
6311	:	01 60 1	1 974.6	0.00
6411	:	01 61 1	1 992.0	0.00
6511	:	01 62 1	1 1009.0	0.00
6611	:	01 63 1	1 1026.0	0.00
6711	:	01 64 1	1 1043.0	0.00
6811	:	01 65 1	1 1059.0	0.00
6911	:	01 66 1	1 1075.0	0.00
7111	:	01 67 1	1 1091.0	0.00
7211	:	01 68 1	1 1106.0	0.00
7311	:	01 69 1	1 1122.0	0.00
7411	:	01 70 1	1 1136.0	0.00
7511	:	01 71 1	1 1151.0	0.00
7611	:	01 72 1	1 1166.0	0.00
7711	:	01 73 1	1 1180.0	0.00
7811	:	01 74 1	1 1195.0	0.00
7911	:	01 75 1	1 1209.0	0.00
8111	:	01 76 1	1 1222.0	0.00
8211	:	01 77 1	1 1236.0	0.00
8311	:	01 78 1	1 1249.0	0.00
8411	:	01 79 1	1 1262.0	0.00
8511	:	01 80 1	1 1275.0	0.00
8611	:	01 81 1	1 1287.0	0.00
8711	:	01 82 1	1 1299.0	0.00
8811	:	01 83 1	1 1311.0	0.00
8911	:	01 84 1	1 1323.0	0.00
9111	:	01 85 1	1 1334.0	0.00
9211	:	01 86 1	1 1346.0	0.00
9311	:	01 87 1	1 1357.0	0.00
9411	:	01 88 1	1 1367.0	0.00
9511	:	01 89 1	1 1378.0	0.00
9611	:	01 90 1	1 1388.0	0.00
9711	:	01 91 1	1 1399.0	0.00
9811	:	01 92 1	1 1408.0	0.00
9911	:	01 93 1	1 1418.0	0.00
9911	:	01 94 1	1 1428.0	0.00

9511	:	1 95 I	I 1437.	0.00
9611	:	1 96 I	I 1446.	0.00
9711	:	1 97 I	I 1455.	0.00
9811	:	1 98 I	I 1454.	0.00
9911	:	1 99 I	I 1473.	0.00
10011	:	1100 I	I 1481.	0.00
10111	:	1101 I	I 1489.	0.00
10211	:	1102 I	I 1497.	0.00
10311	:	1103 I	I 1505.	0.00
10411	:	1104 I	I 1513.	0.00
10511	:	1105 I	I 1521.	0.00
10611	:	1106 I	I 1529.	0.00
10711	:	1107 I	I 1536.	0.00
10811	:	1108 I	I 1543.	0.00
10911	:	1109 I	I 1550.	0.00
11011	:	1110 I	I 1557.	0.00
11111	:	1111 I	I 1564.	0.00
11211	:	1112 I	I 1570.	0.00
11311	:	1113 I	I 1577.	0.00
11411	:	1114 I	I 1583.	0.00
11511	:	1115 I	I 1590.	0.00
11611	:	1116 I	I 1596.	0.00
11711	:	1117 I	I 1602.	0.00
11811	:	1118 I	I 1607.	0.00
11911	:	1119 I	I 1613.	0.00
12011	:	1120 I	I 1619.	0.00
12111	:	1121 I	I 1624.	0.00
12211	:	1122 I	I 1629.	0.00
12311	:	1123 I	I 1635.	0.00
12411	:	1124 I	I 1640.	0.00
12511	:	1125 I	I 1645.	0.00
12611	:	1126 I	I 1650.	0.00
12711	:	1127 I	I 1655.	0.00
12811	:	1128 I	I 1659.	0.00
12911	:	1129 I	I 1664.	0.00
13011	:	1130 I	I 1668.	0.00
13111	:	1131 I	I 1673.	0.00
13211	:	1132 I	I 1677.	0.00
13311	:	1133 I	I 1681.	0.00
13411	:	1134 I	I 1685.	0.00
13511	:	1135 I	I 1690.	0.00
13611	:	1136 I	I 1693.	0.00
13711	:	1137 I	I 1697.	0.00
13811	:	1138 I	I 1701.	0.00
13911	:	1139 I	I 1705.	0.00
14011	:	1140 I	I 1708.	0.00
14111	:	1141 I	I 1712.	0.00
14211	:	1142 I	I 1715.	0.00
14311	:	1143 I	I 1719.	0.00
14411	:	1144 I	I 1722.	0.00
14511	:	1145 I	I 1726.	0.00
14611	:	1146 I	I 1729.	0.00
14711	:	1147 I	I 1732.	0.00
14811	:	1148 I	I 1735.	0.00
14911	:	1149 I	I 1738.	0.00
15011	:	1150 I	I 1741.	0.00
15111	:	1151 I	I 1744.	0.00
15211	:	1152 I	I 1747.	0.00
15311	:	1153 I	I 1749.	0.00
15411	:	1154 I	I 1752.	0.00



EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LLEGAR

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.13 Archivos de precipitación para las simulaciones
para todas las parcelas estudio.

PD1202 87	1 1	0	8	0	6	0	0	96	37	0	0	0	0	10	0	0T	552
PD1202 87	1 2	5	20	25	45	95	164	0	0	10	0	0	15	16	0	0	0
PD1202 87	2 1	40	16	20	60	0	0	0	30	0	0	0	20	0	0	10T	296
PD1202 87	2 2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 87	3 1	18	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	163T	331
PD1202 87	3 2	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
PD1202 87	4 1	0	0	70	0	349	0	0	0	40	0	0	0	0	0	75T	754
PD1202 87	4 2	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	140	0	0
PD1202 87	5 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	20	0T	565
PD1202 87	5 2	0	0	103	0	0	180	0	98	0	70	0	0	10	0	0	0
PD1202 87	6 1	0	120	200	0	37	0	29	10	0	0	0	0	0	0	0T	495
PD1202 87	6 2	40	0	30	0	0	14	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0

PD1202 87	7 1	0	0	0	0	105	0	0	0	0	0	34	0	0	0	20T	613
PD1202 87	7 2	0	0	0	0	25	0	47	0	0	0	0	0	82	300	0	0
PD1202 87	8 1	7	0	8	0	20	0	0	0	0	0	0	0	176	0	0T	596
PD1202 87	8 2	0	0	95	0	152	60	20	0	0	0	0	58	0	0	0	0
PD1202 87	9 1	87	42	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0T	835
PD1202 87	9 2	0	0	32	0	0	0	0	0	18	40	18	50	0	542	0	0
PD1202 87	10 1	15	40	20	50	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1202 87	10 2	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	60	105	220	288	530	0
PD1202 87	11 1	0	20	0	0	0	0	0	158	30	20	10	15	0	168T	2036	0
PD1202 87	11 2	0	182	220	0	230	15	172	5	310	0	0	152	329	0	0	0
PD1202 87	12 1	0	0	0	0	10	0	0	30	0	505	80	195	180	138	0T	1790
PD1202 87	12 2	0	0	0	0	96	192	0	0	0	224	88	20	32	0	0	0

Tabla IV.14 Archivo de evaporación para las simulaciones, para todas las parcelas estudio.

PD1202 87	1 1	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	
PD1202 87	1 2	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
PD1202 87	2 1	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
PD1202 87	2 2	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
PD1202 87	3 1	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	
PD1202 87	3 2	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
PD1202 87	4 1	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	
PD1202 87	4 2	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	
PD1202 87	5 1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
PD1202 87	5 2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
PD1202 87	6 1	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	
PD1202 87	6 2	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64

PD1202 87	7 1	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	
PD1202 87	7 2	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
PD1202 87	8 1	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	
PD1202 87	8 2	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
PD1202 87	9 1	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	
PD1202 87	9 2	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	
PD1202 87	10 1	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	
PD1202 87	10 2	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
PD1202 87	11 1	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	
PD1202 87	11 2	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	
PD1202 87	12 1	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	
PD1202 87	12 2	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54

Tabla IV.15 Simulación de datos con precipitación y evaporación diaria, para condiciones de parcela estudio Baceite. Promedio de 22 años.

ESTACION: TOCUYO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUYO		CONFIGURACION : 1 CN TIPO 1:19																	
		CAPA 1				CAPA 2				CAPA 3				TOTAL					
ESPESOR (MM):		2000.0				100.0				100.0				2200.0					
AGUA AFROV (MM):		50.66				18.77				18.77				87.66					
COEFICIENTE DE LA CURVA ETR/ETH :		.8				.8				.8									
ESPACIO DE DRENE:		570.0 METROS D:				8.11 METROS K1:				10.00 K2:				10.00 M/D MU: .24					
PROF. INICIAL:		1461.29 MM																	

D N A																			
I E N																			
A S O	ETNA	EP	ETH	ETR	P	PINF	EXC	RD	ABAT	TR	COEF	AAH1	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTR	DELZ	Z	QT
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM		MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA

CONDICIONES INICIALES:																			
										177.29	50.66 18.77 18.77				0.00	1461.29			
1	1.67	5.30	4.50	3.60	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	6.62175.25	.79	47.23	18.77	18.77	2.83	-2.84	-8.49	1469.78	.14
2	1.87	5.30	4.50	3.60	3.75	.80	0.00	0.00	0.00	6.54173.41	.74	44.54	18.77	18.77	5.52	-1.84	-7.67	1477.45	.14
3	1.87	5.30	4.50	3.60	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00	6.47171.32	.67	42.13	18.77	18.77	7.93	-2.10	-8.74	1486.18	.14
4	1.87	5.30	4.50	3.60	3.30	.60	0.00	0.00	0.00	6.39169.37	.64	39.84	18.77	18.77	10.22	-1.95	-8.11	1494.29	.14
5	1.87	5.30	4.50	3.60	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	6.32167.41	.76	37.12	18.77	18.77	12.94	-1.96	-8.18	1502.47	.14
6	1.87	5.30	4.50	3.60	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	6.24165.43	.71	34.57	18.77	18.77	15.49	-1.98	-8.26	1510.73	.14
7	1.87	5.30	4.50	3.60	3.82	9.60	8.38	8.38	0.00	6.16163.73	.66	46.57	18.77	18.77	9.49	-1.76	-7.67	1517.86	.13
8	1.87	5.30	4.50	3.60	3.82	3.70	2.34	2.34	0.00	6.10162.05	.62	40.66	18.77	18.77	9.40	-1.68	-7.00	1524.80	.13
9	1.87	5.30	4.50	3.60	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00	6.03160.07	.63	38.41	18.77	18.77	11.65	-1.98	-8.24	1533.04	.13
10	1.87	5.30	4.50	3.60	3.10	0.00	0.00	0.00	0.00	5.95158.22	.74	35.73	18.77	18.77	14.33	-1.65	-7.72	1540.77	.13
11	1.87	5.30	4.50	3.60	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00	5.89156.35	.69	33.24	18.77	18.77	16.82	-1.87	-7.79	1548.56	.13
12	1.67	5.30	4.50	3.60	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81154.46	.65	30.90	18.77	18.77	19.16	-1.68	-7.84	1556.40	.13
13	1.87	5.30	4.50	3.60	3.47	1.00	0.00	0.00	0.00	5.74152.79	.60	28.73	18.77	18.77	21.33	-1.67	-6.96	1563.36	.13
14	1.87	5.30	4.50	3.60	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67150.90	.56	26.70	18.77	18.77	23.36	-1.90	-7.91	1571.27	.12
15	1.87	5.30	4.50	3.60	2.45	0.00	0.00	0.00	0.00	5.61149.01	.53	24.80	18.77	18.77	25.26	-1.96	-7.92	1579.19	.12
16	1.87	5.30	4.50	3.60	2.73	.50	0.00	0.00	0.00	5.53147.20	.49	23.04	18.77	18.77	27.02	-1.79	-7.48	1586.67	.12
17	1.87	5.30	4.50	3.60	3.79	2.00	.64	.64	0.00	5.46145.71	.46	21.43	18.77	18.77	28.63	-1.49	-6.23	1592.89	.12
18	1.87	5.30	4.50	3.60	3.79	2.50	.43	.43	0.00	5.40144.23	.43	20.33	18.77	18.77	29.73	-1.48	-6.16	1599.05	.12
19	1.87	5.30	4.50	3.60	3.78	4.50	2.36	2.36	0.00	5.34142.77	.41	21.23	18.77	18.77	28.83	-1.46	-6.09	1605.15	.12
20	1.87	5.30	4.50	3.60	3.78	9.50	7.43	7.43	0.00	5.29141.32	.42	27.12	18.77	18.77	22.94	-1.45	-6.02	1611.17	.12
21	1.87	5.30	4.50	3.60	3.78	16.40	14.76	14.76	0.00	5.23139.89	.54	39.92	18.77	18.77	16.14	-1.43	-5.96	1617.13	.11
22	1.87	5.30	4.50	3.60	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	5.18138.34	.80	37.02	18.77	18.77	13.04	-1.55	-6.45	1623.58	.11
23	1.87	5.30	4.50	3.60	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	5.12136.77	.75	34.33	18.77	18.77	15.73	-1.57	-6.53	1630.11	.11

24	5.87	6.43	5.13	4.38	3.12	0.33	0.30	0.30	0.30	1.36	37.34	76	25.16	11.47	10.77	32.29	-33	-1.36	2044.40	.03
25	5.87	6.44	5.14	4.38	3.12	0.33	0.30	0.30	0.30	1.35	37.42	76	25.50	11.05	10.77	29.20	-32	-1.35	2145.75	.03
26	5.87	6.44	5.14	4.36	3.10	0.33	0.30	0.30	0.30	1.33	36.71	78	25.75	10.63	10.77	32.46	-32	-1.33	2047.09	.03
27	5.87	6.44	5.14	4.38	2.91	0.33	0.30	0.30	0.30	1.32	36.39	71	23.25	10.22	10.77	35.36	-32	-1.32	2148.41	.03
28	5.87	6.43	5.13	4.38	3.66	0.33	0.30	0.30	0.30	1.31	36.87	65	21.10	9.01	10.77	30.32	-31	-1.31	2049.72	.03
29	5.87	6.43	5.14	4.38	2.44	0.33	0.30	0.30	0.30	1.31	35.76	68	18.97	9.41	10.77	41.46	-31	-1.30	2151.02	.03
30	5.87	6.43	5.14	4.38	2.23	0.33	0.30	0.30	0.30	1.29	35.45	55	17.13	9.11	10.77	42.69	-31	-1.29	2052.31	.03
31	5.87	6.43	5.14	4.38	2.15	0.33	0.30	0.30	0.30	1.28	35.14	54	15.40	8.62	10.77	44.73	-31	-1.28	2153.59	.03
1	6.87	6.43	5.44	4.35	2.83	0.30	0.30	0.30	0.30	1.27	34.84	46	13.68	8.21	10.77	46.74	-30	-1.27	2054.85	.03
2	6.87	6.43	5.44	4.35	2.83	0.30	0.30	0.30	0.30	1.25	34.54	42	21.92	7.82	10.77	39.89	-30	-1.25	2156.11	.03
3	6.87	6.43	5.44	4.35	2.83	0.30	0.30	0.30	0.30	1.24	34.24	61	37.96	7.43	10.77	23.44	-30	-1.24	2057.35	.03
4	6.87	6.43	5.44	4.35	2.29	0.30	0.30	0.30	0.30	1.23	33.94	99	34.84	7.06	10.77	27.74	-30	-1.23	2158.58	.03
5	6.87	6.43	5.44	4.35	2.29	0.30	0.30	0.30	0.30	1.22	33.65	69	33.75	6.69	10.77	28.39	-29	-1.22	2059.80	.03
6	6.87	6.43	5.44	4.35	3.84	0.30	0.30	0.30	0.30	1.21	33.36	83	31.26	6.34	10.77	32.22	-29	-1.21	2161.02	.03
7	6.87	6.43	5.44	4.35	2.93	0.30	0.30	0.30	0.30	1.20	33.07	61	29.15	6.01	10.77	33.68	-29	-1.20	2062.22	.03
8	6.87	6.43	5.44	4.35	2.93	0.30	0.30	0.30	0.30	1.19	32.78	77	26.14	5.67	10.77	37.81	-29	-1.19	2163.41	.03
9	6.87	6.43	5.44	4.35	3.81	0.30	0.30	0.30	0.30	1.18	32.51	69	23.44	5.36	10.77	41.03	-28	-1.18	2064.59	.03
10	6.87	6.43	5.44	4.35	2.72	0.30	0.30	0.30	0.30	1.17	32.22	63	21.02	5.06	10.77	42.75	-28	-1.17	2165.76	.03
11	6.87	6.43	5.44	4.35	2.46	0.30	0.30	0.30	0.30	1.16	31.94	57	18.65	4.76	10.77	45.21	-28	-1.16	2066.92	.03
12	6.87	6.43	5.44	4.35	2.23	0.30	0.30	0.30	0.30	1.15	31.67	51	16.91	4.49	10.77	47.44	-28	-1.15	2168.06	.03
13	6.87	6.43	5.44	4.35	2.11	0.30	0.30	0.30	0.30	1.14	31.39	46	15.16	4.22	10.77	49.45	-27	-1.14	2069.20	.02
14	6.87	6.43	5.44	4.35	1.82	0.30	0.30	0.30	0.30	1.13	31.12	42	13.61	3.96	10.77	51.27	-27	-1.13	2170.33	.02
15	6.87	6.43	5.44	4.35	1.65	0.30	0.30	0.30	0.30	1.12	30.85	38	12.19	3.72	10.77	52.92	-27	-1.12	2071.45	.02
16	6.87	6.43	5.44	4.35	4.35	0.30	0.30	0.30	0.30	1.11	30.59	34	12.07	3.48	10.77	53.27	-27	-1.11	2072.56	.02
17	6.87	6.43	5.44	4.35	1.47	0.30	0.30	0.30	0.30	1.10	30.32	34	10.83	3.26	10.77	54.74	-26	-1.10	2073.66	.02
18	6.87	6.43	5.44	4.35	4.33	0.30	0.30	0.30	0.30	1.09	30.06	31	9.71	3.05	10.77	56.07	-26	-1.09	2074.75	.02
19	6.87	6.43	5.44	4.35	1.21	0.30	0.30	0.30	0.30	1.08	29.80	28	8.71	2.85	10.77	57.27	-26	-1.08	2075.83	.02
20	6.87	6.43	5.44	4.35	1.19	0.30	0.30	0.30	0.30	1.07	29.54	25	7.81	2.66	10.77	58.36	-26	-1.07	2076.91	.02
21	6.87	6.43	5.44	4.35	2.39	0.30	0.30	0.30	0.30	1.06	29.29	23	7.00	2.48	10.77	59.34	-25	-1.06	2077.97	.02
22	6.87	6.43	5.44	4.35	.89	0.30	0.30	0.30	0.30	1.05	29.04	21	6.20	2.31	10.77	60.24	-25	-1.05	2079.02	.02
23	6.87	6.43	5.44	4.35	.61	0.30	0.30	0.30	0.30	1.04	28.79	19	5.63	2.15	10.77	61.05	-25	-1.04	2080.07	.02
24	6.87	6.43	5.44	4.35	.73	0.30	0.30	0.30	0.30	1.03	28.54	17	5.05	2.00	10.77	61.70	-25	-1.03	2181.11	.02
25	6.87	6.43	5.44	4.35	2.16	0.30	0.30	0.30	0.30	1.03	28.29	15	4.53	1.86	10.77	62.44	-25	-1.03	2082.13	.02
26	6.87	6.43	5.44	4.35	.61	0.30	0.30	0.30	0.30	1.02	28.05	14	4.06	1.73	10.77	63.04	-24	-1.02	2183.14	.02
27	6.87	6.43	5.44	4.35	.54	0.30	0.30	0.30	0.30	1.01	27.81	13	3.64	1.61	10.77	63.59	-24	-1.01	2084.15	.02
28	6.87	6.43	5.44	4.35	.49	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00	27.57	11	3.27	1.48	10.77	64.10	-24	-1.00	2185.15	.02
29	6.87	6.43	5.44	4.35	.45	0.30	0.30	0.30	0.30	.99	27.33	10	2.93	1.37	10.77	64.53	-24	-.99	2086.14	.02
30	6.87	6.43	5.44	4.35	.41	0.30	0.30	0.30	0.30	.98	27.09	9	2.63	1.27	10.77	64.93	-24	-.98	2187.12	.02

 DATOS CAUDAL DIARIO DRENADO, AÑO 1987-1987

SUPERFICIAL: 0.00 LPS

SUBSUPERFICIAL: .14 LPS

1

PROFUNDIDAD N.F.							LLUVIA					
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100
[-----]							[-----]					
111							1	1	1	1	1	1461. 0.00
211							1	2	1			1 1470. 0.00
311							1	3	1			1 1477. .84
411							1	4	1			1 1486. 0.00
511							1	5	1			1 1494. .68
611							1	6	1			1 1502. 0.00

711	:	1 7 1	I 1511.	0.00
811	:	1 8 1++	I 1518.	9.60
911	:	1 9 1	I 1525.	3.70
1011	:	1 10 1	I 1533.	0.00
1111	:	1 11 1	I 1541.	0.00
1211	:	1 12 1	I 1549.	0.00
1311	:	1 13 1	I 1556.	0.00
1411	:	1 14 1	I 1563.	1.00
1511	:	1 15 1	I 1571.	0.00
1611	:	1 16 1	I 1579.	0.00
1711	:	1 17 1	I 1587.	1.50
1811	:	1 18 1	I 1593.	2.00
1911	:	1 19 1	I 1599.	2.50
2011	:	1 20 1+	I 1605.	4.50
2111	:	1 21 1++	I 1611.	9.50
2211	:	1 22 1++++	I 1617.	16.40
2311	:	1 23 1	I 1624.	0.00
2411	:	1 24 1	I 1630.	0.00
2511	:	1 25 1	I 1636.	1.00
2611	:	1 26 1	I 1643.	0.00
2711	:	1 27 1	I 1649.	0.00
2811	:	1 28 1	I 1655.	1.50
2911	:	1 29 1	I 1660.	1.60
3011	:	1 30 1	I 1667.	0.00
3111	:	1 31 1	I 1674.	0.00
3211	:	1 32 1	I 1681.	0.00
3311	:	1 33 1+	I 1686.	4.00
3411	:	1 34 1	I 1692.	1.60
3511	:	1 35 1	I 1697.	2.00
3611	:	1 36 1+	I 1702.	6.00
3711	:	1 37 1	I 1709.	0.00
3811	:	1 38 1	I 1715.	0.00
3911	:	1 39 1	I 1722.	0.00
4011	:	1 40 1	I 1727.	3.00
4111	:	1 41 1	I 1733.	0.00
4211	:	1 42 1	I 1739.	0.00
4311	:	1 43 1	I 1746.	0.00
4411	:	1 44 1	I 1751.	2.00
4511	:	1 45 1	I 1757.	0.00
4611	:	1 46 1	I 1763.	0.00
4711	:	1 47 1	I 1768.	1.00
4811	:	1 48 1	I 1774.	0.00
4911	:	1 49 1++	I 1779.	10.00
5011	:	1 50 1	I 1784.	0.00
5111	:	1 51 1	I 1796.	0.00
5211	:	1 52 1	I 1795.	0.00
5311	:	1 53 1	I 1800.	0.00
5411	:	1 54 1	I 1806.	0.00
5511	:	1 55 1	I 1811.	0.00
5611	:	1 56 1	I 1816.	0.00
5711	:	1 57 1	I 1821.	0.00
5811	:	1 58 1	I 1826.	0.00
5911	:	1 59 1	I 1831.	0.00
6011	:	1 60 1	I 1836.	0.00
6111	:	1 61 1	I 1840.	1.00
6211	:	1 62 1	I 1845.	0.00
6311	:	1 63 1	I 1849.	0.00
6411	:	1 64 1	I 1854.	0.00
6511	:	1 65 1	I 1859.	0.00
6611	:	1 66 1	I 1863.	0.00

6711	.	:	1 67 1	1 1867. 0.00
6811	.	:	1 68 1	1 1872. 0.00
6911	.	:	1 69 1	1 1875. 4.58
7011	.	:	1 70 1	1 1879. 0.00
7111	.	:	1 71 1	1 1883. 0.00
7211	.	:	1 72 1	1 1887. 0.00
7311	.	:	1 73 1	1 1891. 0.00
7411	.	:	1 74 1	1 1895. 0.00
7511	.	:	1 75 1	1 1898. 16.38
7611	.	:	1 76 1	1 1901. 0.00
7711	.	:	1 77 1	1 1905. 0.00
7811	.	:	1 78 1	1 1908. 0.00
7911	.	:	1 79 1	1 1911. 2.58
8011	.	:	1 80 1	1 1914. 0.00
8111	.	:	1 81 1	1 1918. 0.00
8211	.	:	1 82 1	1 1921. 0.00
8311	.	:	1 83 1	1 1924. 0.00
8411	.	:	1 84 1	1 1927. 0.00
8511	.	:	1 85 1	1 1930. 0.00
8611	.	:	1 86 1	1 1933. 0.00
8711	.	:	1 87 1	1 1936. 0.00
8811	.	:	1 88 1	1 1939. 0.00
8911	.	:	1 89 1	1 1941. 0.00
9011	.	:	1 90 1	1 1944. 0.00
9111	.	:	1 91 1	1 1947. 0.00
9211	.	:	1 92 1	1 1950. 0.00
9311	.	:	1 93 1	1 1952. 0.00
9411	.	:	1 94 1	1 1955. 7.00
9511	.	:	1 95 1	1 1957. 0.00
9611	.	:	1 96 1	1 1959. 34.90
9711	.	:	1 97 1	1 1962. 0.00
9811	.	:	1 98 1	1 1964. 0.00
9911	.	:	1 99 1	1 1966. 0.00
10011	.	:	1 100 1	1 1968. 4.00
10111	.	:	1 101 1	1 1970. 0.00
10211	.	:	1 102 1	1 1973. 0.00
10311	.	:	1 103 1	1 1975. 0.00
10411	.	:	1 104 1	1 1977. 0.00
10511	.	:	1 105 1	1 1979. 0.00
10611	.	:	1 106 1	1 1981. 7.50
10711	.	:	1 107 1	1 1983. 0.00
10811	.	:	1 108 1	1 1985. 5.00
10911	.	:	1 109 1	1 1987. 0.00
11011	.	:	1 110 1	1 1989. 0.00
11111	.	:	1 111 1	1 1991. 0.00
11211	.	:	1 112 1	1 1993. 0.00
11311	.	:	1 113 1	1 1994. 0.00
11411	.	:	1 114 1	1 1996. 0.00
11511	.	:	1 115 1	1 1998. 0.00
11611	.	:	1 116 1	1 2000. 0.00
11711	.	:	1 117 1	1 2002. 3.00
11811	.	:	1 118 1	1 2003. 0.00
11911	.	:	1 119 1	1 2005. 0.00
12011	.	:	1 120 1	1 2007. 14.00
12111	.	:	1 121 1	1 2010. 0.00
12211	.	:	1 122 1	1 2010. 0.00
12311	.	:	1 123 1	1 2012. 0.00
12411	.	:	1 124 1	1 2013. 0.00
12511	.	:	1 125 1	1 2015. 0.00
12611	.	:	1 126 1	1 2016. 0.00

12711	*	:	1127 I	I 2618.	0.00
12811	*	:	1128 I	I 2620.	0.00
12911	*	:	1129 I	I 2621.	0.00
13011	*	:	1130 I	I 2623.	0.00
13111	*	:	1131 I	I 2624.	0.00
13211	*	:	1132 I++	I 2626.	8.40
13311	*	:	1133 I	I 2627.	0.00
13411	*	:	1134 I	I 2629.	0.00
13511	*	:	1135 I	I 2630.	2.00
13611	*	:	1136 I	I 2632.	0.00
13711	*	:	1137 I	I 2633.	0.00
13811	*	:	1138 I	I 2635.	0.00
13911	*	:	1139 I++	I 2636.	10.30
14011	*	:	1140 I	I 2638.	0.00
14111	*	:	1141 I	I 2639.	0.00
14211	*	:	1142 I+++	I 2640.	18.00
14311	*	:	1143 I	I 2642.	0.00
14411	*	:	1144 I++	I 2643.	9.80
14511	*	:	1145 I	I 2644.	0.00
14611	*	:	1146 I+	I 2646.	7.00
14711	*	:	1147 I	I 2647.	0.00
14811	*	:	1148 I	I 2648.	0.00
14911	*	:	1149 I	I 2650.	1.60
15011	*	:	1150 I	I 2651.	0.00
15111	*	:	1151 I	I 2652.	0.00
15211	*	:	1152 I	I 2654.	0.00
15311	*	:	1153 I	I 2655.	0.00
15411	*	:	1154 I++	I 2656.	12.00
15511	*	:	1155 I++++	I 2657.	20.00
15611	*	:	1156 I	I 2659.	0.00
15711	*	:	1157 I	I 2660.	3.70
15811	*	:	1158 I	I 2661.	0.00
15911	*	:	1159 I	I 2662.	2.90
16011	*	:	1160 I	I 2663.	1.00
16111	*	:	1161 I	I 2665.	0.00
16211	*	:	1162 I	I 2666.	0.00
16311	*	:	1163 I	I 2667.	0.00
16411	*	:	1164 I	I 2668.	0.00
16511	*	:	1165 I	I 2669.	0.00
16611	*	:	1166 I	I 2670.	0.00
16711	*	:	1167 I	I 2671.	0.00
16811	*	:	1168 I+	I 2673.	4.00
16911	*	:	1169 I	I 2674.	0.00
17011	*	:	1170 I	I 2675.	3.00
17111	*	:	1171 I	I 2676.	0.00
17211	*	:	1172 I	I 2677.	0.00
17311	*	:	1173 I	I 2678.	1.40
17411	*	:	1174 I	I 2679.	0.00
17511	*	:	1175 I	I 2680.	0.00
17611	*	:	1176 I	I 2681.	0.00
17711	*	:	1177 I	I 2682.	1.50
17811	*	:	1178 I	I 2683.	0.00
17911	*	:	1179 I	I 2684.	0.00
18011	*	:	1180 I	I 2685.	0.00
18111	*	:	1181 I	I 2686.	0.00
18211	*	:	1182 I	I 2687.	0.00
18311	*	:	1183 I	I 16448	0.00

140 120 100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100
 PROFUNDIDAD N.F. LLUVIA

EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV. 15 (Continuación)

ESTACION: TOCHYO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SJELD: TOCHYO	CONFIGURACION : 1		CM TIPO 1:19	
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESES (MM):	2000.0	100.0	100.0	2200.0
AGUA APPROV. (MM):	50.66	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ETX/ETH :	.8	.8	.8	
ESPACIO DE FENES:	570.0 METROS D:	0.00 METROS K1:	10.00 K2:	10.00 M/D MU: .24
PROFUND INICIAL:	2680.00 MM			

D M A		I E M		A S O		ETNA	EP	ETH	ETP	P	PINF	EXC	PO	ARAT	TR	COEF	ANMI	ANPD	ANPB	DEFSU	DELTA	DELZ	Z	QT						
						MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA						
CONDICIONES INICIALES:																									28.80	50.66	18.77	18.77	0.00	2080.00
1	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	28.55	1.60	45.50	18.77	18.77	4.56	-.25	-1.04	2681.04	.02					
2	7	87	6	70	5	69	4	56	4	14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	28.31	.91	41.36	18.77	18.77	8.70	-.25	-1.03	2682.06	.02					
3	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	0.00	.15	.15	0.00	1.12	28.06	1.43	37.94	17.64	18.77	13.25	-.24	-1.02	2683.08	.02					
4	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	0.00	.62	.62	0.00	1.01	27.82	1.14	34.45	16.57	18.77	17.01	-.24	-1.01	2684.09	.02					
5	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	10.50	10.69	10.69	0.00	1.00	27.58	1.04	41.42	15.55	18.77	11.87	-.24	-1.00	2685.09	.02					
6	7	87	6	70	5	69	4	56	4	55	0.00	0.00	0.00	0.00	.99	27.34	1.00	37.84	14.58	18.77	16.42	-.24	-.99	2686.08	.02					
7	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	0.00	.68	.68	0.00	.98	27.11	1.15	34.43	13.43	18.77	20.97	-.24	-.98	2687.06	.02					
8	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	0.00	.24	.24	0.00	.97	26.87	1.05	30.94	12.36	18.77	25.53	-.23	-.97	2688.04	.02					
9	7	87	6	70	5	69	4	56	4	34	0.00	0.00	0.00	0.00	.97	26.64	.95	27.66	11.36	18.77	29.87	-.23	-.97	2689.00	.02					
10	7	87	6	70	5	69	4	56	3	91	0.00	0.00	0.00	0.00	.96	26.41	.86	24.62	10.44	18.77	33.76	-.23	-.96	2689.96	.02					
11	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	3.40	2.36	2.36	0.00	.95	26.18	.77	24.32	9.56	18.77	34.93	-.23	-.95	2690.91	.02					
12	7	87	6	70	5	69	4	56	3	43	0.00	0.00	0.00	0.00	.94	25.96	.75	21.69	8.78	18.77	36.36	-.23	-.94	2691.85	.02					
13	7	87	6	70	5	69	4	56	3	08	0.00	0.00	0.00	0.00	.93	25.73	.68	19.35	8.04	18.77	41.44	-.22	-.93	2692.78	.02					
14	7	87	6	70	5	69	4	56	2	77	0.00	0.00	0.00	0.00	.92	25.51	.61	17.26	7.36	18.77	44.21	-.22	-.92	2693.71	.02					
15	7	87	6	70	5	69	4	56	4	56	2.00	0.00	0.00	0.00	.92	25.29	.55	15.39	6.73	18.77	46.71	-.22	-.92	2694.62	.02					
16	7	87	6	70	5	69	4	56	2	25	0.00	0.00	0.00	0.00	.91	25.07	.49	13.73	6.15	18.77	48.95	-.22	-.91	2695.53	.02					
17	7	87	6	70	5	69	4	56	2	02	0.00	0.00	0.00	0.00	.90	24.86	.44	12.24	5.61	18.77	50.98	-.22	-.90	2696.43	.02					
18	7	87	6	70	5	69	4	56	1	82	0.00	0.00	0.00	0.00	.89	24.64	.40	10.92	5.12	18.77	52.79	-.21	-.89	2697.32	.02					
19	7	87	6	70	5	69	4	56	1	64	0.00	0.00	0.00	0.00	.88	24.43	.36	9.74	4.66	18.77	54.43	-.21	-.88	2698.21	.02					
20	7	87	6	70	5	69	4	56	3	97	2.50	0.00	0.00	0.00	.88	24.22	.32	8.69	4.24	18.77	55.90	-.21	-.88	2699.09	.02					
21	7	87	6	70	5	69	4	56	1	32	0.00	0.00	0.00	0.00	.87	24.01	.29	7.75	3.86	18.77	57.22	-.21	-.87	2699.96	.02					
22	7	87	6	70	5	69	4	56	4	70	1.33	1.33	0.00	0.00	.86	23.80	.26	8.25	3.51	18.77	57.08	-.21	-.86	2700.82	.02					
23	7	87	6	70	5	69	4	56	1	22	0.00	0.00	0.00	0.00	.85	23.60	.27	7.35	3.19	18.76	56.31	-.21	-.85	2701.67	.02					

25	7	67	6.78	5.69	1.16	1.19	1.13	0.80	1.34	0.33	65	23.40	24	6.56	2.98	18.75	59.39	-20	-85	2102.52	.02
26	7	67	6.78	5.69	4.56	.99	0.88	0.88	0.88	0.88	64	23.19	22	5.85	2.63	18.74	64.38	-20	-84	2103.36	.02
27	7	67	6.78	5.69	4.56	.99	1.10	0.88	0.88	0.88	63	22.99	20	5.22	2.39	18.72	61.27	-20	-83	2104.19	.02
28	7	67	6.78	5.69	4.56	.81	0.88	0.88	0.88	0.88	63	22.80	18	4.65	2.18	18.70	62.87	-20	-83	2105.02	.02
29	7	67	6.78	5.69	1.16	1.16	0.88	0.37	0.37	0.30	62	22.60	16	8.52	1.98	18.68	58.42	-20	-82	2105.84	.02
30	7	67	6.78	5.69	4.56	4.56	30.86	26.57	26.57	0.88	61	22.46	25	34.17	1.84	18.65	32.90	-19	-81	2106.65	.02
31	7	67	6.78	5.69	4.56	3.69	0.88	0.88	0.88	0.88	60	22.21	65	30.48	1.63	18.62	36.87	-19	-80	2107.45	.02
32	7	67	6.78	5.69	4.56	3.49	0.88	0.88	0.88	0.88	60	22.02	76	27.19	1.49	18.58	41.35	-19	-80	2108.25	.02
1	8	67	6.98	5.86	1.69	3.91	.78	0.88	0.88	0.88	79	21.83	18	24.16	1.35	18.54	43.55	-19	-79	2109.04	.02
2	8	67	6.98	5.86	4.69	2.66	0.88	0.88	0.88	0.88	78	21.64	61	21.47	1.22	18.51	46.41	-19	-78	2109.82	.02
3	8	67	6.98	5.86	4.69	3.35	.80	0.88	0.88	0.88	78	21.46	54	19.18	1.11	18.48	48.96	-19	-78	2110.60	.02
4	8	67	6.98	5.86	4.69	2.28	0.88	0.88	0.88	0.88	77	21.27	49	16.96	1.00	18.44	51.24	-18	-77	2111.37	.02
5	8	67	6.98	5.86	4.69	4.84	2.80	0.88	0.88	0.88	76	21.09	43	15.37	.91	18.35	53.28	-18	-76	2112.13	.02
6	8	67	6.98	5.86	4.69	1.82	0.88	0.88	0.88	0.88	76	20.91	39	13.39	.82	18.29	55.14	-18	-76	2112.89	.02
7	8	67	6.98	5.86	4.69	1.63	0.88	0.88	0.88	0.88	75	20.73	35	11.90	.75	18.23	56.72	-18	-75	2113.64	.02
8	8	67	6.98	5.86	4.69	1.46	0.88	0.88	0.88	0.88	74	20.55	31	10.59	.68	18.16	58.18	-18	-74	2114.39	.02
9	8	67	6.98	5.86	4.69	1.31	0.88	0.88	0.88	0.88	74	20.37	28	9.90	.61	18.10	59.49	-18	-74	2115.12	.02
10	8	67	6.98	5.86	4.69	1.17	0.88	0.88	0.88	0.88	73	20.24	25	8.35	.56	18.03	64.66	-18	-73	2115.85	.02
11	8	67	6.98	5.86	4.69	1.15	0.88	0.88	0.88	0.88	72	20.02	22	7.42	.50	17.95	61.72	-17	-72	2116.50	.02
12	8	67	6.98	5.86	4.69	.95	0.88	0.88	0.88	0.88	72	19.85	21	6.81	.46	17.88	62.67	-17	-72	2117.29	.02
13	8	67	6.98	5.86	4.69	4.69	17.63	13.76	13.76	0.88	71	19.68	18	19.63	.41	17.80	49.76	-17	-71	2118.11	.02
14	8	67	6.98	5.86	4.69	2.38	0.88	0.88													

401	•	:	1 4 1	1 2183.	0.00
501	•	:	1 5 1	1 2184.	0.00
601	•	:	1 6 1**	1 2185.	18.50
701	•	:	1 7 1	1 2186.	0.00
801	•	:	1 8 1	1 2187.	0.00
901	•	:	1 9 1	1 2188.	0.00
1001	•	:	1 10 1	1 2189.	0.00
1101	•	:	1 11 1	1 2190.	0.00
1201	•	:	1 12 1	1 2191.	3.40
1301	•	:	1 13 1	1 2192.	0.00
1401	•	:	1 14 1	1 2193.	0.00
1501	•	:	1 15 1	1 2194.	0.00
1601	•	:	1 16 1	1 2195.	2.00
1701	•	:	1 17 1	1 2196.	0.00
1801	•	:	1 18 1	1 2197.	0.00
1901	•	:	1 19 1	1 2198.	0.00
2001	•	:	1 20 1	1 2199.	2.50
2101	•	:	1 21 1	1 2200.	0.00
2201	•	:	1 22 1	1 2201.	4.70
2301	•	:	1 23 1*	1 2202.	0.00
2401	•	:	1 24 1	1 2203.	0.00
2501	•	:	1 25 1	1 2204.	0.00
2601	•	:	1 26 1	1 2205.	0.00
2701	•	:	1 27 1	1 2206.	0.00
2801	•	:	1 28 1	1 2207.	0.00
2901	•	:	1 29 1**	1 2208.	0.20
3001	•	:	1 30 1*****	1 2209.	34.00
3101	•	:	1 31 1	1 2210.	0.00
3201	•	:	1 32 1	1 2211.	0.00
3301	•	:	1 33 1	1 2212.	0.00
3401	•	:	1 34 1	1 2213.	0.00
3501	•	:	1 35 1	1 2214.	0.00
3601	•	:	1 36 1	1 2215.	0.00
3701	•	:	1 37 1	1 2216.	0.00
3801	•	:	1 38 1	1 2217.	0.00
3901	•	:	1 39 1	1 2218.	17.60
4001	•	:	1 40 1	1 2219.	0.00
4101	•	:	1 41 1	1 2220.	0.00
4201	•	:	1 42 1	1 2221.	0.00
4301	•	:	1 43 1	1 2222.	9.50
4401	•	:	1 44 1	1 2223.	15.20
4501	•	:	1 45 1***	1 2224.	0.00
4601	•	:	1 46 1	1 2225.	0.00
4701	•	:	1 47 1	1 2226.	0.00
4801	•	:	1 48 1	1 2227.	0.00
4901	•	:	1 49 1	1 2228.	0.00
5001	•	:	1 50 1**	1 2229.	5.00
5101	•	:	1 51 1	1 2230.	0.00
5201	•	:	1 52 1***	1 2231.	0.00
5301	•	:	1 53 1*	1 2232.	0.00
5401	•	:	1 54 1	1 2233.	0.00
5501	•	:	1 55 1	1 2234.	0.00
5601	•	:	1 56 1	1 2235.	0.00
5701	•	:	1 57 1	1 2236.	0.00
5801	•	:	1 58 1	1 2237.	0.00
5901	•	:	1 59 1*	1 2238.	0.00
6001	•	:	1 60 1	1 2239.	0.00
6101	•	:	1 61 1	1 2240.	0.00
6201	•	:	1 62 1	1 2241.	0.00
6301	•	:	1 63 1	1 2242.	0.00

6411	•	:	1 64 1**	I 2134.	0.76
6511	•	:	1 65 1*	I 2131.	4.20
6611	•	:	1 66 1	I 2132.	0.00
6711	•	:	1 67 1	I 2132.	0.00
6811	•	:	1 68 1	I 2133.	0.00
6911	•	:	1 69 1	I 2133.	0.00
7011	•	:	1 70 1	I 2134.	0.00
7111	•	:	1 71 1	I 2135.	0.00
7211	•	:	1 72 1	I 2135.	0.00
7311	•	:	1 73 1	I 2136.	0.00
7411	•	:	1 74 1	I 2136.	0.00
7511	•	:	1 75 1	I 2137.	0.00
7611	•	:	1 76 1	I 2137.	0.00
7711	•	:	1 77 1	I 2138.	0.00
7811	•	:	1 78 1	I 2138.	0.00
7911	•	:	1 79 1	I 2139.	0.00
8011	•	:	1 80 1	I 2139.	0.00
8111	•	:	1 81 1	I 2140.	3.20
8211	•	:	1 82 1	I 2140.	0.00
8311	•	:	1 83 1	I 2141.	0.00
8411	•	:	1 84 1	I 2141.	0.00
8511	•	:	1 85 1	I 2142.	0.00
8611	•	:	1 86 1	I 2142.	0.00
8711	•	:	1 87 1	I 2143.	1.00
8811	•	:	1 88 1*	I 2143.	4.00
8911	•	:	1 89 1	I 2144.	1.00
9011	•	:	1 90 1*	I 2144.	5.00
9111	•	:	1 91 1	I 2145.	0.00
9211	•	:	1 92 1*****	I 2145.	54.26
9311	•	:	1 93 1	I 2146.	0.00
9411	•	:	1 94 1	I 2146.	1.50
9511	•	:	1 95 1*	I 2147.	4.00
9611	•	:	1 96 1	I 2147.	2.00
9711	•	:	1 97 1*	I 2148.	5.00
9811	•	:	1 98 1	I 2148.	0.00
9911	•	:	1 99 1*	I 2149.	6.50
10011	•	:	1100 1	I 2149.	0.00
10111	•	:	1101 1	I 2149.	0.00
10211	•	:	1102 1	I 2154.	0.00
10311	•	:	1103 1	I 2150.	0.00
10411	•	:	1104 1	I 2151.	0.00
10511	•	:	1105 1	I 2151.	0.00
10611	•	:	1106 1	I 2152.	0.00
10711	•	:	1107 1	I 2152.	0.00
10811	•	:	1108 1	I 2152.	0.00
10911	•	:	1109 1	I 2153.	0.00
11011	•	:	1110 1	I 2153.	3.00
11111	•	:	1111 1	I 2154.	0.00
11211	•	:	1112 1	I 2154.	0.00
11311	•	:	1113 1	I 2154.	0.00
11411	•	:	1114 1	I 2155.	0.00
11511	•	:	1115 1	I 2155.	0.00
11611	•	:	1116 1	I 2156.	0.00
11711	•	:	1117 1	I 2156.	0.00
11811	•	:	1118 1	I 2156.	0.00
11911	•	:	1119 1*	I 2157.	6.00
12011	•	:	1120 1**	I 2157.	10.50
12111	•	:	1121 1*****	I 2157.	22.00
12211	•	:	1122 1*****	I 2158.	20.00
12311	•	:	1123 1*****	I 2159.	53.00

12411	*	:	1124 I	I 2041. 0.00
12511	*	:	1125 I	I 2042. 0.00
12611	*	:	1126 I	I 2043. 2.60
12711	*	:	1127 I	I 2045. 0.00
12811	*	:	1128 I	I 2046. 0.00
12911	*	:	1129 I	I 2048. 0.00
13011	*	:	1130 I	I 2049. 0.00
13111	*	:	1131 I	I 2050. 0.00
13211	*	:	1132 I	I 2051. 0.00
13311	*	:	1133 I+++	I 2053. 15.80
13411	*	:	1134 I	I 2054. 3.00
13511	*	:	1135 I	I 2055. 2.00
13611	*	:	1136 I	I 2057. 1.00
13711	*	:	1137 I	I 2058. 1.50
13811	*	:	1138 I	I 2059. 0.00
13911	*	:	1139 I++++	I 2060. 16.80
14011	*	:	1140 I	I 2061. 0.00
14111	*	:	1141 I++++	I 2063. 18.20
14211	*	:	1142 I++++	I 1994. 22.00
14311	*	:	1143 I	I 1996. 0.00
14411	*	:	1144 I++++	I 1925. 23.00
14511	*	:	1145 I	I 1927. 1.50
14611	*	:	1146 I++++	I 1876. 17.20
14711	*	:	1147 I	I 1879. 1.50
14811	*	:	1148 I++++++	I 1775. 31.00
14911	*	:	1149 I	I 1779. 0.00
15011	*	:	1150 I	I 1784. 0.00
15111	*	:	1151 I++	I 1759. 15.20
15211	*	:	1152 I++++++	I 1636. 32.90
15311	*	:	1153 I	I 1642. 0.00
15411	*	:	1154 I	I 1649. 0.00
15511	*	:	1155 I	I 1654. 0.00
15611	*	:	1156 I	I 1661. 0.00
15711	*	:	1157 I	I 1667. 0.00
15811	*	:	1158 I	I 1673. 0.00
15911	*	:	1159 I	I 1678. 1.00
16011	*	:	1160 I	I 1684. 0.00
16111	*	:	1161 I	I 1690. 0.00
16211	*	:	1162 I	I 1695. 3.00
16311	*	:	1163 I	I 1701. 0.00
16411	*	:	1164 I++++++	I 1617. 50.50
16511	*	:	1165 I++	I 1599. 8.00
16611	*	:	1166 I++++	I 1533. 19.50
16711	*	:	1167 I++++	I 1474. 18.00
16811	*	:	1168 I+++	I 1434. 13.80
16911	*	:	1169 I	I 1443. 0.00
17011	*	:	1170 I	I 1452. 0.00
17111	*	:	1171 I	I 1461. 0.00
17211	*	:	1172 I	I 1471. 0.00
17311	*	:	1173 I	I 1479. 0.00
17411	*	:	1174 I++	I 1487. 9.60
17511	*	:	1175 I++++	I 1453. 19.20
17611	*	:	1176 I	I 1462. 0.00
17711	*	:	1177 I	I 1470. 0.00
17811	*	:	1178 I	I 1479. 0.00
17911	*	:	1179 I++++	I 1436. 22.40
18011	*	:	1180 I++	I 1417. 8.80
18111	*	:	1181 I	I 1425. 2.00
18211	*	:	1182 I	I 1434. 3.20
18311	*	:	1183 I	I 1443. 0.00

```

15411      *      :      1154 1      1 1452. 0.00
15511      *      :      1155 1      1 1461. 0.00
15611      :      :      01186 [.....] 00000 00000
[.....] [.....]
144      124      104      84      64      44      24      0      24      44      64      84      104
PROFUNDIDAD m.f.                                LLANTA

```

1

EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV. 16 Simulación con datos de precipitación y evaporación diaria,
promedio de 22 años, para condiciones de parcela estudio "La Gloria"

ESTACION: TOCUTO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUTO	CONFIGURACION : 1 CA TIPO 1:19			
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESOR (MM):	1200.0	100.0	100.0	2000.0
AGUA PROF. (MM):	50.66	10.77	10.77	87.66
COEFICIENTE DE LA CURVA ET/ETH :	.8	.8	.8	
ESPAC. DE DRENES:	600.0 METROS D:	6.00 METROS K1:	15.00 K2:	15.00 M/D K3:
PROF. INICIAL:	1366.59 MM			

D		A		A		S		U		ETNA		EP		ETH		ETP		P		FINF		EXC		PO		ARAT		TP		COEF		AAH1		AAH2		AAH3		DEFSU		DELTR		DELZ		Z		OT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES		CONDICIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:		INICIALES:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

24	5.67	6.00	5.10	4.08	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	40.33	.76	25.15	11.05	18.77	32.63	-.34	-1.29	1844.87	.03
25	5.67	6.00	5.10	4.08	4.08	7.00	5.76	5.76	6.00	1.28	40.00	.76	26.48	10.64	18.77	29.71	-.33	-1.28	1846.16	.03
26	5.67	6.00	5.10	4.08	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	39.67	.78	25.72	10.23	18.77	32.07	-.33	-1.27	1847.43	.03
27	5.67	6.00	5.10	4.08	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	39.34	.71	23.23	9.83	18.77	35.76	-.33	-1.26	1848.69	.03
28	5.67	6.00	5.10	4.08	3.64	1.00	0.00	0.00	0.00	1.25	39.02	.65	20.99	9.44	18.77	38.41	-.33	-1.25	1849.94	.03
29	5.67	6.00	5.10	4.08	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	38.69	.59	18.95	9.05	18.77	40.83	-.32	-1.24	1851.18	.03
30	5.67	6.00	5.10	4.08	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	38.37	.54	17.12	8.66	18.77	43.04	-.32	-1.23	1852.41	.03
31	5.67	6.00	5.10	4.08	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	38.06	.50	15.46	8.29	18.77	45.08	-.32	-1.22	1853.63	.03
1	6.67	6.40	5.44	4.35	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	37.74	.46	13.87	7.93	18.77	47.06	-.31	-1.21	1854.84	.03
2	6.67	6.40	5.44	4.35	4.35	12.00	9.46	9.46	6.00	1.20	37.43	.42	21.96	7.52	18.77	39.42	-.31	-1.20	1856.04	.03
3	6.67	6.40	5.44	4.35	4.35	20.00	18.28	18.28	0.00	1.19	37.12	.61	37.91	7.15	18.77	23.77	-.31	-1.19	1857.23	.03
4	6.67	6.40	5.44	4.35	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	36.81	.93	34.06	6.79	18.77	26.64	-.31	-1.18	1858.41	.03
5	6.67	6.40	5.44	4.35	4.35	3.70	3.21	3.21	0.00	1.17	36.51	.69	33.70	6.44	18.77	28.69	-.30	-1.17	1859.58	.03
6	6.67	6.40	5.44	4.35	3.82	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	36.21	.83	30.22	6.16	18.77	32.51	-.30	-1.16	1860.74	.03
7	6.67	6.40	5.44	4.35	4.35	2.90	1.99	1.99	0.00	1.15	35.91	.79	29.09	5.78	18.77	33.96	-.30	-1.15	1861.89	.03
8	6.67	6.40	5.44	4.35	4.32	1.00	0.00	0.00	0.00	1.14	35.61	.76	26.89	5.46	18.77	37.28	-.30	-1.14	1863.03	.03
9	6.67	6.40	5.44	4.35	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	35.32	.69	23.39	5.16	18.77	40.27	-.29	-1.13	1864.16	.03
10	6.67	6.40	5.44	4.35	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	35.03	.62	26.96	4.87	18.77	42.98	-.29	-1.12	1865.29	.03
11	6.67	6.40	5.44	4.35	2.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	34.74	.56	18.81	4.59	18.77	45.42	-.29	-1.11	1866.40	.03
12	6.67	6.40	5.44	4.35	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	34.45	.51	16.87	4.33	18.77	47.63	-.29	-1.10	1867.50	.03
13	6.67	6.40	5.44	4.35	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	34.17	.46	15.13	4.07	18.77	49.63	-.28	-1.09	1868.59	.03
14	6.67	6.40	5.44	4.35	1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	33.89	.42	13.57	3.82	18.77	51.44	-.28	-1.08	1869.68	.03
15	6.67	6.40	5.44	4.35	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	33.61	.38	12.17	3.59	18.77	53.07	-.28	-1.08	1870.76	.03
16	6.67	6.40	5.44	4.35	4.35	4.06	1.13	1.13	0.00	1.07	33.33	.34	12.64	3.37	18.77	53.42	-.28	-1.07	1871.82	.03
17	6.67	6.40	5.44	4.35	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	33.05	.33	14.79	3.16	18.77	54.68	-.28	-1.06	1872.88	.03
18	6.67	6.40	5.44	4.35	4.32	3.00	0.00	0.00	0.00	1.05	32.78	.30	9.68	2.96	18.77	56.19	-.27	-1.05	1873.93	.02
19	6.67	6.40	5.44	4.35	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	32.51	.27	6.68	2.76	18.77	57.30	-.27	-1.04	1874.97	.02
20	6.67	6.40	5.44	4.35	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	32.24	.25	7.78	2.58	18.77	58.46	-.27	-1.03	1876.00	.02
21	6.67	6.40	5.44	4.35	2.38	1.40	0.00	0.00	0.00	1.02	31.98	.22	6.98	2.41	18.77	59.44	-.27	-1.02	1877.02	.02
22	6.67	6.40	5.44	4.35	.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	31.71	.20	6.26	2.25	18.77	60.32	-.26	-1.01	1878.04	.02
23	6.67	6.40	5.44	4.35	.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	31.45	.18	5.61	2.09	18.77	61.12	-.26	-1.01	1879.04	.02
24	6.67	6.40	5.44	4.35	.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	31.19	.17	5.03	1.95	18.77	61.85	-.26	-1.00	1880.04	.02
25	6.67	6.40	5.44	4.35	2.16	1.50	0.00	0.00	0.00	.99	30.93	.15	4.51	1.81	18.77	62.50	-.26	-.99	1881.03	.02
26	6.67	6.40	5.44	4.35	.59	0.00	0.00	0.00	0.00	.98	30.69	.14	4.05	1.69	18.77	63.18	-.26	-.98	1882.01	.02
27	6.67	6.40	5.44	4.35	.54	0.00	0.00	0.00	0.00	.97	30.43	.12	3.63	1.56	18.77	63.64	-.25	-.97	1883.00	.02
28	6.67	6.40	5.44	4.35	.49	0.00	0.00	0.00	0.00	.96	30.18	.11	3.26	1.45	18.77	64.12	-.25	-.96	1883.95	.02
29	6.67	6.40	5.44	4.35	.44	0.00	0.00	0.00	0.00	.96	29.93	.10	2.92	1.34	18.77	64.57	-.25	-.96	1884.91	.02
30	6.67	6.40	5.44	4.35	.40	0.00	0.00	0.00	0.00	.95	29.69	.09	2.62	1.24	18.77	64.97	-.25	-.95	1885.85	.02

MAXIMO CAUDAL DIARIO DRENADO, AÑO 1987-1987

SUPERFICIAL: 0.00 LPS

SUBSUPERFICIAL: .14 LPS

1

PROFUNDIDAD N.F.										LLUVIA				
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100	120	140
111														
211			*					1	1	1	1	1	1	1307.00
311			*					1	2	1				1314.00
411			*					1	3	1				1321.00
511			*					1	4	1				1329.00
611			*					1	5	1				1337.00
711			*					1	6	1				1344.00

711	:	:	I 7 I	I 1352.	0.00
811	:	:	I 8 I++	I 1358.	9.60
911	:	:	I 9 I	I 1365.	3.70
1011	:	:	I 10 I	I 1372.	0.00
1111	:	:	I 11 I	I 1379.	0.00
1211	:	:	I 12 I	I 1385.	0.00
1311	:	:	I 13 I	I 1394.	0.00
1411	:	:	I 14 I	I 1400.	1.00
1511	:	:	I 15 I	I 1407.	0.00
1611	:	:	I 16 I	I 1414.	0.00
1711	:	:	I 17 I	I 1421.	0.50
1811	:	:	I 18 I	I 1427.	2.00
1911	:	:	I 19 I	I 1433.	2.50
2011	:	:	I 20 I+	I 1438.	4.50
2111	:	:	I 21 I++	I 1444.	9.50
2211	:	:	I 22 I++++	I 1449.	16.40
2311	:	:	I 23 I	I 1455.	0.00
2411	:	:	I 24 I	I 1461.	0.00
2511	:	:	I 25 I	I 1466.	1.00
2611	:	:	I 26 I	I 1472.	0.00
2711	:	:	I 27 I	I 1478.	0.00
2811	:	:	I 28 I	I 1484.	1.50
2911	:	:	I 29 I	I 1489.	1.60
3011	:	:	I 30 I	I 1495.	0.00
3111	:	:	I 31 I	I 1501.	0.00
3211	:	:	I 32 I	I 1507.	0.00
3311	:	:	I 33 I+	I 1512.	4.00
3411	:	:	I 34 I	I 1517.	1.60
3511	:	:	I 35 I	I 1522.	2.00
3611	:	:	I 36 I+	I 1527.	6.00
3711	:	:	I 37 I	I 1533.	0.00
3811	:	:	I 38 I	I 1539.	0.00
3911	:	:	I 39 I	I 1545.	0.00
4011	:	:	I 40 I	I 1550.	3.00
4111	:	:	I 41 I	I 1555.	0.00
4211	:	:	I 42 I	I 1561.	0.00
4311	:	:	I 43 I	I 1567.	0.00
4411	:	:	I 44 I	I 1572.	2.00
4511	:	:	I 45 I	I 1578.	0.00
4611	:	:	I 46 I	I 1583.	0.00
4711	:	:	I 47 I	I 1588.	1.00
4811	:	:	I 48 I	I 1594.	0.00
4911	:	:	I 49 I++	I 1598.	16.00
5011	:	:	I 50 I	I 1603.	0.00
5111	:	:	I 51 I	I 1608.	0.00
5211	:	:	I 52 I	I 1613.	0.00
5311	:	:	I 53 I	I 1618.	0.00
5411	:	:	I 54 I	I 1622.	0.00
5511	:	:	I 55 I	I 1627.	0.00
5611	:	:	I 56 I	I 1632.	0.00
5711	:	:	I 57 I	I 1637.	0.00
5811	:	:	I 58 I	I 1641.	0.00
5911	:	:	I 59 I	I 1646.	0.00
6011	:	:	I 60 I	I 1650.	0.00
6111	:	:	I 61 I	I 1654.	1.80
6211	:	:	I 62 I	I 1659.	0.00
6311	:	:	I 63 I	I 1663.	0.00
6411	:	:	I 64 I	I 1667.	0.00
6511	:	:	I 65 I	I 1671.	0.00
6611	:	:	I 66 I	I 1676.	0.00

67H	:	I 67 I	I 1680.	0.00
68H	:	I 68 I	I 1684.	0.00
69H	:	I 69 I+	I 1687.	4.50
70H	:	I 70 I	I 1696.	0.00
71H	:	I 71 I	I 1694.	0.00
72H	:	I 72 I	I 1698.	0.00
73H	:	I 73 I	I 1701.	0.00
74H	:	I 74 I	I 1705.	0.00
75H	:	I 75 I++++	I 1708.	16.30
76H	:	I 76 I	I 1711.	0.00
77H	:	I 77 I	I 1714.	0.00
78H	:	I 78 I	I 1717.	0.00
79H	:	I 79 I	I 1720.	2.50
80H	:	I 80 I	I 1723.	0.00
81H	:	I 81 I	I 1726.	0.00
82H	:	I 82 I	I 1729.	0.00
83H	:	I 83 I	I 1732.	0.00
84H	:	I 84 I	I 1735.	0.00
85H	:	I 85 I	I 1738.	0.00
86H	:	I 86 I	I 1741.	0.00
87H	:	I 87 I	I 1743.	0.00
88H	:	I 88 I++	I 1748.	0.00
89H	:	I 89 I	I 1748.	0.00
90H	:	I 90 I	I 1751.	0.00
91H	:	I 91 I	I 1753.	0.00
92H	:	I 92 I	I 1756.	0.00
93H	:	I 93 I	I 1758.	0.00
94H	:	I 94 I+	I 1761.	7.00
95H	:	I 95 I	I 1763.	0.00
96H	:	I 96 I++++++	I 1765.	34.90
97H	:	I 97 I	I 1767.	0.00
98H	:	I 98 I	I 1769.	0.00
99H	:	I 99 I	I 1771.	0.00
100H	:	I 100 I+	I 1773.	4.00
101H	:	I 101 I	I 1775.	0.00
102H	:	I 102 I	I 1777.	0.00
103H	:	I 103 I	I 1779.	0.90
104H	:	I 104 I	I 1781.	0.00
105H	:	I 105 I	I 1783.	0.00
106H	:	I 106 I+	I 1785.	7.50
107H	:	I 107 I	I 1787.	0.90
108H	:	I 108 I+	I 1789.	5.00
109H	:	I 109 I	I 1790.	0.00
110H	:	I 110 I	I 1792.	0.00
111H	:	I 111 I	I 1794.	0.00
112H	:	I 112 I	I 1796.	0.00
113H	:	I 113 I	I 1798.	0.00
114H	:	I 114 I	I 1799.	0.00
115H	:	I 115 I	I 1801.	0.00
116H	:	I 116 I	I 1803.	0.00
117H	:	I 117 I	I 1804.	3.00
118H	:	I 118 I	I 1806.	0.00
119H	:	I 119 I	I 1807.	0.00
120H	:	I 120 I+++	I 1809.	14.00
121H	:	I 121 I	I 1811.	0.00
122H	:	I 122 I	I 1812.	0.00
123H	:	I 123 I	I 1814.	0.00
124H	:	I 124 I	I 1815.	0.00
125H	:	I 125 I	I 1817.	0.00
126H	:	I 126 I	I 1818.	0.00

12711	*	:	1127 I	I 1820.	0.00
12811	*	:	1128 I	I 1821.	0.00
12911	*	:	1129 I	I 1823.	0.00
13011	*	:	1130 I	I 1824.	0.00
13111	*	:	1131 I	I 1826.	0.00
13211	*	:	1132 I++	I 1827.	0.40
13311	*	:	1133 I	I 1829.	0.00
13411	*	:	1134 I	I 1830.	0.00
13511	*	:	1135 I	I 1831.	2.00
13611	*	:	1136 I	I 1833.	0.00
13711	*	:	1137 I	I 1834.	0.00
13811	*	:	1138 I	I 1836.	0.00
13911	*	:	1139 I++	I 1837.	10.30
14011	*	:	1140 I	I 1838.	0.00
14111	*	:	1141 I	I 1840.	0.00
14211	*	:	1142 I++++	I 1841.	10.00
14311	*	:	1143 I	I 1842.	0.00
14411	*	:	1144 I++	I 1844.	9.00
14511	*	:	1145 I	I 1845.	0.00
14611	*	:	1146 I+	I 1846.	7.00
14711	*	:	1147 I	I 1847.	0.00
14811	*	:	1148 I	I 1849.	0.00
14911	*	:	1149 I	I 1850.	1.00
15011	*	:	1150 I	I 1851.	0.00
15111	*	:	1151 I	I 1852.	0.00
15211	*	:	1152 I	I 1854.	0.00
15311	*	:	1153 I	I 1855.	0.00
15411	*	:	1154 I+++	I 1856.	12.00
15511	*	:	1155 I++++	I 1857.	20.00
15611	*	:	1156 I	I 1858.	0.00
15711	*	:	1157 I	I 1860.	3.70
15811	*	:	1158 I	I 1861.	0.00
15911	*	:	1159 I	I 1862.	2.90
16011	*	:	1160 I	I 1863.	1.00
16111	*	:	1161 I	I 1864.	0.00
16211	*	:	1162 I	I 1865.	0.00
16311	*	:	1163 I	I 1866.	0.00
16411	*	:	1164 I	I 1868.	0.00
16511	*	:	1165 I	I 1869.	0.00
16611	*	:	1166 I	I 1870.	0.00
16711	*	:	1167 I	I 1871.	0.00
16811	*	:	1168 I+	I 1872.	4.00
16911	*	:	1169 I	I 1873.	0.00
17011	*	:	1170 I	I 1874.	3.00
17111	*	:	1171 I	I 1875.	0.00
17211	*	:	1172 I	I 1876.	0.00
17311	*	:	1173 I	I 1877.	1.40
17411	*	:	1174 I	I 1878.	0.00
17511	*	:	1175 I	I 1879.	0.00
17611	*	:	1176 I	I 1880.	0.00
17711	*	:	1177 I	I 1881.	1.50
17811	*	:	1178 I	I 1882.	0.00
17911	*	:	1179 I	I 1883.	0.00
18011	*	:	1180 I	I 1884.	0.00
18111	*	:	1181 I	I 1885.	0.00
18211	*	:	1182 I	I 1886.	0.00
18311	*	:	*1183 I	I -92	0.00

140 120 100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100
 PROFUNDIDAD N.F. LLUVIA

Tabla IV.16 (Continuación)

1

ESTACION: TOCUYO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUYO	CONFIGURACION : 1	CM TIPO 1:19		
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESOR (MM):	1800.0	100.0	100.0	2000.0
AGUA AFROV. (MM):	58.66	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ETR/ETH :	.8	.8	.8	
ESPACIO DE DRENAES:	600.0 METROS D:	6.00 METROS K1:	15.00 K2:	15.00 N/D MU: .26
PROF. INICIAL:	1930.00 MM			

D	A	ETNA	EP	ETH	ETW	P	PINF	EXC	RO	ABAT	TR	COEF	AAH1	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTH	DELZ	Z	QT	
MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA	
CONDICIONES INICIALES:										31.26	58.06	18.77	18.77	0.00	1880.00						
1	7	87	5.76	5.69	4.56	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00	.99	30.94	1.01	45.56	18.77	18.77	4.56	-.26	-.99	1886.99	.02
2	7	87	6.70	5.69	4.56	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	.98	30.69	.91	41.36	18.77	18.77	8.70	-.26	-.98	1881.97	.02
3	7	87	6.70	5.69	4.56	4.56	0.00	.15	.15	6.00	.97	30.43	1.03	37.93	17.64	18.77	13.25	-.25	-.97	1882.94	.02
4	7	87	6.70	5.69	4.56	4.56	0.00	.62	.62	0.00	.97	30.18	1.14	34.45	16.57	18.77	17.81	-.25	-.97	1883.91	.02
5	7	87	5.76	5.69	4.56	4.56	10.50	10.69	10.69	0.00	.96	29.93	1.04	41.41	15.55	18.77	11.87	-.25	-.96	1884.87	.02
6	7	87	6.70	5.69	4.56	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	.95	29.69	1.00	37.93	14.59	18.77	16.41	-.25	-.95	1885.82	.02
7	7	87	6.70	5.69	4.56	4.56	0.00	.68	.68	0.00	.94	29.44	1.15	34.42	13.44	18.77	20.97	-.24	-.94	1886.76	.02
8	7	87	6.70	5.69	4.56	4.56	0.00	.23	.23	0.00	.93	29.20	1.05	30.93	12.37	18.77	25.52	-.24	-.93	1887.69	.02
9	7	87	6.70	5.69	4.56	4.34	0.00	0.00	0.00	0.00	.93	28.96	.95	27.59	11.38	18.77	29.86	-.24	-.93	1888.62	.02
10	7	87	6.70	5.69	4.56	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	.92	28.72	.86	24.61	10.46	18.77	33.76	-.24	-.92	1889.53	.02
11	7	87	6.70	5.69	4.56	4.56	3.40	2.36	2.36	0.00	.91	28.48	.77	24.31	9.66	18.77	34.92	-.24	-.91	1890.44	.02
12	7	87	6.70	5.69	4.56	3.42	0.00	0.00	0.00	0.00	.90	28.25	.75	21.60	8.01	18.77	38.34	-.23	-.90	1891.35	.02
13	7	87	6.70	5.69	4.56	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	.90	28.02	.68	19.34	8.87	18.77	41.42	-.23	-.90	1892.24	.02
14	7	87	6.70	5.69	4.56	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	.69	27.79	.61	17.25	7.39	18.77	44.19	-.23	-.69	1893.13	.02
15	7	87	6.70	5.69	4.56	4.49	2.00	0.00	0.00	0.00	.88	27.55	.55	15.38	6.76	18.77	46.69	-.23	-.88	1894.01	.02
16	7	87	6.70	5.69	4.56	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00	.67	27.33	.49	13.72	6.16	18.77	48.93	-.23	-.67	1894.88	.02
17	7	87	6.70	5.69	4.56	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	.87	27.11	.44	12.24	5.64	18.77	50.95	-.23	-.87	1895.75	.02
18	7	87	6.70	5.69	4.56	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	.86	26.88	.40	10.92	5.15	18.77	52.77	-.22	-.86	1896.61	.02
19	7	87	6.70	5.69	4.56	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	.85	26.66	.36	9.74	4.69	18.77	54.40	-.22	-.85	1897.46	.02
20	7	87	6.70	5.69	4.56	3.97	2.50	0.00	0.00	0.00	.84	26.44	.32	8.68	4.28	18.77	55.87	-.22	-.84	1898.30	.02
21	7	87	6.70	5.69	4.56	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	.84	26.22	.29	7.75	3.89	18.77	57.19	-.22	-.84	1899.14	.02
22	7	87	6.70	5.69	4.56	4.70	1.33	1.33	0.00	0.00	.83	26.01	.26	8.24	3.54	18.77	57.85	-.22	-.83	1899.97	.02
23	7	87	6.70	5.69	4.56	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	.82	25.79	.27	7.35	3.22	18.77	58.26	-.21	-.82	1900.79	.02

21 11 87	5.40	4.59	3.67	3.70	1.50	1.23	1.23	0.90	2.17	66.89	.93	47.89	18.77	18.77	2.17	-1.59	-2.28	1742.73	.05
22 11 87	5.40	4.59	3.67	3.71	17.20	16.78	16.78	0.00	2.15	79.27	.89	50.86	18.77	18.77	0.00	12.38	47.63	1695.16	.05
23 11 87	5.40	4.59	3.67	3.72	.50	.16	.16	0.00	2.55	78.56	.91	46.89	18.77	18.77	3.17	-1.72	-2.76	1697.86	.06
24 11 87	5.40	4.59	3.67	3.75	31.00	30.45	30.45	0.00	2.53	163.54	.85	50.86	18.77	18.77	0.00	24.98	96.88	1601.77	.06
25 11 87	5.40	4.59	3.67	3.34	0.00	0.00	0.00	0.00	3.36	182.51	.87	46.88	18.77	18.77	3.18	-1.93	-3.95	1685.72	.08
26 11 87	5.40	4.59	3.67	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	161.48	.81	43.89	18.77	18.77	6.17	-1.84	-3.99	1689.71	.08
27 11 87	5.40	4.59	3.67	3.77	15.20	14.33	14.33	0.00	3.29	187.28	.76	50.86	18.77	18.77	0.00	5.80	22.31	1587.40	.08
28 11 87	5.40	4.59	3.67	3.81	32.90	32.39	32.39	0.00	3.49	137.04	.86	50.86	18.77	18.77	0.00	29.76	114.48	1472.92	.08
29 11 87	5.40	4.59	3.67	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	135.58	.81	47.88	18.77	18.77	2.98	-1.46	-5.61	1478.53	.11
30 11 87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	4.45	134.11	.77	44.26	18.77	18.77	5.80	-1.47	-5.66	1484.19	.11
1 12 87	5.40	4.59	3.67	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	132.63	.72	41.61	18.77	18.77	8.45	-1.48	-5.69	1469.88	.10
2 12 87	5.40	4.59	3.67	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	131.14	.68	39.18	18.77	18.77	16.96	-1.49	-5.72	1495.66	.10
3 12 87	5.40	4.59	3.67	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	4.29	129.75	.89	36.15	18.77	18.77	13.91	-1.39	-5.35	1500.96	.10
4 12 87	5.40	4.59	3.67	3.64	0.00	0.00	0.00	0.00	4.25	128.34	.74	33.42	18.77	18.77	16.64	-1.41	-5.42	1506.38	.10
5 12 87	5.40	4.59	3.67	3.71	1.90	0.00	0.00	0.00	4.20	127.98	.69	30.69	18.77	18.77	19.17	-1.26	-4.86	1511.24	.10
6 12 87	5.40	4.59	3.67	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	4.16	125.64	.64	28.54	18.77	18.77	21.52	-1.44	-5.53	1516.77	.10
7 12 87	5.40	4.59	3.67	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11	124.20	.59	26.36	18.77	18.77	23.70	-1.45	-5.56	1522.92	.10
8 12 87	5.40	4.59	3.67	3.81	3.00	1.34	1.34	0.00	4.06	123.80	.55	25.69	18.77	18.77	24.37	-1.20	-4.66	1526.32	.10
9 12 87	5.40	4.59	3.67	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02	121.56	.54	23.72	18.77	18.77	26.34	-1.44	-5.54	1532.46	.10
10 12 87	5.40	4.59	3.67	3.83	50.50	48.65	48.65	0.00	3.97	141.78	.50	50.86	18.77	18.77	0.00	20.22	77.75	1454.71	.09
11 12 87	5.40	4.59	3.67	3.85	0.00	7.28	7.28	0.00	4.66	146.19	.81	50.86	18.77	18.77	0.00	4.41	16.98	1437.73	.11
12 12 87	5.40	4.59	3.67	3.87	19.50	18.76	18.76	0.00	4.81	162.83	.80	50.86	18.77	18.77	0.00	15.84	66.93	1376.80	.11
13 12 87	5.40	4.59	3.67	3.99	18.00	17.16	17.16	0.00	5.36	176.16	.77	50.86	18.77	18.77	0.00	14.12	54.32	1322.48	.13
14 12 87	5.40	4.59	3.67	3.93	13.80	12.88	12.88	0.00	5.85	185.89	.75	50.86	18.77	18.77	0.00	9.73	37.42	1285.65	.14
15 12 87	5.40	4.59	3.67	3.23	1.00	0.00	0.00	0.00	6.19	183.74	.73	47.37	18.77	18.77	2.69	-2.15	-8.26	1293.32	.15
16 12 87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	6.12	181.58	.70	44.80	18.77	18.77	5.26	-2.16	-8.30	1301.61	.14
17 12 87	5.40	4.59	3.67	3.83	1.00	0.00	0.00	0.00	6.34	179.42	.66	42.37	18.77	18.77	7.69	-2.16	-8.32	1309.94	.14
18 12 87	5.40	4.59	3.67	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	5.96	177.25	.63	40.66	18.77	18.77	16.66	-2.17	-8.33	1318.27	.14
19 12 87	5.40	4.59	3.67	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	5.69	175.98	.60	37.86	18.77	18.77	12.20	-2.17	-8.34	1326.60	.14
20 12 87	5.40	4.59	3.67	3.91	9.60	8.54	8.54	0.00	5.81	173.33	.71	43.79	18.77	18.77	6.27	-1.75	-6.73	1333.34	.14
21 12 87	5.40	4.59	3.67	3.92	19.20	17.95	17.95	0.00	5.75	162.96	.66	50.86	18.77	18.77	0.00	8.72	33.55	1299.79	.14
22 12 87	5.40	4.59	3.67	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	6.66	179.96	.74	47.34	18.77	18.77	2.72	-2.09	-8.65	1367.83	.14
23 12 87	5.40	4.59	3.67	3.13	1.00	0.00	0.00	0.00	5.98	177.86	.70	44.76	18.77	18.77	5.30	-2.18	-8.08	1315.92	.14
24 12 87	5.40	4.59	3.67	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	5.91	175.75	.67	42.31	18.77	18.77	7.75	-2.11	-8.11	1324.62	.14
25 12 87	5.40	4.59	3.67	3.93	22.40	21.06	21.06	0.00	5.84	166.13	.63	50.86	18.77	18.77	0.00	10.37	39.69	1284.14	.14
26 12 87	5.40	4.59	3.67	3.94	8.80	7.82	7.82	0.00	6.20	191.72	.73	50.86	18.77	18.77	0.00	4.59	17.67	1266.46	.15
27 12 87	5.40	4.59	3.67	3.94	2.00	.99	.99	0.00	6.36	188.80	.73	48.39	18.77	18.77	1.67	-1.92	-7.46	1273.87	.15
28 12 87	5.40	4.59	3.67	3.94	3.20	2.12	2.12	0.00	6.29	186.89	.70	47.92	18.77	18.77	2.14	-1.96	-7.32	1281.19	.15
29 12 87	5.40	4.59	3.67	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	6.23	184.70	.70	45.34	18.77	18.77	4.72	-2.28	-8.45	1289.63	.15
30 12 87	5.40	4.59	3.67	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	6.15	182.49	.67	42.90	18.77	18.77	7.16	-2.20	-8.47	1298.11	.15
31 12 87	5.40	4.59	3.67	2.95	9.90	0.00	0.00	0.00	6.07	180.29	.63	40.57	18.77	18.77	9.49	-2.21	-8.48	1306.59	.14

MAXIMO CAUDAL DIARIO DRENADO, AÑO 1987-1987

SUPERFICIAL: 0.00 LPS

SUBSUPERFICIAL: .15 LPS

PROFUNDIDAD N.F.										LLUVIA									
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
111	*							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
211	*							1	2	1									
311	*							1	3	1									

411	*	:	I 4 I	I 1833.	0.00
511	*	:	I 5 I	I 1884.	0.00
611	*	:	I 6 I++	I 1885.	10.50
711	*	:	I 7 I	I 1886.	0.00
811	*	:	I 8 I	I 1887.	0.00
911	*	:	I 9 I	I 1888.	0.00
1011	*	:	I 10 I	I 1889.	0.00
1111	*	:	I 11 I	I 1890.	0.00
1211	*	:	I 12 I	I 1890.	3.40
1311	*	:	I 13 I	I 1891.	0.00
1411	*	:	I 14 I	I 1892.	0.00
1511	*	:	I 15 I	I 1893.	0.00
1611	*	:	I 16 I	I 1894.	2.00
1711	*	:	I 17 I	I 1895.	0.00
1811	*	:	I 18 I	I 1896.	0.00
1911	*	:	I 19 I	I 1897.	0.00
2011	*	:	I 20 I	I 1897.	0.00
2111	*	:	I 21 I	I 1898.	2.50
2211	*	:	I 22 I	I 1899.	0.00
2311	*	:	I 23 I+	I 1900.	4.70
2411	*	:	I 24 I	I 1901.	0.00
2511	*	:	I 25 I	I 1902.	0.00
2611	*	:	I 26 I	I 1902.	0.00
2711	*	:	I 27 I	I 1903.	0.00
2811	*	:	I 28 I	I 1904.	0.00
2911	*	:	I 29 I++	I 1905.	8.20
3011	*	:	I 30 I++++++	I 1906.	30.00
3111	*	:	I 31 I	I 1906.	0.00
3211	*	:	I 32 I	I 1907.	0.00
3311	*	:	I 33 I	I 1908.	0.70
3411	*	:	I 34 I	I 1909.	0.00
3511	*	:	I 35 I	I 1909.	0.00
3611	*	:	I 36 I	I 1910.	0.00
3711	*	:	I 37 I	I 1911.	2.00
3811	*	:	I 38 I	I 1912.	0.00
3911	*	:	I 39 I	I 1912.	0.00
4011	*	:	I 40 I	I 1913.	0.00
4111	*	:	I 41 I	I 1914.	0.00
4211	*	:	I 42 I	I 1915.	0.00
4311	*	:	I 43 I	I 1915.	0.00
4411	*	:	I 44 I	I 1916.	0.00
4511	*	:	I 45 I+++	I 1917.	17.60
4611	*	:	I 46 I	I 1917.	0.00
4711	*	:	I 47 I	I 1918.	0.00
4811	*	:	I 48 I	I 1919.	0.00
4911	*	:	I 49 I	I 1919.	0.00
5011	*	:	I 50 I++	I 1920.	9.50
5111	*	:	I 51 I	I 1921.	0.00
5211	*	:	I 52 I+++	I 1921.	15.20
5311	*	:	I 53 I+	I 1922.	6.00
5411	*	:	I 54 I	I 1923.	2.00
5511	*	:	I 55 I	I 1923.	0.00
5611	*	:	I 56 I	I 1924.	0.00
5711	*	:	I 57 I	I 1924.	0.00
5811	*	:	I 58 I	I 1925.	0.00
5911	*	:	I 59 I+	I 1926.	5.80
6011	*	:	I 60 I	I 1926.	0.00
6111	*	:	I 61 I	I 1927.	0.00
6211	*	:	I 62 I	I 1928.	0.00
6311	*	:	I 63 I	I 1928.	0.00

6411 *	:	I 64 I++	I 1929, 8.76
6511 *	:	I 65 I+	I 1929, 4.20
6611 *	:	I 66 I	I 1930, 0.00
6711 *	:	I 67 I	I 1930, 0.00
6811 *	:	I 68 I	I 1931, 0.00
6911 *	:	I 69 I	I 1932, 0.00
7011 *	:	I 70 I	I 1932, 0.00
7111 *	:	I 71 I	I 1933, 0.00
7211 *	:	I 72 I	I 1933, 0.00
7311 *	:	I 73 I	I 1934, 0.00
7411 *	:	I 74 I	I 1934, 0.00
7511 *	:	I 75 I	I 1935, 0.00
7611 *	:	I 76 I	I 1935, 0.00
7711 *	:	I 77 I	I 1936, 0.00
7811 *	:	I 78 I	I 1936, 0.00
7911 *	:	I 79 I	I 1937, 0.00
8011 *	:	I 80 I	I 1938, 0.00
8111 *	:	I 81 I	I 1938, 3.20
8211 *	:	I 82 I	I 1939, 0.00
8311 *	:	I 83 I	I 1939, 0.00
8411 *	:	I 84 I	I 1940, 0.00
8511 *	:	I 85 I	I 1940, 0.00
8611 *	:	I 86 I	I 1941, 0.00
8711 *	:	I 87 I	I 1941, 1.60
8811 *	:	I 88 I+	I 1941, 4.00
8911 *	:	I 89 I	I 1942, 1.00
9011 *	:	I 90 I+	I 1942, 5.00
9111 *	:	I 91 I	I 1943, 0.00
9211 *	:	I 92 I+++++	I 1943, 54.20
9311 *	:	I 93 I	I 1944, 0.00
9411 *	:	I 94 I	I 1944, 1.50
9511 *	:	I 95 I+	I 1945, 4.00
9611 *	:	I 96 I	I 1945, 2.00
9711 *	:	I 97 I+	I 1946, 5.00
9811 *	:	I 98 I	I 1946, 0.00
9911 *	:	I 99 I+	I 1947, 6.50
10011 *	:	I 100 I	I 1947, 0.00
10111 *	:	I 101 I	I 1947, 0.00
10211 *	:	I 102 I	I 1948, 0.00
10311 *	:	I 103 I	I 1948, 0.00
10411 *	:	I 104 I	I 1949, 0.00
10511 *	:	I 105 I	I 1949, 0.00
10611 *	:	I 106 I	I 1950, 0.00
10711 *	:	I 107 I	I 1950, 0.00
10811 *	:	I 108 I	I 1950, 0.00
10911 *	:	I 109 I	I 1951, 0.00
11011 *	:	I 110 I	I 1951, 3.00
11111 *	:	I 111 I	I 1952, 0.00
11211 *	:	I 112 I	I 1952, 0.00
11311 *	:	I 113 I	I 1952, 0.00
11411 *	:	I 114 I	I 1953, 0.00
11511 *	:	I 115 I	I 1953, 0.00
11611 *	:	I 116 I	I 1954, 0.00
11711 *	:	I 117 I	I 1954, 0.00
11811 *	:	I 118 I	I 1954, 0.00
11911 *	:	I 119 I+	I 1955, 6.00
12011 *	:	I 120 I++	I 1955, 16.50
12111 *	:	I 121 I++++	I 1955, 22.00
12211 *	:	I 122 I+++++	I 1956, 28.00
12311 *	:	I 123 I+++++	I 1956, 53.00

12411	*	:	1124 I	I 1846.	0.00
12511	*	:	1125 I	I 1848.	0.00
12611	*	:	1126 I	I 1849.	2.00
12711	*	:	1127 I	I 1850.	0.00
12811	*	:	1128 I	I 1851.	0.00
12911	*	:	1129 I	I 1852.	0.00
13011	*	:	1130 I	I 1854.	0.00
13111	*	:	1131 I	I 1855.	0.00
13211	*	:	1132 I	I 1856.	0.00
13311	*	:	1133 I+++	I 1857.	15.00
13411	*	:	1134 I	I 1858.	3.00
13511	*	:	1135 I	I 1860.	2.00
13611	*	:	1136 I	I 1861.	1.00
13711	*	:	1137 I	I 1862.	1.50
13811	*	:	1138 I	I 1863.	0.00
13911	*	:	1139 I++++	I 1864.	16.00
14011	*	:	1140 I	I 1865.	0.00
14111	*	:	1141 I++++	I 1866.	18.20
14211	*	:	1142 I+++++	I 1867.	22.00
14311	*	:	1143 I	I 1868.	0.00
14411	*	:	1144 I+++++	I 1748.	23.00
14511	*	:	1145 I	I 1743.	1.50
14611	*	:	1146 I++++	I 1695.	17.20
14711	*	:	1147 I	I 1698.	.50
14811	*	:	1148 I+++++	I 1682.	31.00
14911	*	:	1149 I	I 1686.	0.00
15011	*	:	1150 I	I 1618.	0.00
15111	*	:	1151 I++	I 1587.	15.20
15211	*	:	1152 I+++++	I 1473.	32.90
15311	*	:	1153 I	I 1479.	0.00
15411	*	:	1154 I	I 1484.	0.00
15511	*	:	1155 I	I 1490.	0.00
15611	*	:	1156 I	I 1496.	0.00
15711	*	:	1157 I	I 1501.	0.00
15811	*	:	1158 I	I 1506.	0.00
15911	*	:	1159 I	I 1511.	1.00
16011	*	:	1160 I	I 1517.	0.00
16111	*	:	1161 I	I 1522.	0.00
16211	*	:	1162 I	I 1527.	3.00
16311	*	:	1163 I	I 1532.	0.00
16411	*	:	1164 I+++++	I 1455.	50.50
16511	*	:	1165 I++	I 1438.	8.00
16611	*	:	1166 I++++	I 1377.	19.50
16711	*	:	1167 I++++	I 1322.	18.00
16811	*	:	1168 I+++	I 1285.	13.00
16911	*	:	1169 I	I 1293.	0.00
17011	*	:	1170 I	I 1302.	0.00
17111	*	:	1171 I	I 1310.	0.00
17211	*	:	1172 I	I 1318.	0.00
17311	*	:	1173 I	I 1327.	0.00
17411	*	:	1174 I++	I 1333.	9.60
17511	*	:	1175 I++++	I 1300.	19.20
17611	*	:	1176 I	I 1308.	0.00
17711	*	:	1177 I	I 1316.	0.00
17811	*	:	1178 I	I 1324.	0.00
17911	*	:	1179 I++++	I 1284.	22.40
18011	*	:	1180 I++	I 1286.	8.00
18111	*	:	1181 I	I 1274.	2.00
18211	*	:	1182 I	I 1281.	3.20
18311	*	:	1183 I	I 1290.	0.00

```

18411      *      :      1184 I      1 1298. 0.00
18511      *      :      1185 I      1 1347. 0.00
18611      :      :      *1186 I+++++++] *****
[=====] [=====]
140      120      100      80      60      40      20      0      20      40      60      80      100
      PROFUNDIDAD N.F.      LLUVIA

```

1

EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.17 Simulación con datos de precipitación y evaporación diaria, promedio de 22 años, para condiciones de parcela estudio "Rastrojos".

ESTACION: TOCUTO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUTO	CONFIGURACION : 1 CH TIPO 1:19			
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESOR (MM):	1700.0	100.0	100.0	1900.0
AGUA PROF. (MM):	50.06	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CURVA ETIMETH :	.8	.8	.8	
ESPAC. DE DIENES:	390.0 METROS D:	4.50 METROS M1:	5.00 M2:	6.00 M/D M3: .21
PROF. INICIAL:	1000.82 MM			

D		M	A	ETIM	EP	ETN	ETR	P	PINF	EXC	RO	ABAT	TR	COEF	AAH1	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTP	DELZ	Z	QT						
A		S	O	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA						
CONDICIONES INICIALES:-																							189.83	50.06	18.77	18.77	0.00	1000.02
1	1	87	5.30	4.50	3.60	3.28	6.00	0.00	0.00	0.00	7.07185.49	.67	47.64	18.77	18.77	2.42	-2.34	-11.12	1011.94	.14								
2	1	87	5.33	4.53	3.63	3.68	.83	9.90	0.00	0.00	6.97184.47	.65	45.31	18.77	18.77	4.75	-2.02	-9.62	1021.57	.13								
3	1	87	5.36	4.56	3.66	3.66	6.00	0.00	0.00	0.00	6.89182.67	.59	43.20	18.77	18.77	6.66	-2.40	-11.41	1032.98	.13								
4	1	87	5.39	4.59	3.69	3.36	.63	9.00	0.00	0.00	6.79179.92	.56	41.16	18.77	18.77	8.99	-2.16	-10.20	1043.26	.13								
5	1	87	5.30	4.50	3.60	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	6.71177.53	.54	39.22	18.77	18.77	10.84	-2.39	-11.38	1054.64	.13								
6	1	87	5.39	4.59	3.69	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	6.61175.32	.65	36.63	18.77	18.77	13.18	-2.21	-10.50	1065.14	.13								
7	1	87	5.30	4.50	3.60	3.94	9.60	8.21	0.21	0.00	6.52173.62	.61	42.67	18.77	18.77	7.19	-1.70	-8.11	1073.26	.12								
8	1	87	5.39	4.59	3.69	3.93	3.70	2.17	2.17	0.00	6.45171.93	.57	42.97	18.77	18.77	7.19	-1.69	-8.05	1081.20	.12								
9	1	87	5.30	4.50	3.60	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00	6.38169.71	.58	40.69	18.77	18.77	9.18	-2.22	-10.55	1091.84	.12								
10	1	87	5.33	4.53	3.63	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	6.29167.53	.55	38.88	18.77	18.77	11.18	-2.21	-11.54	1102.30	.12								
11	1	87	5.36	4.56	3.66	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21165.46	.63	36.49	18.77	18.77	13.57	-2.04	-9.72	1112.16	.12								
12	1	87	5.39	4.59	3.69	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	6.12163.40	.63	34.23	18.77	18.77	15.83	-2.36	-9.89	1121.91	.12								
13	1	87	5.30	4.50	3.60	3.60	1.00	0.00	0.00	0.00	6.04161.67	.59	32.09	18.77	18.77	17.97	-1.73	-8.25	1130.15	.12								
14	1	87	5.39	4.59	3.69	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	5.97159.58	.56	30.38	18.77	18.77	19.98	-2.09	-9.93	1140.00	.11								
15	1	87	5.30	4.50	3.60	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	5.89157.49	.53	28.18	18.77	18.77	21.88	-2.09	-9.96	1150.04	.11								
16	1	87	5.39	4.59	3.69	3.00	.50	0.00	0.00	0.00	5.81155.26	.50	26.39	18.77	18.77	23.67	-1.93	-9.20	1159.24	.11								
17	1	87	5.30	4.50	3.60	3.89	2.00	.08	.08	0.00	5.73154.07	.47	24.79	18.77	18.77	25.27	-1.49	-7.09	1166.33	.11								
18	1	87	5.33	4.53	3.63	3.69	2.50	.49	.49	0.00	5.67152.69	.44	23.68	18.77	18.77	26.38	-1.47	-7.01	1173.34	.11								
19	1	87	5.36	4.56	3.66	3.88	4.50	2.42	2.42	0.00	5.61151.14	.42	24.58	18.77	18.77	25.48	-1.46	-6.93	1180.27	.11								
20	1	87	5.39	4.59	3.69	3.60	9.50	7.49	7.49	0.00	5.55149.79	.44	30.40	18.77	18.77	19.58	-1.44	-6.86	1187.13	.11								
21	1	87	5.30	4.50	3.60	3.87	15.46	14.78	14.78	0.00	5.50148.29	.55	43.67	18.77	18.77	5.79	-1.42	-6.79	1193.92	.11								
22	1	87	5.33	4.53	3.63	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	5.44146.47	.63	41.01	18.77	18.77	9.05	-1.81	-8.61	1202.53	.10								
23	1	87	5.36	4.56	3.66	2.84	6.10	0.00	0.00	0.00	5.37144.66	.66	38.66	18.77	18.77	11.20	-1.81	-8.63	1211.16	.10								

24	5	87	6.00	5.10	4.08	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	38.90	.68	24.37	17.83	18.77	26.63	-.29	-1.36	1714.77	.03
25	5	87	6.00	5.10	4.08	4.88	7.00	5.45	5.45	0.00	1.35	39.62	.62	27.47	17.65	18.77	23.71	-.28	-1.35	1716.12	.03
26	5	87	6.00	5.10	4.08	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	38.34	.79	24.81	17.46	18.77	26.56	-.28	-1.34	1717.46	.03
27	5	87	6.00	5.10	4.08	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	38.66	.64	22.41	17.25	18.77	24.17	-.28	-1.33	1718.79	.03
28	5	87	6.00	5.10	4.08	3.39	1.00	0.00	0.00	0.00	1.32	37.78	.59	20.24	17.03	18.77	31.55	-.28	-1.32	1720.11	.03
29	5	87	6.00	5.10	4.08	2.19	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	37.50	.54	18.28	16.81	18.77	33.74	-.28	-1.31	1721.42	.03
30	5	87	6.00	5.10	4.08	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	37.23	.49	16.51	16.56	18.77	35.75	-.27	-1.30	1722.72	.02
31	5	87	6.00	5.10	4.08	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	36.96	.45	14.92	16.31	18.77	37.61	-.27	-1.29	1724.01	.02
1	6	87	6.40	5.44	4.35	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	36.69	.42	13.38	16.03	18.77	39.42	-.27	-1.28	1725.29	.02
2	6	87	6.40	5.44	4.35	4.25	12.00	9.32	9.32	0.00	1.27	35.42	.39	21.31	15.74	18.77	31.78	-.27	-1.27	1726.56	.02
3	6	87	6.40	5.44	4.35	4.35	20.00	18.15	18.15	0.00	1.26	36.16	.57	37.26	15.44	18.77	16.13	-.26	-1.26	1727.82	.02
4	6	87	6.40	5.44	4.35	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	35.90	.93	33.41	15.14	18.77	21.28	-.26	-1.25	1729.08	.02
5	6	87	6.40	5.44	4.35	4.35	3.70	3.11	3.11	0.00	1.24	35.64	.86	33.07	14.62	18.77	20.93	-.26	-1.24	1730.32	.02
6	6	87	6.40	5.44	4.35	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	35.39	.89	29.66	14.43	18.77	24.75	-.26	-1.23	1731.55	.02
7	6	87	6.40	5.44	4.35	4.25	2.99	2.01	2.01	0.00	1.22	35.12	.80	28.61	14.32	18.77	26.20	-.26	-1.22	1732.77	.02
8	6	87	6.40	5.44	4.35	4.35	1.00	.61	.61	0.00	1.22	34.86	.77	25.66	13.62	18.77	29.55	-.26	-1.22	1733.99	.02
9	6	87	6.40	5.44	4.35	3.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	34.61	.70	23.02	13.21	18.77	32.61	-.25	-1.21	1735.20	.02
10	6	87	6.40	5.44	4.35	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	34.35	.64	21.64	12.79	18.77	35.40	-.25	-1.20	1736.46	.02
11	6	87	6.40	5.44	4.35	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	34.11	.56	18.51	12.38	18.77	37.94	-.25	-1.19	1737.59	.02
12	6	87	6.40	5.44	4.35	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	33.86	.53	16.60	11.97	18.77	40.26	-.25	-1.18	1738.77	.02
13	6	87	6.40	5.44	4.35	2.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	33.62	.49	14.68	11.56	18.77	42.38	-.25	-1.17	1739.94	.02
14	6	87	6.40	5.44	4.35	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	33.37	.45	13.35	11.16	18.77	44.33	-.24	-1.16	1741.16	.02
15	6	87	6.40	5.44	4.35	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	33.13	.41	11.97	10.75	18.77	46.11	-.24	-1.15	1742.26	.02
16	6	87	6.40	5.44	4.35	4.35	4.00	1.28	1.28	0.00	1.15	32.89	.38	12.02	10.35	18.77	46.46	-.24	-1.15	1743.40	.02
17	6	87	6.40	5.44	4.35	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	32.65	.28	10.78	9.96	18.77	48.10	-.24	-1.14	1744.54	.02
18	6	87	6.40	5.44	4.35	4.35	3.00	.15	.15	0.00	1.13	32.41	.35	9.82	9.55	18.77	49.45	-.24	-1.13	1745.67	.02
19	6	87	6.40	5.44	4.35	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	32.18	.32	8.80	9.18	18.77	50.85	-.24	-1.12	1746.79	.02
20	6	87	6.40	5.44	4.35	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	31.94	.30	7.89	8.80	18.77	52.13	-.23	-1.11	1747.90	.02
21	6	87	6.40	5.44	4.35	2.59	1.40	0.00	0.00	0.00	1.10	31.71	.27	7.08	8.43	18.77	53.32	-.23	-1.10	1749.00	.02
22	6	87	6.40	5.44	4.35	1.69	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	31.48	.25	6.35	8.07	18.77	54.41	-.23	-1.10	1750.10	.02
23	6	87	6.40	5.44	4.35	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	31.25	.23	5.69	7.71	18.77	55.42	-.23	-1.09	1751.19	.02
24	6	87	6.40	5.44	4.35	.93	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	31.03	.21	5.10	7.37	18.77	56.36	-.23	-1.08	1752.27	.02
25	6	87	6.40	5.44	4.35	2.37	1.50	0.00	0.00	0.00	1.07	30.80	.20	4.58	7.03	18.77	57.22	-.23	-1.07	1753.34	.02
26	6	87	6.40	5.44	4.35	.86	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	30.58	.18	4.11	6.70	18.77	58.03	-.22	-1.06	1754.46	.02
27	6	87	6.40	5.44	4.35	.74	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	30.36	.17	3.68	6.38	18.77	58.77	-.22	-1.06	1755.46	.02
28	6	87	6.40	5.44	4.35	.69	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	30.14	.16	3.28	6.07	18.77	59.46	-.22	-1.05	1756.51	.02
29	6	87	6.40	5.44	4.35	.64	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	29.92	.15	2.96	5.77	18.77	60.10	-.22	-1.04	1757.55	.02
30	6	87	6.40	5.44	4.35	.60	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	29.70	.14	2.65	5.48	18.77	60.70	-.22	-1.03	1758.58	.02

MAYINO CUAL DIARIO DEBENDIENDO 1987-1987

SUPERFICIAL: 6.00 LPS

SUBSUPERFICIAL: .14 LPS

PROFUNDIDAD N.F.					LLUVIA				
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40
=====					=====				
111							1	1	1
211							1	2	1
311							1	3	1
411							1	4	1
511							1	5	1
611							1	6	1

711	:	I 7 I	I 105.	0.30
811	:	I 8 I++	I 1073.	9.60
911	:	I 9 I	I 1081.	3.70
1011	:	I 10 I	I 1092.	0.00
1111	:	I 11 I	I 1102.	0.00
1211	:	I 12 I	I 1112.	0.00
1311	:	I 13 I	I 1122.	0.00
1411	:	I 14 I	I 1130.	1.00
1511	:	I 15 I	I 1140.	0.00
1611	:	I 16 I	I 1150.	0.00
1711	:	I 17 I	I 1159.	1.50
1811	:	I 18 I	I 1165.	2.00
1911	:	I 19 I	I 1173.	2.50
2011	:	I 20 I+	I 1186.	4.50
2111	:	I 21 I++	I 1187.	9.50
2211	:	I 22 I+++	I 1194.	16.40
2311	:	I 23 I	I 1203.	0.00
2411	:	I 24 I	I 1211.	0.00
2511	:	I 25 I	I 1218.	1.00
2611	:	I 26 I	I 1226.	0.00
2711	:	I 27 I	I 1234.	0.00
2811	:	I 28 I	I 1240.	1.50
2911	:	I 29 I	I 1246.	1.60
3011	:	I 30 I	I 1255.	0.00
3111	:	I 31 I	I 1263.	0.00
3211	:	I 32 I	I 1272.	0.00
3311	:	I 33 I+	I 1278.	4.00
3411	:	I 34 I	I 1284.	1.60
3511	:	I 35 I	I 1291.	2.00
3611	:	I 36 I+	I 1296.	6.00
3711	:	I 37 I	I 1305.	0.00
3811	:	I 38 I	I 1313.	0.00
3911	:	I 39 I	I 1322.	0.00
4011	:	I 40 I	I 1327.	3.00
4111	:	I 41 I	I 1335.	0.00
4211	:	I 42 I	I 1344.	0.00
4311	:	I 43 I	I 1352.	0.00
4411	:	I 44 I	I 1358.	2.00
4511	:	I 45 I	I 1366.	0.00
4611	:	I 46 I	I 1374.	0.00
4711	:	I 47 I	I 1381.	1.00
4811	:	I 48 I	I 1389.	0.00
4911	:	I 49 I++	I 1393.	10.00
5011	:	I 50 I	I 1400.	0.00
5111	:	I 51 I	I 1408.	0.00
5211	:	I 52 I	I 1415.	0.00
5311	:	I 53 I	I 1421.	0.00
5411	:	I 54 I	I 1428.	0.00
5511	:	I 55 I	I 1435.	0.00
5611	:	I 56 I	I 1442.	0.00
5711	:	I 57 I	I 1448.	0.00
5811	:	I 58 I	I 1455.	0.00
5911	:	I 59 I	I 1461.	0.00
6011	:	I 60 I	I 1468.	0.00
6111	:	I 61 I	I 1473.	1.80
6211	:	I 62 I	I 1479.	0.00
6311	:	I 63 I	I 1485.	0.00
6411	:	I 64 I	I 1491.	0.00
6511	:	I 65 I	I 1497.	0.00
6611	:	I 66 I	I 1503.	0.00

6711	:	:	I 67 I	I 1509.	0.00
6811	:	:	I 68 I	I 1514.	0.00
6911	:	:	I 69 I+	I 1518.	4.50
7011	:	:	I 70 I	I 1523.	0.00
7111	:	:	I 71 I	I 1528.	0.00
7211	:	:	I 72 I	I 1533.	0.00
7311	:	:	I 73 I	I 1538.	0.00
7411	:	:	I 74 I	I 1543.	0.00
7511	:	:	I 75 I++++	I 1547.	16.30
7611	:	:	I 76 I	I 1551.	0.00
7711	:	:	I 77 I	I 1555.	0.00
7811	:	:	I 78 I	I 1559.	0.00
7911	:	:	I 79 I	I 1563.	2.50
8011	:	:	I 80 I	I 1567.	0.00
8111	:	:	I 81 I	I 1571.	0.00
8211	:	:	I 82 I	I 1575.	0.00
8311	:	:	I 83 I	I 1579.	0.00
8411	:	:	I 84 I	I 1583.	0.00
8511	:	:	I 85 I	I 1587.	0.00
8611	:	:	I 86 I	I 1591.	0.00
8711	:	:	I 87 I	I 1594.	0.00
8811	:	:	I 88 I++	I 1597.	8.00
8911	:	:	I 89 I	I 1600.	0.00
9011	:	:	I 90 I	I 1604.	0.00
9111	:	:	I 91 I	I 1607.	0.00
9211	:	:	I 92 I	I 1611.	0.00
9311	:	:	I 93 I	I 1614.	0.00
9411	:	:	I 94 I+	I 1616.	7.00
9511	:	:	I 95 I	I 1620.	0.00
9611	:	:	I 96 I++++++	I 1622.	34.90
9711	:	:	I 97 I	I 1624.	0.00
9811	:	:	I 98 I	I 1627.	0.00
9911	:	:	I 99 I	I 1629.	0.00
10011	:	:	I 100 I+	I 1631.	4.00
10111	:	:	I 101 I	I 1634.	0.00
10211	:	:	I 102 I	I 1636.	0.00
10311	:	:	I 103 I	I 1639.	0.00
10411	:	:	I 104 I	I 1641.	0.00
10511	:	:	I 105 I	I 1644.	0.00
10611	:	:	I 106 I+	I 1646.	7.50
10711	:	:	I 107 I	I 1648.	0.00
10811	:	:	I 108 I+	I 1650.	5.00
10911	:	:	I 109 I	I 1652.	0.00
11011	:	:	I 110 I	I 1655.	0.00
11111	:	:	I 111 I	I 1657.	0.00
11211	:	:	I 112 I	I 1659.	0.00
11311	:	:	I 113 I	I 1661.	0.00
11411	:	:	I 114 I	I 1664.	0.00
11511	:	:	I 115 I	I 1666.	0.00
11611	:	:	I 116 I	I 1668.	0.00
11711	:	:	I 117 I	I 1670.	3.00
11811	:	:	I 118 I	I 1672.	0.00
11911	:	:	I 119 I	I 1674.	0.00
12011	:	:	I 120 I+++	I 1676.	14.00
12111	:	:	I 121 I	I 1677.	0.00
12211	:	:	I 122 I	I 1679.	0.00
12311	:	:	I 123 I	I 1681.	0.00
12411	:	:	I 124 I	I 1683.	0.00
12511	:	:	I 125 I	I 1685.	0.00
12611	:	:	I 126 I	I 1686.	0.00

12711	*	:	I127 I	I 1688.	0.00
12811	*	:	I128 I	I 1690.	0.00
12911	*	:	I129 I	I 1692.	0.00
13011	*	:	I130 I	I 1693.	0.00
13111	*	:	I131 I	I 1695.	0.00
13211	*	:	I132 I++	I 1696.	0.40
13311	*	:	I133 I	I 1698.	0.00
13411	*	:	I134 I	I 1699.	0.00
13511	*	:	I135 I	I 1701.	2.00
13611	*	:	I136 I	I 1702.	0.00
13711	*	:	I137 I	I 1704.	0.00
13811	*	:	I138 I	I 1705.	0.00
13911	*	:	I139 I++	I 1706.	10.30
14011	*	:	I140 I	I 1708.	0.00
14111	*	:	I141 I	I 1709.	0.00
14211	*	:	I142 I++++	I 1711.	18.00
14311	*	:	I143 I	I 1712.	0.00
14411	*	:	I144 I++	I 1713.	9.00
14511	*	:	I145 I	I 1715.	0.00
14611	*	:	I146 I+	I 1716.	7.00
14711	*	:	I147 I	I 1717.	0.00
14811	*	:	I148 I	I 1719.	0.00
14911	*	:	I149 I	I 1720.	1.00
15011	*	:	I150 I	I 1721.	0.00
15111	*	:	I151 I	I 1723.	0.00
15211	*	:	I152 I	I 1724.	0.00
15311	*	:	I153 I	I 1725.	0.00
15411	*	:	I154 I+++	I 1727.	12.00
15511	*	:	I155 I++++	I 1728.	20.00
15611	*	:	I156 I	I 1729.	0.00
15711	*	:	I157 I	I 1730.	3.70
15811	*	:	I158 I	I 1732.	0.00
15911	*	:	I159 I	I 1733.	2.90
16011	*	:	I160 I	I 1734.	1.60
16111	*	:	I161 I	I 1735.	0.00
16211	*	:	I162 I	I 1736.	0.00
16311	*	:	I163 I	I 1738.	0.00
16411	*	:	I164 I	I 1739.	0.00
16511	*	:	I165 I	I 1740.	0.00
16611	*	:	I166 I	I 1741.	0.00
16711	*	:	I167 I	I 1742.	0.00
16811	*	:	I168 I+	I 1743.	4.00
16911	*	:	I169 I	I 1745.	0.00
17011	*	:	I170 I	I 1746.	3.00
17111	*	:	I171 I	I 1747.	0.00
17211	*	:	I172 I	I 1748.	0.00
17311	*	:	I173 I	I 1749.	1.40
17411	*	:	I174 I	I 1750.	0.00
17511	*	:	I175 I	I 1751.	0.00
17611	*	:	I176 I	I 1752.	0.00
17711	*	:	I177 I	I 1753.	1.50
17811	*	:	I178 I	I 1754.	0.00
17911	*	:	I179 I	I 1755.	0.00
18011	*	:	I180 I	I 1757.	0.00
18111	*	:	I181 I	I 1758.	0.00
18211	*	:	I182 I	I 1759.	0.00
18311	*	:	I183 I	I 18448	0.00

140 120 100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100
 PROFUNDIDAD N.F. LLUVIA

EL PROGRAMA HA FUNCIONADO ADECUADAMENTE
HASTA LUEGO

www.bdigital.ula.ve

Tabla IV.17 (Continuación)

ESTACION: TOCUYO

AÑO: 1987-1987

CUADRO 1: FLUCTUACIONES DIARIAS DEL NIVEL FREÁTICO

SUELO: TOCUYO	CONFIGURACION : 1 CN TIPO 1:19			
	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	TOTAL
ESPESES (MM):	1700.0	100.0	100.0	1900.0
AGUA APROV. (MM):	50.06	18.77	18.77	87.60
COEFICIENTE DE LA CAPA ETR/ETH:	.8	.8	.8	
ESPAC. DE BOMBES:	390.0 METROS D:	4.50 METROS F1:	6.00 K2:	6.00 M/D M2: .21
PROF. INICIAL:	1749.00 MM			

D N A		ETIM	EP	ETH	ETR	P	PINF	EXC	VO	ABAT	IK	COEF	AAH1	AAH2	AAH3	DEFSU	DELTR	DELZ	Z	QT
A S		MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	L/S/HA
CONDICIONES INICIALES:										31.92			50.06	18.77	18.77	0.00			1749.00	
1	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	31.89	1.06	45.50	18.77	18.77	4.56	-.23	-1.16	1749.10	.02
2	7 87	6.76	5.69	4.56	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	31.46	.91	41.36	18.77	18.77	0.70	-.23	-1.09	1750.20	.02
3	7 87	6.76	5.69	4.56	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	31.23	.94	37.79	18.08	18.77	12.97	-.23	-1.09	1751.29	.02
4	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	0.00	.21	.21	0.00	1.08	31.00	1.05	33.91	17.39	18.77	17.52	-.23	-1.08	1752.36	.02
5	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	10.50	10.28	10.28	0.00	1.07	30.78	.95	46.53	16.72	18.77	11.58	-.22	-1.07	1753.44	.02
6	7 87	6.76	5.69	4.56	4.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	30.56	.91	37.02	16.07	18.77	15.74	-.22	-1.06	1754.50	.02
7	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	0.00	.09	.09	0.00	1.06	30.33	1.02	33.11	15.42	18.77	20.30	-.22	-1.06	1755.55	.02
8	7 87	6.76	5.69	4.56	4.21	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	30.11	.92	29.53	14.79	18.77	24.50	-.22	-1.05	1756.60	.02
9	7 87	6.76	5.69	4.56	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	29.90	.87	26.34	14.02	19.77	28.47	-.22	-1.04	1757.64	.02
10	7 87	6.76	5.69	4.56	3.59	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	29.68	.79	23.49	13.28	18.77	32.95	-.22	-1.03	1758.67	.02
11	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	3.46	2.16	2.16	0.00	1.02	29.46	.71	23.85	12.57	18.77	33.21	-.22	-1.02	1759.70	.02
12	7 87	6.76	5.69	4.56	3.18	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	29.25	.70	20.56	11.88	18.77	36.39	-.21	-1.02	1760.71	.02
13	7 87	6.76	5.69	4.56	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	29.04	.63	18.34	11.22	19.77	39.27	-.21	-1.01	1761.72	.02
14	7 87	6.76	5.69	4.56	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	28.83	.57	16.36	10.58	18.77	41.89	-.21	-1.00	1762.73	.02
15	7 87	6.76	5.69	4.56	4.38	2.00	0.00	0.00	0.00	.99	28.62	.52	14.59	9.97	18.77	44.27	-.21	-.99	1763.72	.02
16	7 87	6.76	5.69	4.56	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00	.99	28.41	.47	13.01	9.39	18.77	46.43	-.21	-.99	1764.71	.02
17	7 87	6.76	5.69	4.56	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	.98	28.21	.43	11.61	8.83	13.77	48.39	-.21	-.98	1765.69	.02
18	7 87	6.76	5.69	4.56	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	.97	28.00	.39	10.35	8.30	18.77	50.18	-.20	-.97	1766.66	.02
19	7 87	6.76	5.69	4.56	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	.97	27.80	.36	9.23	7.79	18.77	51.86	-.20	-.97	1767.63	.02
20	7 87	6.76	5.69	4.56	3.90	2.50	0.00	0.00	0.00	.96	27.60	.33	8.24	7.31	18.77	53.29	-.20	-.96	1768.58	.02
21	7 87	6.76	5.69	4.56	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	.95	27.40	.30	7.35	6.85	18.77	54.63	-.20	-.95	1769.54	.02
22	7 87	6.76	5.69	4.56	4.56	4.70	1.37	1.37	0.00	.94	27.20	.27	7.93	6.41	18.77	54.49	-.20	-.94	1770.40	.02
23	7 87	6.76	5.69	4.56	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	.94	27.00	.26	7.67	6.66	18.77	55.76	-.20	-.94	1771.42	.02

[illegible]

21	11	87	5.40	4.59	3.67	3.77	1.50	1.02	1.02	0.00	2.86	80.00	.87	47.89	18.77	18.77	2.17	-1.70	-3.33	1519.04	.05
22	11	87	5.40	4.59	3.67	3.79	17.20	16.58	16.58	0.00	2.84	92.18	.83	50.06	18.77	18.77	0.00	12.17	57.97	1461.07	.05
23	11	87	5.40	4.59	3.67	3.74	.50	0.00	0.00	0.00	3.29	91.35	.84	46.96	18.77	18.77	3.10	-1.63	-3.95	1465.01	.06
24	11	87	5.40	4.59	3.67	3.83	31.00	30.24	30.24	0.00	3.26	116.19	.79	50.06	18.77	18.77	0.00	24.64	118.30	1346.71	.06
25	11	87	5.40	4.59	3.67	3.76	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	114.96	.79	47.15	18.77	18.77	2.91	-1.23	-5.65	1352.56	.08
26	11	87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	1.60	0.00	0.00	4.15	113.72	.75	44.40	18.77	18.77	5.66	-1.24	-5.93	1358.49	.08
27	11	87	5.40	4.59	3.67	3.06	15.20	14.13	14.13	0.00	4.10	119.83	.71	50.06	18.77	18.77	0.00	6.11	29.19	1329.39	.08
28	11	87	5.40	4.59	3.67	3.91	32.90	32.11	32.11	0.00	4.33	149.35	.79	50.06	18.77	18.77	0.00	29.52	140.58	1188.01	.08
29	11	87	5.40	4.59	3.67	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	5.48	147.62	.72	47.41	18.77	18.77	2.65	-1.73	-8.24	1197.05	.10
30	11	87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	5.42	145.87	.69	44.88	18.77	18.77	5.18	-1.74	-8.31	1215.36	.10
1	12	87	5.40	4.59	3.67	3.04	0.00	0.00	0.00	0.00	5.35	144.12	.65	42.48	18.77	18.77	7.58	-1.76	-8.36	1213.72	.10
2	12	87	5.40	4.59	3.67	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00	5.28	142.36	.62	41.19	18.77	18.77	9.87	-1.76	-8.40	1222.12	.10
3	12	87	5.40	4.59	3.67	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21	140.59	.59	38.02	18.77	18.77	12.04	-1.77	-8.42	1230.54	.10
4	12	87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	5.14	138.96	.70	35.43	18.77	18.77	14.63	-1.63	-7.76	1239.31	.10
5	12	87	5.40	4.59	3.67	3.74	1.00	0.00	0.00	0.00	5.08	137.57	.66	33.01	18.77	18.77	17.05	-1.78	-6.58	1244.09	.10
6	12	87	5.40	4.59	3.67	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	5.02	135.91	.62	30.75	18.77	18.77	19.31	-1.67	-7.97	1252.86	.10
7	12	87	5.40	4.59	3.67	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	4.96	134.21	.58	28.63	18.77	18.77	21.43	-1.69	-8.04	1260.09	.09
8	12	87	5.40	4.59	3.67	3.91	3.00	1.31	1.31	0.00	4.89	132.95	.54	27.96	18.77	18.77	22.16	-1.26	-6.61	1266.91	.09
9	12	87	5.40	4.59	3.67	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	4.84	131.26	.53	26.82	18.77	18.77	24.04	-1.69	-8.04	1274.94	.09
10	12	87	5.40	4.59	3.67	3.93	50.50	48.64	48.64	0.00	4.78	153.69	.49	50.06	18.77	18.77	0.00	22.43	106.79	1168.16	.09
11	12	87	5.40	4.59	3.67	3.96	0.00	6.95	6.95	0.00	5.66	157.65	.71	50.06	18.77	18.77	0.00	4.16	19.80	1140.36	.11
12	12	87	5.40	4.59	3.67	3.99	19.50	18.42	18.42	0.00	5.82	173.43	.70	50.06	18.77	18.77	0.00	15.59	74.20	1074.16	.11
13	12	87	5.40	4.59	3.67	4.03	18.00	16.79	16.79	0.00	6.44	187.58	.67	50.06	18.77	18.77	0.00	13.65	65.96	1038.20	.12
14	12	87	5.40	4.59	3.67	4.06	13.80	12.49	12.49	0.00	7.01	196.73	.64	50.06	18.77	18.77	0.00	9.45	45.60	963.26	.13
15	12	87	5.40	4.59	3.67	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	7.39	194.18	.62	47.78	18.77	18.77	2.28	-2.55	-12.13	975.33	.14
16	12	87	5.40	4.59	3.67	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	7.29	191.64	.60	45.59	18.77	18.77	4.48	-2.54	-12.12	987.45	.14
17	12	87	5.40	4.59	3.67	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	7.19	189.10	.58	43.46	18.77	18.77	6.60	-2.54	-12.10	999.55	.14
18	12	87	5.40	4.59	3.67	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	7.08	186.56	.55	41.42	18.77	18.77	8.64	-2.53	-12.07	1011.62	.14
19	12	87	5.40	4.59	3.67	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	6.98	184.04	.53	39.47	18.77	18.77	10.59	-2.53	-12.03	1023.65	.13
20	12	87	5.40	4.59	3.67	4.04	9.60	8.28	8.28	0.00	6.87	182.23	.64	45.40	18.77	18.77	4.66	-1.81	-8.60	1032.25	.13
21	12	87	5.40	4.59	3.67	4.05	19.20	17.70	17.70	0.00	6.80	192.38	.59	50.06	18.77	18.77	0.00	10.15	48.33	983.93	.13
22	12	87	5.40	4.59	3.67	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	7.22	189.91	.63	47.74	18.77	18.77	2.32	-2.47	-11.75	995.67	.14
23	12	87	5.40	4.59	3.67	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	7.11	187.44	.61	45.51	18.77	18.77	4.55	-2.47	-11.75	1007.42	.14
24	12	87	5.40	4.59	3.67	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	7.01	184.98	.58	43.37	18.77	18.77	6.69	-2.46	-11.74	1019.16	.13
25	12	87	5.40	4.59	3.67	4.05	22.40	20.79	20.79	0.00	6.91	196.21	.56	50.06	18.77	18.77	0.00	11.23	53.48	965.67	.13
26	12	87	5.40	4.59	3.67	4.07	8.00	7.42	7.42	0.00	7.37	200.53	.62	50.06	18.77	18.77	0.00	4.32	26.59	945.09	.14
27	12	87	5.40	4.59	3.67	4.00	2.00	.58	.58	0.00	7.55	198.54	.61	48.39	18.77	18.77	1.67	-1.99	-9.48	954.58	.14
28	12	87	5.40	4.59	3.67	4.07	3.20	1.72	1.72	0.00	7.47	196.57	.60	47.92	18.77	18.77	2.14	-1.97	-9.38	963.95	.14
29	12	87	5.40	4.59	3.67	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	7.39	193.98	.60	45.73	18.77	18.77	4.33	-2.59	-12.32	976.27	.14
30	12	87	5.40	4.59	3.67	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	7.28	191.40	.57	43.62	18.77	18.77	6.44	-2.58	-12.29	988.56	.14
31	12	87	5.40	4.59	3.67	3.09	0.00	0.00	0.00	0.00	7.18	188.83	.55	41.59	18.77	18.77	8.47	-2.57	-12.26	1000.82	.14

MAYING CAJAL DIAZIO DRENADO, AND 1987-1987

SUPERFICIAL: .00 LPS

SUBSUPERFICIAL: .14 LPS

PROFUNDIDAD N.F.								LLUVIA							
140	120	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80	100			
111	*						I 1	I	1	I	1	1	1748.0000		
211	*						I 2	I	1	1	1	1	1749.0000		
311	*						I 3	I	1	1	1	1	1750.0000		

411	*	:	I 4 I	I 1751, 0.30
511	*	:	I 5 I	I 1752, 0.00
611	*	:	I 6 I++	I 1753, 10.50
711	*	:	I 7 I	I 1754, 0.00
811	*	:	I 8 I	I 1756, 0.00
911	*	:	I 9 I	I 1757, 0.00
1011	*	:	I 10 I	I 1758, 0.00
1111	*	:	I 11 I	I 1759, 0.00
1211	*	:	I 12 I	I 1760, 3.40
1311	*	:	I 13 I	I 1761, 0.00
1411	*	:	I 14 I	I 1762, 0.00
1511	*	:	I 15 I	I 1763, 0.00
1611	*	:	I 16 I	I 1764, 2.00
1711	*	:	I 17 I	I 1765, 0.00
1811	*	:	I 18 I	I 1766, 0.00
1911	*	:	I 19 I	I 1767, 0.00
2011	*	:	I 20 I	I 1768, 0.00
2111	*	:	I 21 I	I 1769, 2.50
2211	*	:	I 22 I	I 1770, 0.00
2311	*	:	I 23 I+	I 1770, 4.70
2411	*	:	I 24 I	I 1771, 0.00
2511	*	:	I 25 I	I 1772, 0.00
2611	*	:	I 26 I	I 1773, 0.00
2711	*	:	I 27 I	I 1774, 0.00
2811	*	:	I 28 I	I 1775, 0.00
2911	*	:	I 29 I++	I 1776, 8.20
3011	*	:	I 30 I++++	I 1777, 30.00
3111	*	:	I 31 I	I 1778, 0.00
3211	*	:	I 32 I	I 1779, 0.00
3311	*	:	I 33 I	I 1780, 0.70
3411	*	:	I 34 I	I 1780, 0.00
3511	*	:	I 35 I	I 1781, 0.00
3611	*	:	I 36 I	I 1782, 0.00
3711	*	:	I 37 I	I 1783, 2.00
3811	*	:	I 38 I	I 1784, 0.00
3911	*	:	I 39 I	I 1785, 0.00
4011	*	:	I 40 I	I 1786, 0.00
4111	*	:	I 41 I	I 1786, 0.00
4211	*	:	I 42 I	I 1787, 0.00
4311	*	:	I 43 I	I 1788, 0.00
4411	*	:	I 44 I	I 1789, 0.00
4511	*	:	I 45 I++++	I 1790, 17.00
4611	*	:	I 46 I	I 1790, 0.00
4711	*	:	I 47 I	I 1791, 0.00
4811	*	:	I 48 I	I 1792, 0.00
4911	*	:	I 49 I	I 1793, 0.00
5011	*	:	I 50 I++	I 1794, 9.50
5111	*	:	I 51 I	I 1794, 0.00
5211	*	:	I 52 I+++	I 1795, 15.20
5311	*	:	I 53 I+	I 1796, 0.00
5411	*	:	I 54 I	I 1797, 2.00
5511	*	:	I 55 I	I 1797, 0.00
5611	*	:	I 56 I	I 1798, 0.00
5711	*	:	I 57 I	I 1799, 0.00
5811	*	:	I 58 I	I 1800, 0.00
5911	*	:	I 59 I+	I 1800, 5.00
6011	*	:	I 60 I	I 1801, 0.00
6111	*	:	I 61 I	I 1802, 0.00
6211	*	:	I 62 I	I 1802, 0.00
6311	*	:	I 63 I	I 1803, 0.00

6411 *	:	I 64 I+	I 1804. 0.70
6511 *	:	I 65 I+	I 1804. 4.20
6611 *	:	I 66 I	I 1805. 0.00
6711 *	:	I 67 I	I 1806. 0.00
6811 *	:	I 68 I	I 1807. 0.00
6911 *	:	I 69 I	I 1807. 1.60
7011 *	:	I 70 I	I 1808. 0.00
7111 *	:	I 71 I	I 1809. 0.00
7211 *	:	I 72 I	I 1809. 0.00
7311 *	:	I 73 I	I 1810. 0.00
7411 *	:	I 74 I	I 1811. 0.00
7511 *	:	I 75 I	I 1811. 0.00
7611 *	:	I 76 I	I 1812. 0.00
7711 *	:	I 77 I	I 1812. 0.00
7811 *	:	I 78 I	I 1813. 0.00
7911 *	:	I 79 I	I 1814. 0.00
8011 *	:	I 80 I	I 1814. 0.00
8111 *	:	I 81 I	I 1815. 3.20
8211 *	:	I 82 I	I 1816. 0.00
8311 *	:	I 83 I	I 1816. 0.00
8411 *	:	I 84 I	I 1817. 0.00
8511 *	:	I 85 I	I 1817. 0.00
8611 *	:	I 86 I	I 1818. 0.00
8711 *	:	I 87 I	I 1819. 1.80
8811 *	:	I 88 I+	I 1819. 4.00
8911 *	:	I 89 I	I 1820. 1.80
9011 *	:	I 90 I+	I 1820. 5.00
9111 *	:	I 91 I	I 1821. 0.00
9211 *	:	I 92 I+*****	I 1821. 54.20
9311 *	:	I 93 I	I 1822. 0.00
9411 *	:	I 94 I	I 1823. 1.50
9511 *	:	I 95 I+	I 1823. 4.00
9611 *	:	I 96 I	I 1824. 2.00
9711 *	:	I 97 I+	I 1824. 5.00
9811 *	:	I 98 I	I 1825. 0.00
9911 *	:	I 99 I+	I 1825. 6.50
10011 *	:	I 100 I	I 1826. 0.00
10111 *	:	I 101 I	I 1826. 0.00
10211 *	:	I 102 I	I 1827. 0.00
10311 *	:	I 103 I	I 1827. 0.00
10411 *	:	I 104 I	I 1828. 0.00
10511 *	:	I 105 I	I 1828. 0.00
10611 *	:	I 106 I	I 1829. 0.00
10711 *	:	I 107 I	I 1829. 0.00
10811 *	:	I 108 I	I 1830. 0.00
10911 *	:	I 109 I	I 1831. 0.00
11011 *	:	I 110 I	I 1831. 3.00
11111 *	:	I 111 I	I 1831. 0.00
11211 *	:	I 112 I	I 1832. 0.00
11311 *	:	I 113 I	I 1832. 0.00
11411 *	:	I 114 I	I 1833. 0.00
11511 *	:	I 115 I	I 1833. 0.00
11611 *	:	I 116 I	I 1834. 0.00
11711 *	:	I 117 I	I 1834. 0.00
11811 *	:	I 118 I	I 1835. 0.00
11911 *	:	I 119 I+	I 1835. 6.00
12011 *	:	I 120 I+	I 1836. 10.50
12111 *	:	I 121 I++++	I 1836. 22.00
12211 *	:	I 122 I+++++	I 1837. 20.80
12311 *	:	I 123 I++++*****	I 1871. 53.00

12411	*	:	1124 I	I 1673.	0.00
12511	*	:	1125 I	I 1675.	0.00
12611	*	:	1126 I	I 1676.	2.00
12711	*	:	1127 I	I 1678.	0.00
12811	*	:	1128 I	I 1680.	0.00
12911	*	:	1129 I	I 1681.	0.00
13011	*	:	1130 I	I 1683.	0.00
13111	*	:	1131 I	I 1685.	0.00
13211	*	:	1132 I	I 1686.	0.00
13311	*	:	1133 I+++	I 1688.	15.00
13411	*	:	1134 I	I 1690.	3.00
13511	*	:	1135 I	I 1691.	2.00
13611	*	:	1136 I	I 1693.	1.00
13711	*	:	1137 I	I 1694.	1.50
13811	*	:	1138 I	I 1696.	0.00
13911	*	:	1139 I++++	I 1697.	16.00
14011	*	:	1140 I	I 1699.	0.00
14111	*	:	1141 I++++	I 1698.	18.20
14211	*	:	1142 I+++++	I 1694.	22.00
14311	*	:	1143 I	I 1597.	0.00
14411	*	:	1144 I+++++	I 1516.	23.00
14511	*	:	1145 I	I 1519.	1.50
14611	*	:	1146 I++++	I 1461.	17.20
14711	*	:	1147 I	I 1465.	1.50
14811	*	:	1148 I+++++	I 1347.	31.00
14911	*	:	1149 I	I 1353.	0.00
15011	*	:	1150 I	I 1358.	0.00
15111	*	:	1151 I+++	I 1329.	15.20
15211	*	:	1152 I+++++	I 1189.	32.90
15311	*	:	1153 I	I 1197.	0.00
15411	*	:	1154 I	I 1205.	0.00
15511	*	:	1155 I	I 1214.	0.00
15611	*	:	1156 I	I 1222.	0.00
15711	*	:	1157 I	I 1231.	0.00
15811	*	:	1158 I	I 1238.	0.00
15911	*	:	1159 I	I 1245.	1.00
16011	*	:	1160 I	I 1253.	0.00
16111	*	:	1161 I	I 1261.	0.00
16211	*	:	1162 I	I 1267.	3.00
16311	*	:	1163 I	I 1275.	0.00
16411	*	:	1164 I+++++	I 1168.	50.50
16511	*	:	1165 I++	I 1148.	0.00
16611	*	:	1166 I++++	I 1179.	19.50
16711	*	:	1167 I++++	I 1068.	18.00
16811	*	:	1168 I+++	I 963.2	11.00
16911	*	:	1169 I	I 975.3	0.00
17011	*	:	1170 I	I 987.5	0.00
17111	*	:	1171 I	I 999.5	0.00
17211	*	:	1172 I	I 1012.	0.00
17311	*	:	1173 I	I 1024.	0.00
17411	*	:	1174 I++	I 1032.	9.60
17511	*	:	1175 I++++	I 983.9	19.20
17611	*	:	1176 I	I 975.7	0.00
17711	*	:	1177 I	I 1007.	0.00
17811	*	:	1178 I	I 1019.	0.00
17911	*	:	1179 I+++++	I 965.7	22.40
18011	*	:	1180 I++	I 945.1	20.00
18111	*	:	1181 I	I 954.6	2.00
18211	*	:	1182 I	I 944.0	3.20
18311	*	:	1183 I	I 976.3	0.00

