

Determinación de las funciones de producción para el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.) en base a diferentes láminas de riego y dosis de fertilización nitrogenada utilizando el diseño de variables continuas

Por
Moya Rivera, Carlos Arturo

Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en
Desarrollo de Recursos de Aguas y Tierra, Opción Suelos Bajo Riego

www.bdigital.ula.ve

CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
INTEGRAL DE AGUAS Y TIERRAS
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Mérida - Venezuela
1984

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

www.bdigital.ula.ve

DEDICATORIA

A mis familiares y amistades

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

AGRADECIMIENTO

Al Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras, CIDIAT, a la organización de Estados Americanos, OEA, y a la Dirección General de Recursos Hídricos - Secretaría de Recursos Naturales de la República de Honduras, por haberme permitido realizar esta valiosa etapa de mi formación profesional.

Al Dr. Rafael M. Rojas, bajo cuya valiosa dirección y orientación se realizó el experimento y a los profesores Aldo Norero Sch., Bruno Añez y Gustavo Campero por su oportuna y sabia orientación.

Al señor Carlos Picón por su valiosa cooperación al haber cedido la parcela en la cual se realizó el presente trabajo.

Al personal del Laboratorio de Suelos de la ULA.

Al personal del Laboratorio de Suelos del MAC, al igual que al personal del proyecto Riego MAC-Mérida.

A Carmen T. de Calderón, Lina Ramírez y Josefina Chacón por el excelente trabajo de mecanografía realizado.

A mis amigos Rafael Castellanos, Fernando Delgado, Gladis y Oscar Solórzano, por su gran colaboración y por sus oportunas palabras de aliento.

INDICE

	Página
AGRADECIMIENTO	v
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE SIMBOLOS	xiii
RESUMEN	xvii

Capítulo

I	INTRODUCCION	1
	Objetivos	3
	Principales	3
	Específicos	3
II	REVISION DE LITERATURA	5
	La función de Producción	5
	La fertilidad y humedad del suelo y su importancia en el desarrollo y crecimiento vegetativo.	8
	El nitrógeno y el agua del suelo	10
	El diseño experimental sistemático	12
III	MATERIALES Y METODOS	15
	El método de los tratamientos con arreglo sistemático	15
	Esquema del experimento	16
	Los tratamientos de nitrógeno	16
	Los tratamientos de láminas de riego	16
	Mediciones y cálculos	18
	Manejo del Experimento	21
	Cálculos agroecológicos relacionados con el riego.	23
	Análisis de la información	26

INDICE (Cont.)

	Página
IV. RESULTADOS	31
Mediciones fitométricas	31
Medición de la producción y sus parámetros	34
Determinación de las funciones de producción.	34
V. DISCUSION DE RESULTADOS	43
Efecto de las dosis de fertilización nitrogenada y de las láminas de riego sobre la altura de plantas e índice de área foliar.	43
Efecto de las dosis de fertilizantes y de las láminas de riego sobre la producción.	44
Funciones de producción	45
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
LITERATURA CITADA	47
APENDICE A	49
APENDICE B	51
APENDICE C	75
APENDICE D	97
APENDICE E	121
APENDICE F	139
	147

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Dosis de fertilización nitrogenada	18
2	Valores promedios del contenido de humedad del suelo, un día antes y después de cada riego y láminas totales aplicadas.	20
3	Aplicaciones de insecticidas al cultivo de maíz.	24
4	Valores promedios de evaporación y precipitación.	24
5	Valores promedios de la altura de plantas de maíz.	31
6	Valores estimados del índice de área foliar (IAF), área de la hoja N° 8 (A ₈) y área foliar por planta (AF).	33
7	Valores promedios de la producción en función de las láminas totales de riego y de las dosis de nitrógeno.	35
8	Coefficientes de correlación de las diferentes ecuaciones de regresión.	39
9	Margen de error correspondiente al cálculo de la producción mediante el uso de las ecuaciones de regresión.	40
10	Valores de producción en función de la relación lámina aplicada sobre lámina necesaria.	40
11	Estimación de la producción de mazorcas frescas y granos secos a partir de las ecuaciones 5 y 6 respectivamente.	41
12	Valores promedios de la producción estimada a partir de las ecuaciones 5 y 6 respectivamente.	41

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Función de producción lineal con un insumo variable (Tomado de Rodríguez, 1971).	6
2	Rendimientos crecientes (Tomado de Rodríguez, 1971).	7
3	Rendimientos decrecientes. (Tomado de Rodríguez, 1971).	8
4	Influencia de dosis crecientes de N y de agua sobre la cosecha de avena en tiestos (J. Baeyens, 1970).	11
5	Distribución de los Tratamientos en el área experimental.	17
6	Mapa de Isoyetas a partir de las láminas totales aplicadas por cada aspersor.	27
7	Diagrama del diámetro de cobertura de los aspersores y su correspondiente perfil de mojado.	28
8	Distribución de las dosis de nitrógeno y de las láminas de riego obtenidas a partir del mapa de isoyetas, en el área experimental.	29
9	Altura de plantas de maíz a través del tiempo.	32
10	Producción de mazorcas en función de las dosis de nitrógeno y de las láminas totales de riego aplicadas.	36
11	Producción de granos secos en función de las dosis de nitrógeno y de las láminas de riego aplicada.	37

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LISTA DE SIMBOLOS

Símbolo	Definición
A_8	Area de la hoja número ocho
AF/planta	Area foliar por planta
BSwh	Clasificación del clima según Koppen
cm	Centímetros
cm/hora	Centímetros por hora
cm/día	Centímetros por día
cm/mes	Centímetros por mes
D	Densidad de siembra
db	Lámina bruta de riego
dn	Lámina neta de riego
D.B.C.A.	Diseño Bloque Completo al azar
D.V.C.	Diseño Variables Continuas
Efa	Eficiencia de aplicación del agua de riego
ESCMD	Escogencia del modelo de Regresión
Evprom	Evaporación promedio
Evprom.diaria	Evaporación promedio diaria
F	Factor de relación entre el área foliar por planta y el área de la hoja ocho.
FR	Frecuencia de riego
GPM	Galones por minuto
g/cm^2	Gramos por centímetro cuadrado
g/cm^3	Gramos por centímetro cúbico
g/parcela	Gramos por parcela
H	Relación del contenido de humedad del suelo un día antes del riego y de la humedad a capacidad de campo
I	Infiltración instantánea
Ib	Infiltración básica
I_{cum}	Infiltración acumulada
I.A.F	Indice de área foliar
K	Potasio

LISTA DE SIMBOLOS (Cont.)

Símbolo	Definición
K_2O	Oxido de potasio
Kg/Ha	Kilogramos por hectárea
kg/cm ²	Kilogramos por centímetro cuadrado
l	Litros
La	Láminas totales aplicadas durante el ciclo del cultivo
Li	Láminas totales aplicadas durante el ciclo del cultivo, de terminadas a partir del mapa de isoyetas.
lbs/pulg ²	Libras por pulgada cuadrada
m	Metros
m ²	Metros cuadrados
mm	Milímetros
m ³ /h	metros cúbicos por hora
M.A.C.	Ministerio de Agricultura y Cría
MULRE	Análisis de Regresión Múltiple
N	Dosis de fertilización nitrogenada
NO ₃ ⁻	Nitrato
P	Fósforo
Pw	Porcentaje de humedad
P ₂ O ₅	Oxido de fósforo
R	Relación de la lámina total aplicada sobre la lámina mínima necesaria para el ciclo del cultivo.
r ²	Coefficiente de correlación
TR	Tiempo de riego
TS	Terrazas altas
Vcc	Capacidad de campo
Wp	Punto de marchitez permanente
ΔX _i	Incremento de los insumos
ΔY _i	Incremento del producto
Y _i	Producción de mazorcas frescas

LISTA DE SIMBOLOS (Cont.)

Símbolo	Definición
Y_2	Producción de granos secos
Y_3	Producción de mazorcas frescas
Y_4	Producción de granos secos
Y_5	Producción de mazorcas frescas
Y_6	Producción de granos secos
Z	Profundidad enraizable
ρ	Densidad aparente

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la producción del cultivo de maíz en base a diferentes láminas de riego y bajo diferentes dosis de fertilización nitrogenada, con el objetivo principal de determinar las funciones de producción que permitan estimar los rendimientos para dicho cultivo y bajo las condiciones agroecológicas de la zona. El trabajo se llevó a cabo en una de las parcelas del sistema de riego "El Estanquillo", propiedad del Señor Carlos Picón, situada en la localidad de San Juan de Lagunillas, Estado Mérida, adoptándose para el desarrollo del experimento de campo el Diseño de Variables Continuas, con cuatro repeticiones. Se evaluaron 9 dosis de fertilización nitrogenada, (0,30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 y 240 kg/Ha), y 5 diferentes láminas de riego (57.362,53.762,42.762,26.443 y 13.766 cm por ciclo de cultivo).

Los resultados indicaron, que las mayores producciones en cuanto a rendimientos de mazorcas frescas y granos secos se refiere, se obtienen cuando se aplican altas dosis de fertilización nitrogenada, superiores a 150 kg/Ha, y con altas láminas de riego, superiores a 42 cm por ciclo de cultivo. Los incrementos en las dosis de fertilización nitrogenada y en las láminas de riego, estimularon el crecimiento y desarrollo del cultivo, tal y como lo indicaron los resultados de la medición de altura de plantas e índice de área foliar.

Las funciones de producción para el cultivo de maíz, y bajo las condiciones agroecológicas de San Juan de Lagunillas, obtenidas a partir del análisis de regresión, el cual involucró las variables independientes, láminas de riego, dosis de fertilización nitrogenada y una relación del contenido de humedad del suelo, nos permiten estimar los rendimientos para dicho cultivo, tanto para mazorcas frescas, como para granos secos, hasta con un margen de error promedio de 19% y 29% respectivamente.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO I

INTRODUCCION

La aplicación de agua de riego y de fertilizantes nitrogenados, constituyen dos factores fundamentales en el desarrollo, crecimiento y producción del cultivo de maíz.

La conveniencia de establecer las funciones de producción, para el cultivo de maíz en base a la aplicación de diferentes láminas de riego y dosis de fertilizantes nitrogenados, estriba en la información que se obtiene a partir de ellas, lo cual permite saber qué cantidad de producto se puede obtener a partir de determinadas combinaciones de láminas de riego y dosis de fertilización nitrogenada. Esto lógicamente constituye una gran ayuda para los agricultores, especialmente cuando se trata de incrementar la producción y productividad agrícola.

El crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos es afectado por factores climáticos, edáficos y agronómicos. A este aspecto Benacchio (1983), dice que el rendimiento unitario de un cultivo es el producto de su patrimonio genético, del ambiente donde se cultiva y de la tecnología aplicada en su producción. El cultivo del maíz tiene exigencias agroecológicas de luz, temperatura, precipitación, humedad atmosférica y suelos, las cuales es preciso satisfacerlas, a fin de obtener los mejores rendimientos al momento de la cosecha.

Durante mucho tiempo, los profesionales de la agronomía han dedicado esfuerzos y recursos tendientes a establecer las óptimas técnicas agrícolas que produzcan los mayores beneficios. Esto se ha logrado parcialmente, ya que la mayoría de las veces, las investigaciones realizadas evalúan solamente aspectos aislados de los factores de desarrollo y crecimiento vegetativo, tales como ensayos de fertilidad de suelos, de láminas óptimas de riego, pruebas de productos químicos, evaluación de variedades, etc. Considerando este antecedente, se hace necesario realizar nuevas experiencias de campo

que involucren un mayor número de elementos del desarrollo, crecimiento y producción de los cultivos. Todos estos factores se pueden analizar en un marco integral, haciendo uso de las técnicas de simulación.

Hoy en día se realizan diversas investigaciones que tratan de la evaluación y determinación de las relaciones existentes entre la aplicación del agua de riego y la incorporación de nutrientes al suelo. Sin embargo, la dificultad para diseñar, implementar, y manejar los tratamientos de láminas de riego, hace que estos experimentos sean muy embarazosos y costosos.

El desarrollo de nuevas técnicas de investigación, han permitido llevar a cabo una serie de experimentos que han revolucionado el campo de las ciencias agronómicas; tal es el caso del Diseño de Variables Continuas, el cual permite evaluar un mayor número de tratamientos, en una superficie menor que la empleada en el caso de los diseños experimentales clásicos. Dicho diseño fue utilizado en el presente caso, por ser un método con muchas características ventajosas y muy eficiente en cuanto al aprovechamiento de los recursos disponibles, y además facilita el diseño, la implementación y manejo de los tratamientos de láminas de riego del experimento.

El presente trabajo, enmarca el mejoramiento de una técnica agrícola, la cual básicamente corresponde al hecho de optimizar los recursos de agua de riego y fertilización nitrogenada, para así obtener los óptimos rendimientos acorde a las condiciones ecológicas de la zona. Esto lógicamente contribuye a incrementar los niveles de producción de alimentos y lógicamente a satisfacer las demandas de la población. También se constituye en un aporte a la ciencia, ya que se utiliza un diseño experimental de relativamente reciente innovación, como es el Diseño de Variables Continuas y además se evalúan dos factores básicos en el desarrollo, crecimiento y producción de las plantas cultivadas.

Objetivos

Principales

- Determinar las funciones de producción para el cultivo de maíz, en base a la fertilización nitrogenada, la humedad del suelo y el agua de riego, bajo las condiciones agroecológicas de la zona.

Específicos

- Determinar las óptimas combinaciones entre las láminas de riego y las dosis de fertilización nitrogenada, para obtener los mayores rendimientos.
- Determinar la factibilidad y conveniencia de utilizar el método de tratamientos en arreglos sistemáticos.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

La función de producción

Bishop y Toussaint 1966', citados por Rodríguez (1971), definen la función de producción como una relación matemática que describe en qué forma la cantidad de un producto depende de las cantidades de insumos utilizados en determinado ámbito agroecológico. La clase y cantidad de un producto depende de (son función de) la clase y cantidad de insumos utilizados.

Una función de producción informa acerca de la cantidad de producto que se puede esperar cuando se combinan los insumos de cierta manera. Las propiedades físicas, químicas y biológicas de los insumos determinan las clases y cantidades de productos que se obtendrán cuando se combinen los insumos en tal forma. Existe un gran número de posibles combinaciones de ellos, y lógicamente, no se conocen todas las funciones de producción. Descubrir las que sean posibles física, química y biológicamente es una tarea de la investigación y la experimentación. Una vez que se descubra una función de producción, ésta da información muy útil para que los agricultores y otros productores tomen sus decisiones.

Los autores citados, clasifican las funciones de producción y al respecto dicen lo siguiente:

Existen tres tipos generales de relaciones que se pueden observar en la producción de una mercancía cuando un insumo varía y las cantidades de los otros insumos permanecen fijas. Primero, es posible que la cantidad de producto se incremente en una misma cantidad por cada unidad adicional de insumo. Este es el caso que se muestra en la Figura 1. En esta situación se dice que hay rendimientos constantes del insumo variable en la producción de un bien determinado.

Se puede ver que la función de producción de la Figura 1 es una línea recta; es decir, tiene la misma pendiente en todo su trazo.

Otro tipo de relación que se puede observar es aquel en que una unidad adicional de insumo provoca un incremento mayor en el producto que la unidad anterior. Cuando esto sucede se dice que el insumo tiene rendimientos crecientes. Utilizando el concepto de pendiente, la curva de la Figura 2 ilustra un caso de rendimientos crecientes. A medida que se añaden insumos, ΔY_1 aumenta a partir de cualquier ΔX_1 . En consecuencia, la pendiente de la curva se vuelve más pronunciada a medida que se añaden insumos. Los casos reales de rendimientos crecientes en la agricultura no son comunes, y cuando se presentan, ocurren generalmente a bajos niveles de insumos y como reacción inicial de respuesta.

El tercer tipo de relación que se observa en la producción es aquel en el cual cada unidad adicional de insumos tiene un rendimiento menor. Este

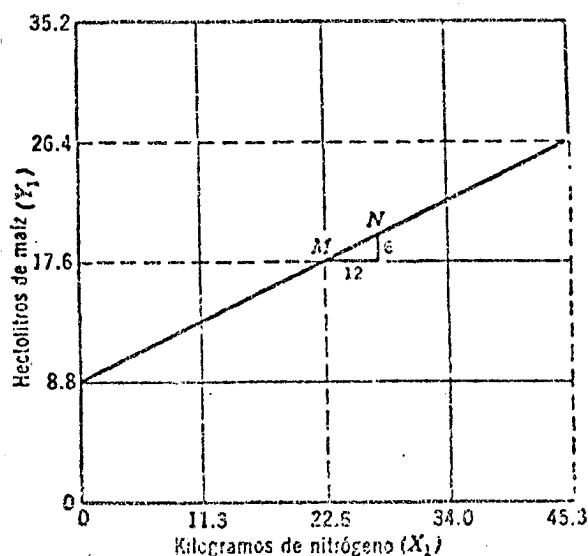


Figura 1. Función de producción lineal con un insumo variable. (Tomado de Rodríguez, 1971).

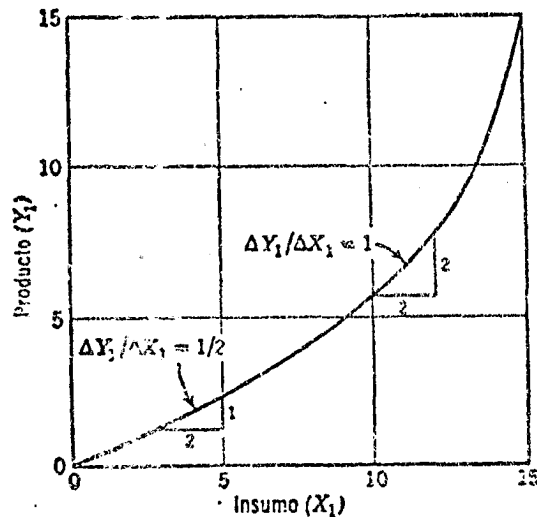


Figura 2. Rendimientos crecientes (Tomado de Rodríguez, 1971).

caso se ilustra en la Figura 3. La pendiente de la curva disminuye a medida que se añaden más insumos. En consecuencia, se dice que esta curva representa el caso de los rendimientos decrecientes. Este caso es el que normalmente se espera encontrar en la producción agrícola.

Con respecto al cálculo de una función de producción Rodríguez(1971), dice lo siguiente:

Los equipos de computación han facilitado considerablemente el cálculo de las funciones de producción ya que se puede lograr, en una forma rápida, la estimación de los coeficientes de elasticidad de producción para tantas variables como se quiera introducir en el modelo.

El problema, desde el punto de vista estadístico, no es más que un problema de regresión múltiple que consiste en establecer los siguientes pasos:

1. Identificar las variables y agruparlas
2. Preparar la información siguiendo las instrucciones según el docu

mento del programa.

3. Procesar la información
4. Identificar el resultado

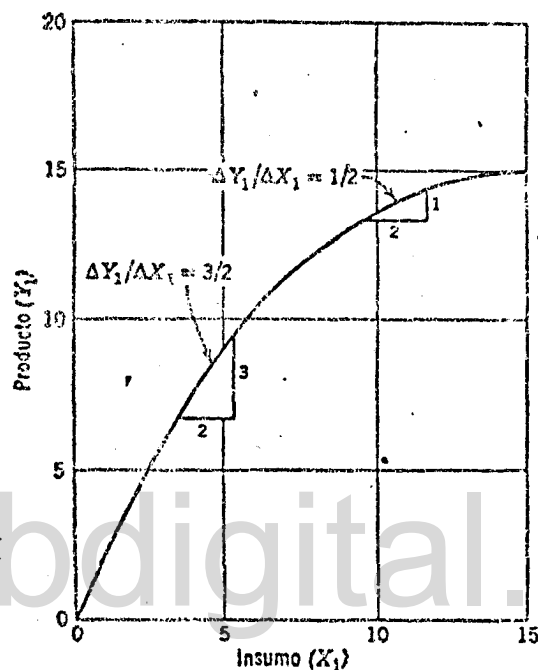


Figura 3. Rendimientos decrecientes.
(Tomado de Rodríguez, 1971)

La fertilidad y humedad del suelo y su importancia en el desarrollo y crecimiento vegetativo

El crecimiento y desarrollo de los cultivos están íntimamente relacionado con la fertilidad y la humedad del suelo.

Al respecto, Norero (1973), destaca la importancia de dichos factores. La condición hídrica de la planta y su nutrición mineral están interrelacionadas, y el período de máximos requerimientos minerales coincide con la etapa de mayor sensibilidad a la humedad del suelo. Las precipitaciones durante esta época pueden facilitar el acceso de elementos esenciales hacia las raíces o activar la interceptación radicular. Por esta razón, se ha pensado que parte de los beneficios resultantes del aporte del agua en estas etapas

críticas del desarrollo, estriba en la mayor utilización de minerales y mejor satisfacción de los requerimientos nutricionales de los cultivos.

Bear (1963), pone de manifiesto la relación existente entre la necesidad de agua y nutrientes por las plantas y asevera que la necesidad de agua varía primordialmente con la naturaleza de la planta, la fertilidad del suelo, la humedad atmosférica, la temperatura y la cantidad e intensidad de luz solar.

Las plantas precisan cantidades de agua como material alimenticio, es el disolvente mediante el cual penetran en ellas el nitrógeno y las sustancias minerales. Si no fuese porque el agua suministra un medio continuo de difusión, los elementos nutritivos minerales no tendrían posibilidad de introducirse en los tejidos de la planta (Bear, 1963).

Buckman y Brady (1966), se refieren al significado del agua en el suelo, y manifiestan la necesidad de aclarar dos conceptos importantes, los cuales son: (1) el agua es retenida dentro de los poros con grados variables de intensidad, según la cantidad de agua presente, y, (2) junto con sus sales disueltas, el agua forma la llamada solución del suelo, tan importante como medio para abastecer de principios nutritivos a las plantas que en él se desarrollan.

La solución del suelo contiene cantidades pequeñas, pero significativas, de sales disueltas, muchas de las cuales son esenciales para el desarrollo de la planta. Hay un cambio de elementos nutritivos entre los sólidos y la solución del suelo, y, a su vez, entre ésta y las plantas. Estos cambios están influenciados gradualmente por la concentración de sales en la solu - ción, la cual, a su vez, es determinada por las sales totales en el suelo y por el contenido de agua. Así se puede ver la naturaleza dinámica del agua y de esta solución salina y su importancia en la vida vegetal (Buckman y Bra dy, 1966).

El nitrógeno y el agua del suelo

El contenido de nitrógeno en el suelo guarda estrecha relación con el porcentaje de materia orgánica; por otra parte, la acumulación de ésta es favorecida a medida que disminuye la temperatura y aumenta la humedad. De este modo, los suelos con mayores contenidos en nitrógeno se encuentran en regiones frías y húmedas, mientras que los más pobres corresponden a regiones cálidas y áridas. (Garavito, 1979).

Fried y Broeshart (1967), relacionan la concentración de nitrógeno y la humedad del suelo con el crecimiento de los cultivos y al respecto dicen que, una concentración en la solución del suelo de aproximadamente 20 meq/ l de nitrógeno es adecuada para el completo desarrollo de los cultivos, asumiendo una adecuada humedad del suelo y que no existen pérdidas por lavado.

La dotación de agua al suelo y la aplicación de fertilizantes nitrogenados, constituyen dos elementos fundamentales en el desarrollo y crecimiento de los cultivos; debido a esto, ya se han realizado diversos experimentos en el campo para determinar las combinaciones óptimas de agua de riego y fertilización nitrogenada para obtener un adecuado desarrollo vegetativo y por lo tanto óptimos rendimientos en la cosecha. A este respecto, Bear (1963), se refiere a una experiencia de campo, realizada en Nebraska (U.S.A.), utilizando el cultivo de maíz, en la cual se comparan las necesidades de agua de dicho cultivo en suelos tratados y no tratados con estiércol.

Baeyens (1970), dice que el nitrógeno aumenta la evapotranspiración que, en presencia de cantidad suficiente de agua en el suelo, estimula la vida vegetativa y el rendimiento final. Los casos de disminución de la evapotranspiración son aquellos en que se trata de especies que dependan de las condiciones de medio con tendencia al xerofitismo. Para obtener cosechas "record" es preciso, así pues, mucho nitrógeno y mucha agua en el suelo. En este caso, la evapotranspiración aumentada no es un mal necesario, sino la condición sine qua non para la estimulación de la vida vegetativa y el rendimiento de las plantas. Aumentando el abonado nitrogenado, se acrece la cosecha,

al mismo tiempo que la cantidad de agua utilizada por cosecha disminuye. Cuando hay abundancia de agua, la planta la utiliza más económicamente. (Figura 4).

La disponibilidad de nitrógeno en tierras bajo riego, está estrechamente ligada con el manejo del agua. Los agricultores frecuentemente descubren que es necesario aplicar fertilizantes nitrogenados en dosis que exceden a las recomendadas, con el fin de compensar las pérdidas por lixiviación de NO_3^- . Es por tanto, difícil definir la dosis óptima de fertilización nitrogenada, sin antes evaluar el impacto del manejo del agua de riego sobre la disponibilidad de nitrógeno a lo largo del período de crecimiento y desarrollo de los cultivos. (Letey et al., 1978, citados por Starck, Jarrell y Letey, 1983).

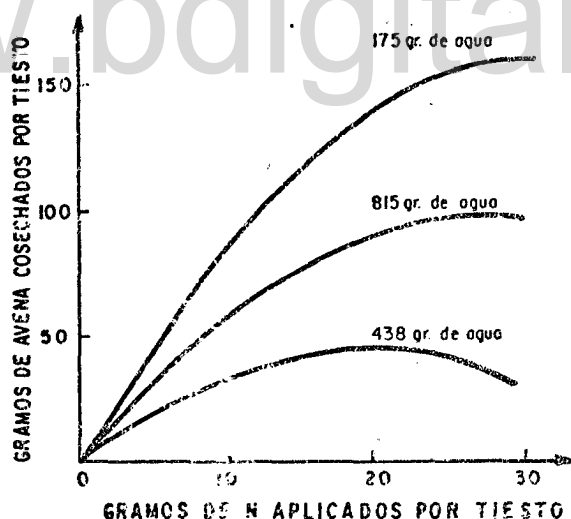


Figura 4. Influencia de dosis crecientes de N y de agua sobre la cosecha de avena en tiestos (Baeyens, 1970).

Bauder, Hanks y James (1975), determinaron en forma experimental, que los rendimientos de materia seca para el cultivo de maíz generalmente se incrementan a medida que la humedad del suelo y la dosis de fertilización nitrogenada aumentan. Aunque para dosis mayores de 200 Kg/Ha de N, los altos valores de humedad solamente tienen un ligero efecto sobre los rendimientos de materia seca.

El diseño experimental sistemático

Bauder et al (1975), llevaron a cabo experimentos de campo para determinar funciones de producción de cosecha, que relacionan los rendimientos de maíz con la humedad del suelo y la fertilización nitrogenada. Dichas experiencias se realizaron en el estado de Utah (U.S.A.), en las localidades de Logan y Farmington respectivamente. Los diseños experimentales utilizados en esa oportunidad fueron, diseño bloque completo al azar (D.B.C.A.) y el diseño variables continuas (D.V.C.). En el D.V.C., los tratamientos de humedad y nitrógeno se distribuyen secuencialmente y no al azar; en éste se utilizaron 7 y 8 niveles de humedad y 22 y 24 dosis de fertilización nitrogenada; en tanto que para el D.B.C.A., solamente se utilizaron 4 niveles de humedad y 5 dosis de nitrógeno. El área utilizada correspondiente al D.B.C.A. fue 4 veces mayor que la utilizada para el D.V.C.

Los datos analizados para el D.V.C. llegan a las mismas conclusiones que las del D.B.C.A. La función de producción obtenida para la localidad de Logan fue diferente a la de Farmington.

El D.V.C. fue originalmente descrito por Fox citado por Bauder et al 1975, este diseño posee muchas características deseables. En este tipo de diseño las variables analizadas se distribuyen en forma secuencial, variando en pequeños incrementos de una a otra parcela. El uso de pequeños incrementos hace innecesario el uso de hileras de bordura y da como resultado un área experimental más compacta. Fox, citado por Bauder et al, 1975, utilizó este diseño en experiencias con maíz dulce, para obtener respuesta de rendimientos a 40 incrementos de fertilización nitrogenada, variando de 0 a 220 Kg/Ha con incrementos de 5.5 Kg/Ha.

Starck et al (1983), utilizaron el D.V.C. para evaluar prácticas de manejo de riego y fertilización nitrogenada para el cultivo del apio. Ellos determinaron que la concentración de NO_3^- debajo de la zona radicular, aumenta con el incremento en la aplicación del agua de riego, sugieren que la aplicación del agua al cultivo debe ser la necesaria para reponer la tasa de evapotranspiración del mismo, y aseveran que las pérdidas por percolación profunda de agua y NO_3^- pueden ser reducidas sin afectar los rendimientos del cultivo del apio.

Añez y Tavira (1974), también utilizaron el D.V.C. para evaluar la respuesta de la producción a diferentes dosis de fertilización con N-P-K, para el cultivo de la caraota. Este experimento se llevó a cabo en la localidad de San Juan de Lagunillas, Mérida, Venezuela. Ellos determinaron que la óptima aplicación de fertilizantes completos (N-P-K) fue de 140 kg/Ha de cada elemento.

El D.V.C. ha mostrado ser de gran utilidad, porque es un arma eficaz, para la obtención de información confiable y en poco tiempo en los llamados "Ensayos exploratorios de campo". Con la aplicación de este diseño se obtiene una gran cantidad de datos, curvas de rendimientos y de superficies de respuestas bien definidas, con los cuales se pueden dar recomendaciones bien fundamentadas para iniciar las explotaciones agrícolas; y al mismo tiempo esos datos sirven a los experimentadores como punto de partida para la realización de ensayos más refinados, de donde saldrán las recomendaciones definitivas para los cultivos en las regiones del estudio (Añez y Tavira, 1974).

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se condujo entre el 16 de diciembre de 1983 y el 20 de marzo de 1984. Fué ubicado en una parcela de el asentamiento "El Estanquillo" el cual se encuentra ubicado políticamente en el municipio San Juan, Distrito Sucre, del Estado Mérida, a 40 km aproximadamente de la capital del estado por la autopista Estanques-Mérida.

La elevación promedio del área es de 1005 m.s.n.m. aproximadamente. El clima de la región según Toppen es el BSw_h, que corresponde a climas esteparios, con la época más seca en el invierno, caliente, la temperatura anual es superior a 18°C, según el sistema Holdridge se clasifica como una formación vegetal de monte espinoso tropical.

Según Cortés, et al (1981), los suelos del área se han originado a partir de lavas torrenciales provenientes de la formación La Quinta; se encuentran ocupando la mayor parte de las terrazas altas (T3) de la zona en mención, el relieve del paisaje varía desde ligeramente inclinado a inclinado con pendientes entre 3-7% y 7-12%. Hay predominio de suelos superficiales limitados por la presencia de fragmentos de roca. El horizonte A, muy delgado y con abundancia de grava, descansa sobre un B enriquecido en arcilla. Taxonómicamente el suelo es un Typic Paleargid. La descripción del perfil del suelo e información climática, se incluyen en el Apéndice F.

El método de los tratamientos con arreglo sistématico

En el presente experimento se utilizó el Diseño Variables Continuas (DVC), con cuatro replicaciones. El área total utilizada fue de 864 m². En cada parcela de 18 m de largo por 12 m de ancho se distribuyeron las 45 posibles combinaciones resultado de 5 niveles de fertilización nitrogenada y 5 láminas de riego, lo cual supone un área de 4.8 m² por combinación de tratamientos. La Figura 5 muestra la distribución de los tratamientos en el te-

reno y la disposición del presente diseño en la parcela experimental. Cabe señalar la gran utilidad del presente diseño, ya que permite evaluar un mayor número de tratamientos, comparado con los diseños experimentales clásicos. Otra de las ventajas, es que no se necesitan hileras de bordura, y la superficie del terreno utilizada es menor. La desventaja del método, es la pérdida de la aleatorización en la distribución de los tratamientos sobre la superficie del terreno y por lo consiguiente se imposibilita realizar un análisis de varianza estadísticamente válido. Esto no constituye mayor problema, ya que el respectivo análisis de la información de campo, se puede realizar mediante un análisis de regresión.

Esquema del experimento

El experimento se llevó a cabo en una parcela propiedad del Señor Carlos Picón, situada en el Sistema de Riego El Estanquillo, cuya fuente de agua proviene de la Quebrada La Sucia. Los tratamientos del experimento, aparecen debidamente graficados en las Figuras 5 y 8.

Los tratamientos de nitrógeno

Estos fueron distribuidos secuencialmente sobre la superficie del terreno correspondiente a cada una de las cuatro repeticiones. Los tratamientos básicamente consistieron en 9 niveles de fertilización nitrogenada, desde 0 hasta 240 kg/Ha, en incrementos de 30 kg/Ha. En la Tabla 1 aparecen los valores correspondientes a los tratamientos de fertilización nitrogenada.

Los tratamientos de láminas de riego

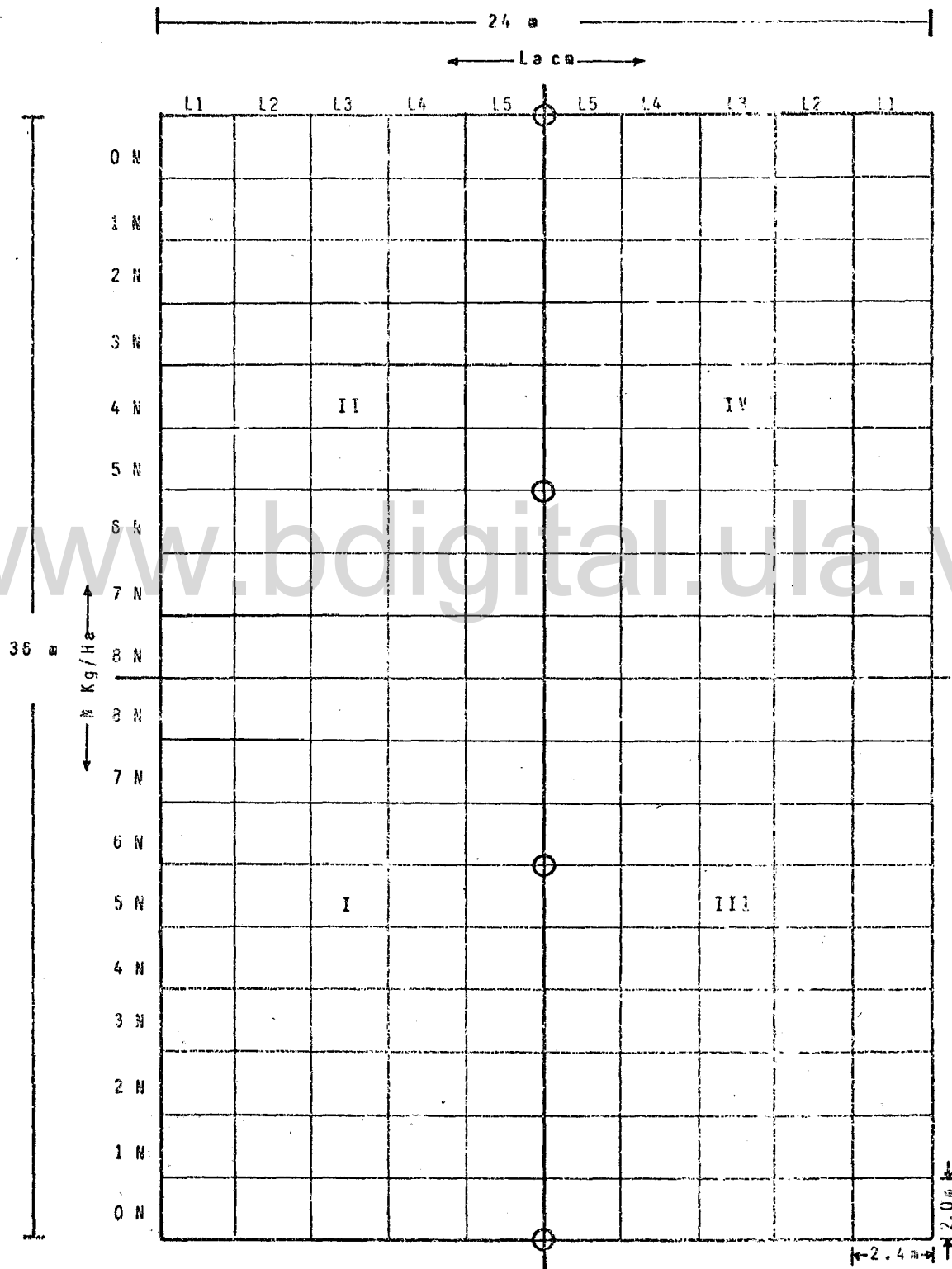
Para la aplicación del agua, se utilizó un lateral de riego por aspersión, conformando una "fuente lineal". Las láminas de riego y por ende los 5 tratamientos, varían en función de la distancia desde la fuente de agua. De esa manera, las láminas de riego disminuyen a medida que aumenta la distancia desde el lateral. Las Figuras 5 y 8 muestran la distribución de los diversos tratamientos sobre la superficie de la parcela experimental. En la Tabla 2 aparecen los valores correspondientes a los tratamientos de láminas de riego y los respectivos contenidos de humedad del suelo un día antes y después de cada riego.

Area Total del ensayo: 864 m²

Area de cada unidad experimental: 4.8 m^2

Total de Repeticiones: Cuatro (números romanos).

○ : Aspersor.



Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla 1. Dosis de fertilización nitrogenada.

N(Kg/Ha)	N(Kg/24m ²)	Urea (kg/24m ²)
0	0	0
30	0.072	0.156
60	0.144	0.313
90	0.216	0.470
120	0.288	0.626
150	0.360	0.783
180	0.432	0.939
210	0.504	1.096
240	0.576	1.252

Mediciones y cálculos

a. Edáficos. Se realizaron diversas determinaciones de algunas características físicas y químicas de los suelos del área. Estas fueron las siguientes: textura, tensión de humedad a $\frac{1}{3}$ y 15 atmósferas, densidad aparente determinada por el método de agujero, pH, nitrógeno total, fósforo, potasio, carbono orgánico, materia orgánica, relación C/N, calcio, magnesio, sodio y capacidad de intercambio catiónico. Estas mediciones fueron hechas por el personal del Laboratorio de Suelos de la Universidad de Los Andes. También se realizó una prueba de infiltración y se comprobó si los suelos correspondían a la descripción realizada por Cortés, et al (1981). Los valores correspondientes a estas determinaciones, se incluyen en el apéndice F.

b. Láminas de riego. Para la medición de las láminas de riego correspondientes al equipo de aspersión utilizado, se colocó una serie de latas separadas 2m una de otra y en sentido perpendicular al lateral. La aplicación de agua correspondiente a cada riego, recolectada por las latas, era medida con un cilindro graduado y ese volumen relacionado al área de la lata, determinó la respectiva lámina de riego.

c. Humedad del suelo. Se realizaron muestreos de suelo un día antes y después de cada riego, con el fin de determinar el respectivo contenido de humedad. En estas determinaciones se usó el método gravimétrico y se midió para cada uno de los cinco niveles de humedad. En la Tabla 2, se incluyen los valores correspondientes a los contenidos de humedad.

d. Fitométricas. A este respecto, se realizaron mediciones de crecimiento y del área foliar de las plantas correspondientes a cada uno de los tratamientos evaluados. Las mediciones de crecimiento fueron hechas a través del registro de la altura de plantas, a los 30, 45, 60 y 75 días después de la siembra del cultivo.

En lo correspondiente al índice de área foliar, éste se determinó a los 65 días después de la siembra. Para efectuar dicha medición, se siguió la metodología recomendada por Pearce, Mock y Bailey (1973). Básicamente el método empleado fue el siguiente: se tomaron 8 plantas al azar entre toda la población, se midió el largo y ancho de cada una de sus hojas, se determinó el área foliar, multiplicando largo x ancho x 0.75, se sumaron todas las áreas para obtener así el área foliar por planta. Seguidamente se procedió a calcular mediante una simple división la relación que hay entre el área foliar total por planta y el área de la hoja número 8 contada desde arriba hacia abajo. Luego se determinó un valor promedio entre las 8 plantas analizadas. Una vez, obtenido dicho valor, se procedió a medir el área de la hoja 8 en cada uno de los tratamientos del ensayo, y para estimar el índice de área foliar se utilizó la siguiente fórmula:

$$IAF = \frac{AF \times D}{10000}$$

$$AF = A_8 \times F$$

donde:

IAF = Índice de área foliar (m^2/m^2)

AF = área foliar por planta (m^2)

D = densidad de siembra (plantas/Ha)

Tabla 2. Valores promedios del contenido de humedad del suelo, un día antes y después de cada riego y láminas totales aplicadas.

Repetición	Pw antes del riego(%)	Pw después del riego (%)	Láminas totales (cm)
I	16.05	19.96	56.575
	15.10	19.58	52.615
	14.55	18.65	40.420
	13.82	17.29	24.935
	11.63	13.96	12.628
II	15.68	20.06	57.997
	14.96	19.47	55.900
	14.54	18.15	43.543
	13.37	17.00	28.045
	11.50	14.01	14.752
III	16.22	20.50	57.250
	15.66	19.63	54.118
	15.26	18.88	43.813
	14.16	17.53	27.937
	11.52	14.78	14.608
IV	15.68	20.06	57.628
	14.80	19.26	52.417
	14.33	18.55	40.528
	12.97	17.54	24.805
	10.82	14.71	13.078

10000 = Constante de conversión de Ha a m^2

A_8 = Área de la hoja 8 (m^2)

F = Relación del área foliar total y el área de la hoja 8. En este caso F tiene un valor de 10.53625.

Los cálculos realizados para determinar el índice de área foliar y los resultados obtenidos se incluyen en el apéndice A, al igual que los valores correspondientes a la altura de plantas medidas en diferentes etapas del crecimiento del cultivo.

e. Producción. El maíz fue cosechado a los 88 días de sembrado. Tres hileras por tratamiento fueron destinadas para tal fin, cosechándose todas las plantas. Se determinó el contenido de humedad de las mazorcas en el laboratorio de suelos del M.A.C., y se estimó la producción de granos secos a partir de los siguientes parámetros: peso de cada grano seco, número de granos por mazorca, número de mazorcas por planta, y número de plantas cosechadas. Es necesario aclarar, que el peso del grano seco corresponde al peso del grano de la mazorca fresca, la cual fue secada en una estufa.

Los parámetros que se utilizaron para realizar la presente medición, fueron los siguientes:

- número de plantas cosechadas
- número de mazorcas por parcela
- peso de mazorcas
- número de granos por mazorca
- peso de granos

Los valores de estos parámetros se incluyen en el Apéndice B.

Manejo del experimento

a. Cultivo. En el presente experimento se utilizó el maíz criollo, utilizado por los agricultores de la zona. Es necesario aclarar que dicho cultivo no constituye una variedad genéticamente homogénea.

Las características morfológicas mostradas en el ensayo son las siguientes: altura 35-305 cm; diámetro del tallo 1.5 - 3.5 cm; número de hojas 13-16 por planta; las mazorcas poseen una mezcla de granos blancos, amarillos y rojos. El ciclo vegetativo hasta la salida de la panoja se cumple aproximadamente en 45-55 días. A los 120 días culmina el llenado de granos y se inicia el secado, que en este caso no se llevó a cabo porque la cosecha se realizó aproximadamente a los 90 días.

b. Preparación del suelo. La preparación del terreno para la siembra incluyó diversas actividades, las cuales se realizaron en el siguiente orden:

- deshierbe a mano
- desempedrado
- dos pases del subsolador
- dos pases de arado
- dos pases de rastra

c. Implantación del cultivo. La siembra de maíz se realizó a mano, con una separación de 0.8 m entre hileras y 0.2 m entre plantas sobre la hilera, para una densidad de siembra de 62500 plantas por hectárea.

d. Aplicación de fertilizantes. Esta se realizó al momento de la siembra en bandas de 12 m de largo por 2 m de ancho; se aplicó al voleo y previamente se mezcló el fertilizante con arena para facilitar su distribución sobre el terreno y asegurar una aplicación homogénea del fertilizante sobre el área mencionada.

Los fertilizantes utilizados como fuentes de N, P y K fueron la úrea, superfosfato triple y sulfato de potasio respectivamente. Las dosis utilizadas de P_2O_5 K_2O fueron de 50 y 100 kg/Ha respectivamente. En la Tabla 1 aparecen los cálculos correspondientes a cada una de las dosis de nitrógeno aplicadas.

Las diferentes dosis de úrea se mezclaron con los restantes dos fertilizantes y con arena, hasta obtener una cantidad aproximada de 4 kg por parcela de 24 m², la cual se aplicó al voleo y en forma homogénea sobre las diferentes parcelas, las cuales habían sido previamente delimitadas utilizando estacas e hilo.

e. Control de malezas. Al momento de la siembra se aplicó 1.5 kg de "limpiamaíz" disueltos en 400 litros de agua. El control fue muy efectivo.

f. Control de plagas. El control de plagas, tales como cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y el gusano de la mazorca (*Heliothis zea*), tuvo que realizarse mediante el uso de insecticidas en varias oportunidades. En la Tabla 3 aparece el resumen del control efectuado. Es preciso aclarar, que a pesar del riguroso plan de aplicaciones de productos químicos para el control de plagas, los resultados no fueron los esperados.

g. Riego. La aplicación de las diversas láminas de riego se realizó mediante el uso de un equipo de riego por aspersión. Se utilizó un lateral en posición fija, provisto de cuatro aspersores, NAAM KENLIN, cuyas características son las siguientes:

- Descarga media del aspersor: 1.58 m³/h = 6.96 G.P.M.
- Presión de trabajo = 40 lbs/pulg² = 2.81 kg/cm²
- Diámetro de cobertura = 22-26 m
- Diámetro de boquillas = 4.4 mm x 2.5 mm

Cálculos agronómicos relacionados con el riego

Datos necesarios:

- climáticos: ver Tabla 4

$$EV_{prom} = 177.525 \text{ mm/mes}$$

$$EV_{prom} = 17.7525 \text{ cm/mes}$$

$$EV_{prom,diaria} = 0.592 \text{ cm/día}$$

- Edáficos

Capacidad de campo = 24.04% (Wc)

Punto de marchitez permanente = 16.06% (W_M)Densidad aparente = 1.73 g/cm³ (ρ)

Profundidad enraizable = 50 cm(z)

Tabla 3. Aplicaciones de insecticidas al cultivo de maíz

Edad del cultivo (días)	Insecticida	Dosis (kg/Ha en 400 l de agua)
5	Tiodrex	1
15	Tiodrex	1
30	Tiodrex	1
45	Tiodrex	1
55	Orthene	1
65	Orthene	1
75	Orthene	1

Tabla 4. Valores promedios de evaporación y precipitación (1971-1979).

Mes	Evaporatividad atmosférica (mm)	Precipitación (mm)
Diciembre	167.10	26.9
Enero	183.10	18.5
Febrero	178.30	9.8
Marzo	181.60	23.9

Cálculos:

$$\text{Lámina neta} - dn = 0.5 \times \frac{Wc - Wm}{100} \times \rho \times Z$$

$$dn = 0.5 \times \frac{24.04 - 16.06}{100} \times 1.73 \times 50$$

$$d_n = 3.4514 \text{ cm}$$

Tasa de aplicación

$$I_{\text{cum}} = 1.28 t^{0.44}$$

$$I = \frac{d I_{\text{cum}}}{dt}$$

$$I = 0.44 \times 1.28 t^{0.44-1}$$

$$I = 0.5632 t^{-0.56}$$

$$I_b = a(-600b)^b$$

$$I_b = 0.5632(-600 \times -0.56)^{-0.56}$$

$$I_b = 0.0217 \text{ cm/min}$$

$$\text{Tasa de aplicación} = 0.0217 \frac{\text{cm}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 1.302 \text{ cm/hora}$$

Lámina bruta de riego (db)

$$db = \frac{d_n}{E_{fa}} \quad \text{para una } E_{fa} = 0.75 \text{ (Berti, 1973)}$$

$$db = \frac{3.4514 \text{ cm}}{0.75} = 4.60 \text{ cm}$$

$$db = 4.60 \text{ cm}$$

Tiempo de riego (TR)

$$TR = \frac{db}{I_b} = \frac{4.60 \text{ cm}}{1.302 \text{ cm/hora}}$$

$$TR = 3 \text{ horas } 31 \text{ min } 48 \text{ seg}$$

El TR se aumentó a 4.5 horas, con el fin de asegurar un exceso de humedad en aquellos tratamientos más cercanos al aspersor, por lo cual la d_n sería la siguiente:

$$db = TR \times I_b = 4.5 \text{ horas} \times 1.302 \text{ cm/hora}$$

$$db = 5.859 \text{ cm}$$

$$dn = 5.859 \text{ cm} \times 0.75 = 4.39 \text{ cm}$$

Frecuencia de Riego (FR)

$$FR = \frac{dn}{Ev}$$

$$FR = \frac{3.4514 \text{ cm}}{(0.592 \times 0.8) \text{ cm/día}} = 7.288 \text{ días} \approx 7 \text{ días}$$

$$FR = 7 \text{ días}$$

Se efectuaron un total de 10 riegos, más el riego de asentamiento. La cantidad de agua suministrada durante todo el ciclo de cultivo aparece en la Tabla 2. También se presenta en la Figura 6 un mapa de isoyetas, el cual muestra la forma como se distribuyó el agua proveniente de los aspersores sobre la superficie del terreno. En la Figura 7 se presenta un diagrama del diámetro de cobertura de cada aspersor, y en la Figura 8 la distribución de los tratamientos de dosis de nitrógeno y láminas de riego determinadas a partir del mapa de isoyetas.

Análisis de la información

Todos los datos procedentes de las diferentes mediciones realizadas en el presente experimento fueron debidamente tabulados, y también se presentan en forma de gráficos. Estos se muestran en los capítulos correspondientes a los resultados y apéndices.

El análisis estadístico de la información obtenida a partir de la producción en función de las dosis de nitrógeno, láminas de riego y humedad del suelo, está basado en la técnica matemática de regresión lineal múltiple, y para lo cual se utilizaron los programas ESCMD y MULRE del laboratorio de computación del CIDIAT. Todo este proceso se incluye en el apéndice C.

Los resultados obtenidos se presentan tanto en sus valores absolutos como en términos relativos: índice de área foliar, altura relativa de plantas, etc.

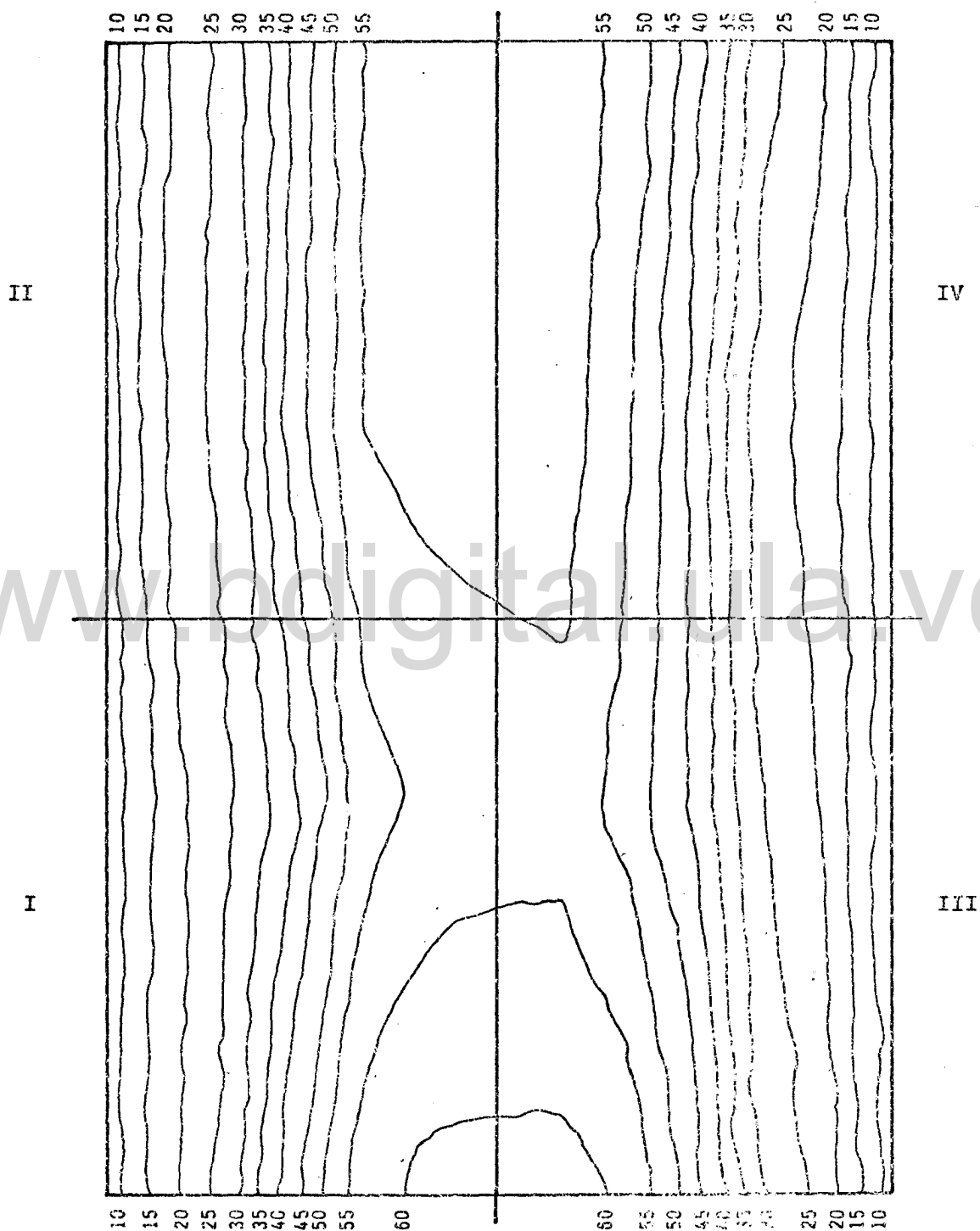


Figura 6. Mapa de Isoyetas a partir de las láminas totales aplicadas por cada aspersor.

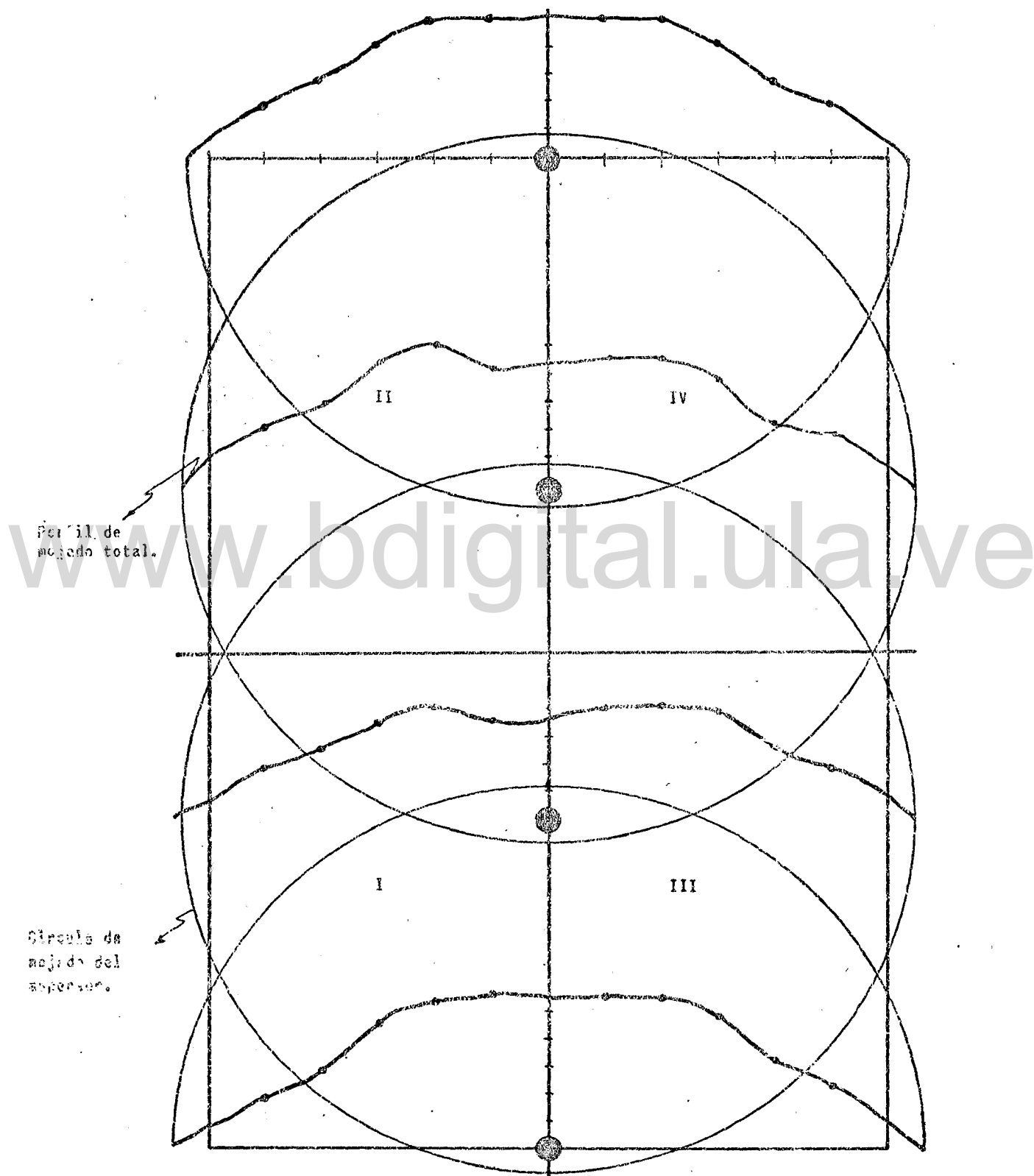


Figura 7. Diagrama del diámetro de cobertura de los aspersores y su correspondiente perfil de mojado.

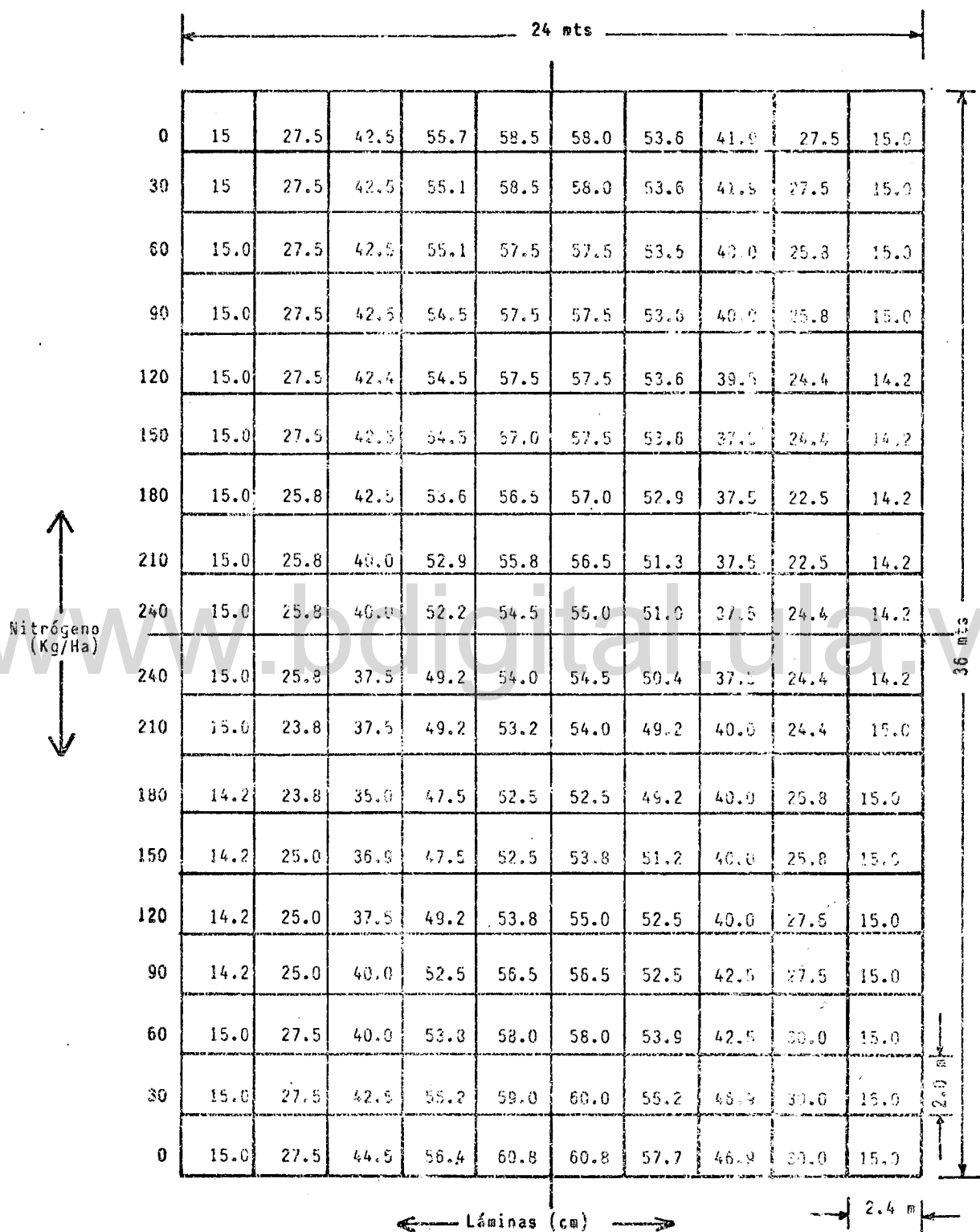


Figura 8. Distribución de las dosis de Nitrógeno y de las láminas de Riego obtenidas a partir del mapa de Isoyetas, en el área experimental.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan debidamente tabulados, parte de los datos obtenidos a partir de las correspondientes mediciones y determinaciones realizadas en el experimento de campo.

Mediciones fitométricas

La Tabla 5 muestra los valores promedios, provenientes de la determinación de altura de plantas en función del tiempo, a su vez estos valores aparecen representados gráficamente en la Figura 9. Cabe señalar, que estos valores son producto de todos los datos promediados, correspondientes a todas las mediciones de altura de plantas realizadas en las diferentes parcelas, componentes del presente experimento. A este respecto, en el Apéndice A, se presentan los valores antes mencionados y sus respectivos gráficos.

Los valores obtenidos a partir de la estimación del índice de área foliar, correspondientes a cada uno de los tratamientos del experimento de campo, aparecen resumidos en la Tabla 6, así como también, se presentan los valores correspondientes al área de la hoja número 8 y del área foliar por planta. Todas las determinaciones previas y necesariamente realizadas, para poder determinar el índice de área foliar, se incluyen a manera de tablas en el apéndice A.

Es necesario aclarar, que estas mediciones fitométricas fueron realizadas en las parcelas correspondientes a la repetición i.

Tabla 5. Valores promedios de la altura de plantas de maíz.

Tiempo (días)	Altura (cm)
30	30.00
45	87.30
60	155.00
75	215.30

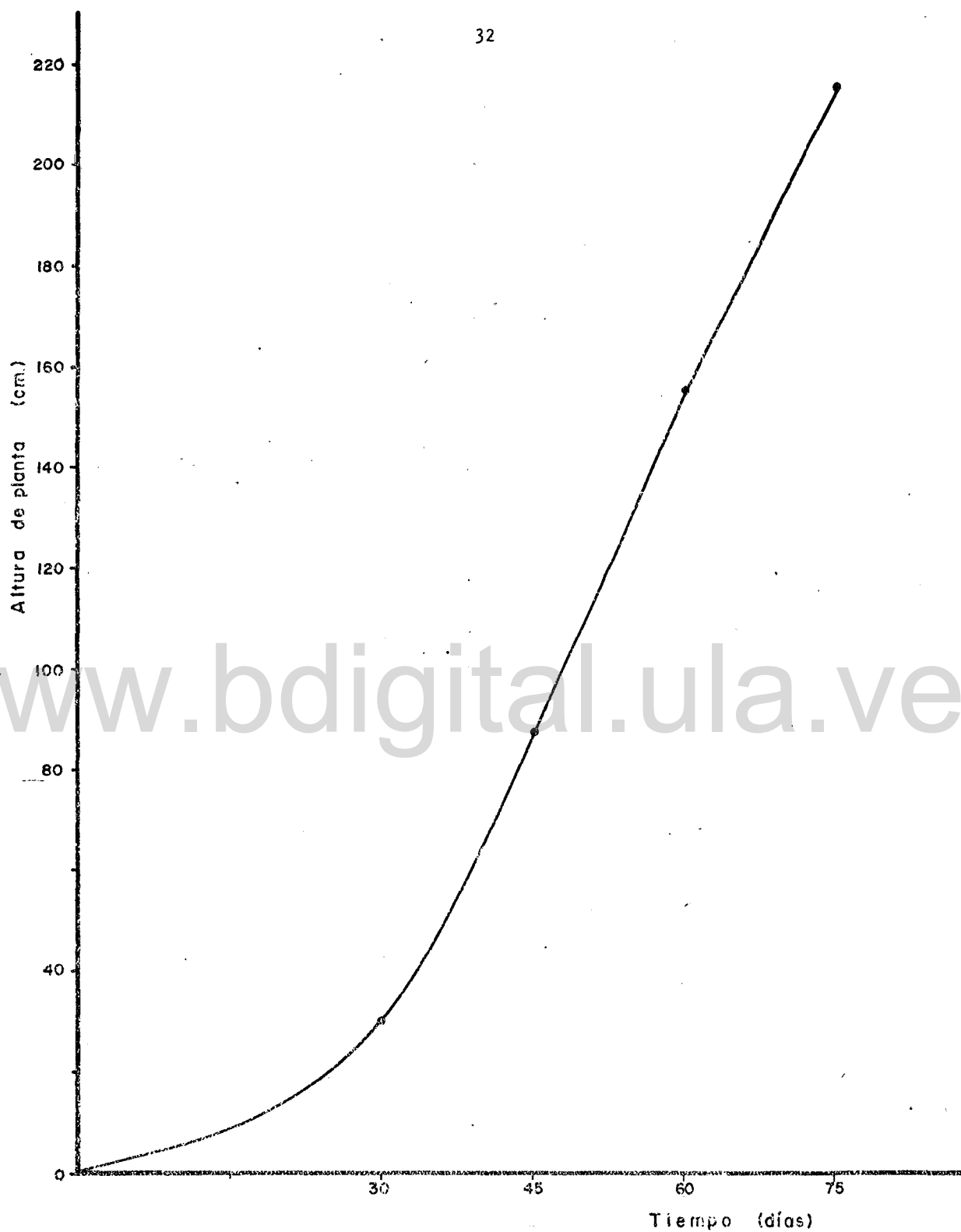


Figura 9:- Altura de plantas de maíz a través del tiempo.

Tabla 6. Valores medidos del índice de área foliar (IAF), área de la hoja N° 8 (A₈) y área foliar por planta (AF).

Tratamientos		A ₈	AF/planta	IAF
N (Kg/Ha)	La (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ² /m ²)
0	56.575	0.0748125	0.7882432	4.93
	52.615	0.0748125	0.7882432	4.93
	40.420	0.0594	0.62585325	3.91
	24.985	0.0819	0.862918875	5.39
	12.628	0.07125	0.7507078125	4.69
30	56.575	0.0676875	0.7131724219	4.46
	52.615	0.07875	0.8297296875	5.18
	40.420	0.07125	0.7507078125	4.69
	24.985	0.07614	0.802230075	5.01
	12.628	0.0619875	0.6531157969	4.08
60	56.575	0.0605625	0.6381016406	3.99
	52.615	0.0705	0.742805625	4.64
	40.420	0.08625	0.9087515625	5.68
	24.985	0.095825	1.051781156	6.57
	12.628	0.080025	0.8431634063	5.27
90	56.575	0.1023	1.077858375	6.74
	52.615	0.08175	0.8613384375	5.38
	40.420	0.0645	0.679588125	4.25
	24.985	0.0885875	0.9375945469	5.86
	12.628	0.0705375	0.7432007344	4.64
120	56.575	0.084975	0.8953178438	5.60
	52.615	0.08745	0.9213950625	5.76
	40.420	0.0825	0.869240625	5.43
	24.985	0.0759	0.799701375	5.00
	12.628	0.0828	0.8724015	5.45
150	56.575	0.0826875	0.8712161719	5.44
	52.615	0.07245	0.7633513125	4.77
	40.420	0.077175	0.8131350938	5.08
	24.985	0.091425	0.9632766563	6.02
	12.628	0.05075	0.6400771875	4.00
180	56.575	0.0735	0.774414375	4.84
	52.615	0.07725	0.8139253125	5.09
	40.420	0.08505	0.8961080625	5.60
	24.985	0.075	0.79021875	4.94
	12.628	0.057375	0.6045173438	3.78
210	56.575	0.07875	0.8297296875	5.18
	52.615	0.0825	0.869240625	5.43
	40.420	0.0819375	0.8633139844	5.40
	24.985	0.05775	0.6084684375	3.80
	12.628	0.075525	0.7957502813	4.97
240	56.575	0.0858	0.90401025	5.65
	52.615	0.0765	0.806023125	5.04
	40.420	0.065475	0.6898609688	4.31
	24.985	0.092625	0.9759201563	6.10
	12.628	0.06525	0.6874903125	4.30

Medición de la producción y sus parámetros

Los parámetros de la producción utilizados en este experimento, y sus respectivos valores correspondientes a los tratamientos evaluados, se incluyen en las tablas del apéndice B, de igual manera se presentan también todos los cálculos realizados para obtener el peso de granos secos y para determinar el porcentaje de humedad de las mazorcas al momento de la cosecha.

Los valores correspondientes a los rendimientos en kg/Ha, tanto de mazorcas como de grano seco se presentan en las tablas del apéndice B, cabe señalar que los rendimientos del maíz en grano seco, fueron estimados a partir de los siguientes parámetros: peso del grano, número de granos - por mazorcas y número de mazorcas por parcela.

En la Tabla 7 se incluyen los valores promedios de producción, en granos por parcela y en kilogramos por hectárea, en función de la lámina total aplicada y de las dosis de nitrógeno recibidas por todos y cada uno de los tratamientos; las figuras 10 y 11 muestran la representación gráfica de estos valores.

También se incluyen en el apéndice B, los valores tabulados, correspondientes a la producción en función de las láminas de riego y a la producción en función de las dosis de nitrógeno, así como también, se incluyen sus respectivos gráficos.

Determinación de las funciones de producción

Las ecuaciones de regresión obtenidas a partir del procesamiento de los datos de campo, utilizándose para esto los programas ESCMD y MULRE, constituyen las funciones de producción de cosecha. Todos los resultados de dicho procesamiento se incluyen en el apéndice C.

Tabla 7. Valores promedios de la producción en función de las láminas totales de riego y de las dosis de nitrógeno.

Lámina total (cm)	Dosis de N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (g/parcela)	Peso fresco de mazorcas (kg/ Ha)	Peso seco de granos (g/parcela)	Peso seco de granos (kg/Ha)
57.362	0	2335.00	4872.10	719.40	1498.80
	30	2501.90	5206.50	761.70	1566.90
	60	2601.90	5420.60	791.08	1648.10
	90	2697.50	4619.80	680.30	1417.30
	120	2251.90	4691.50	697.10	1452.30
	150	2467.60	5104.80	706.80	1472.50
	180	2677.40	5577.90	871.60	1815.80
	210	2740.70	5709.80	864.40	1800.80
	240	2590.90	5606.00	976.80	2035.00
53.762	0	2188.70	4976.50	786.50	1638.50
	30	2361.30	4919.40	753.20	1569.20
	60	2184.60	4551.30	712.40	1484.20
	90	2172.80	4526.70	684.80	1426.70
	120	2174.30	4529.80	806.10	1679.40
	150	2330.10	4854.40	573.50	1194.80
	180	2381.70	4966.00	896.20	1867.10
	210	2376.60	4951.30	779.70	1624.40
	240	2247.20	6348.30	1032.70	2151.50
42.076	0	2030.60	4230.40	759.90	1583.10
	30	2177.50	4536.50	694.60	1447.10
	60	2214.50	4614.40	733.50	1528.10
	90	2307.20	4798.30	643.70	1341.20
	120	2201.90	4587.30	640.20	1333.80
	150	2460.80	5126.70	757.00	1577.10
	180	1879.40	3915.40	665.20	1385.80
	210	2534.50	5280.20	838.30	1746.50
	240	2479.30	5165.20	798.20	1662.90
26.443	0	936.60	1951.30	273.40	569.60
	30	1052.80	2193.30	267.80	557.90
	60	852.80	1776.70	207.30	431.90
	90	1137.10	2369.00	267.80	557.90
	120	1007.80	2099.60	312.35	650.70
	150	1086.30	2263.10	309.60	645.60
	210	1201.80	2503.10	211.58	440.80
	240	1162.00	2420.80	250.40	521.70
13.766	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	30	0.00	0.00	0.00	0.00
	60	0.00	0.00	0.00	0.00
	90	0.00	0.00	0.00	0.00
	120	0.00	0.00	0.00	0.00
	150	0.00	0.00	0.00	0.00
	180	0.00	0.00	0.00	0.00
	210	0.00	0.00	0.00	0.00
	240	0.00	0.00	0.00	0.00

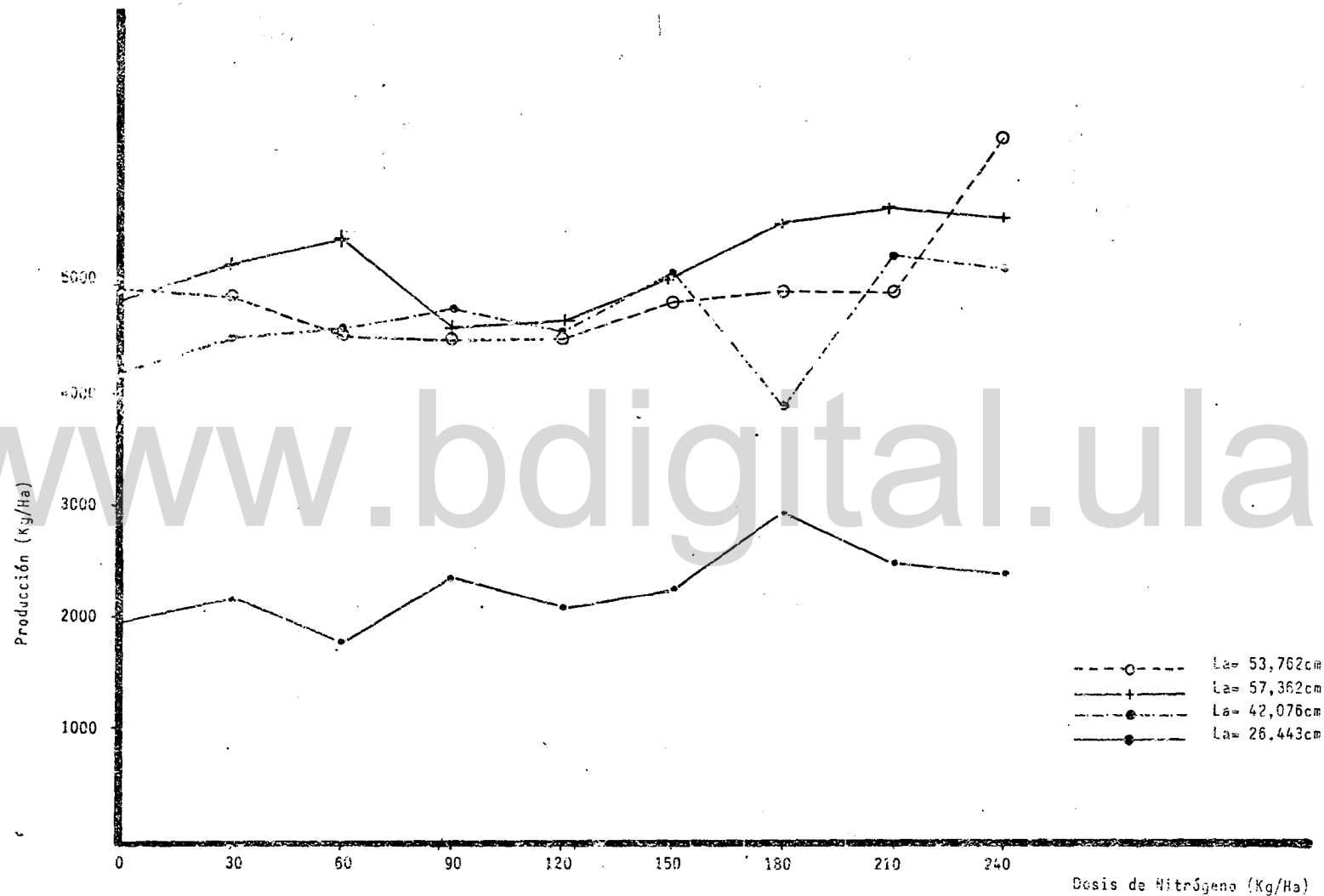


Figura 10. Producción de mazorcas en función de las dosis de Nitrógeno y de las láminas totales de riego aplicadas. Para La=13,766 cm no hubo producción.

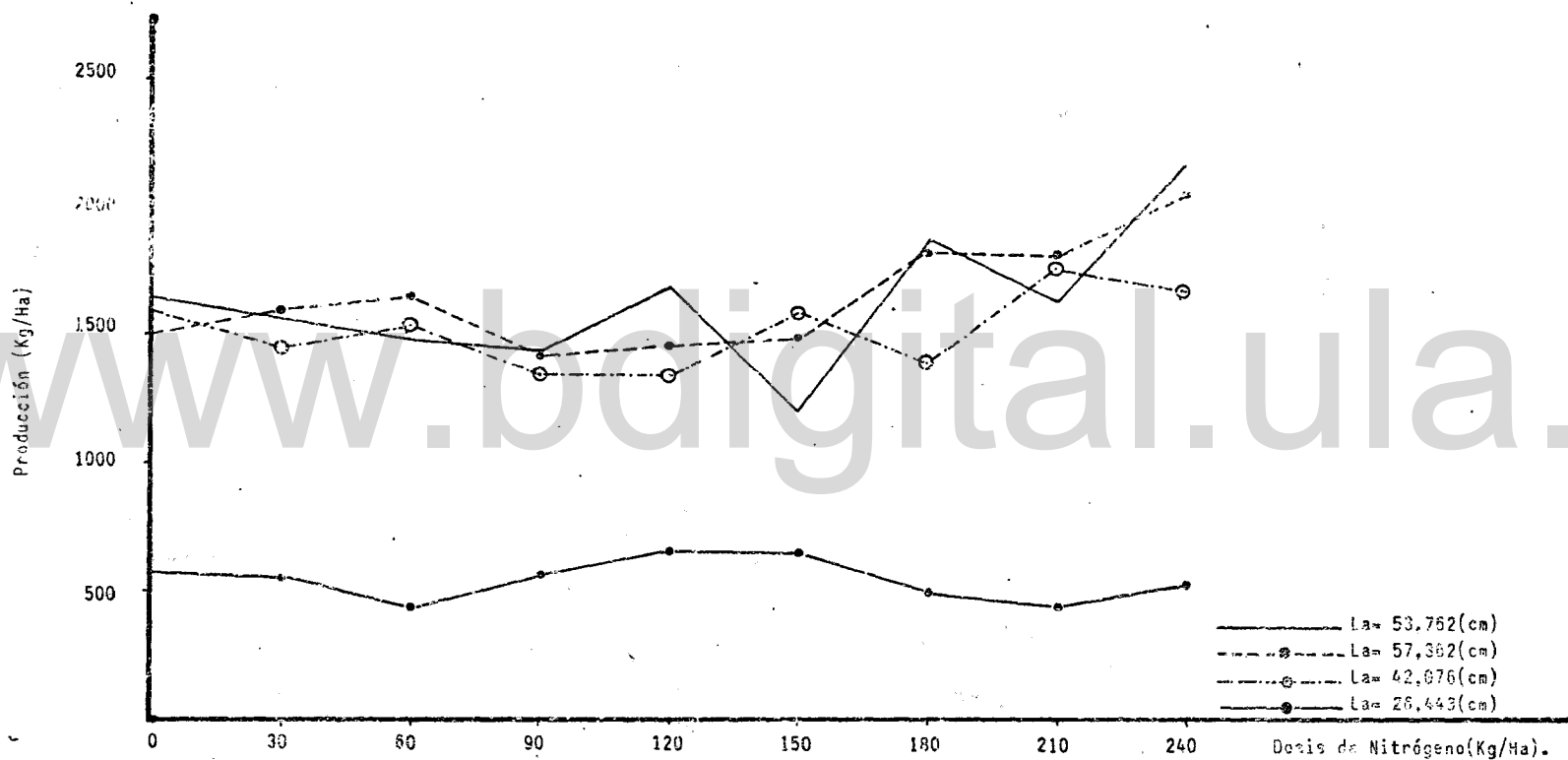


Figura 11. Producción de granos secos en función de las dosis de Nitrógeno y de las láminas de riego aplicadas. Para La= 13,766 cm no hubo producción.

A continuación se presentan las funciones de producción de cosecha para el cultivo de maíz y bajo las condiciones agroecológicas de la zona, obtenidas mediante el análisis de regresión lineal múltiple:

$$y_1 = 125 La - 2840 H + 2.19 N \quad (1)$$

$$y_2 = 43.6 La - 1210H + 0.733N \quad (2)$$

$$y_3 = 131 Li - 3560H + 4.39N \quad (3)$$

$$y_4 = 45.5 Li - 1440H + 1.49N \quad (4)$$

donde:

y_1 = producción de mazorcas frescas (kg/Ha)

y_2 = producción de granos secos (kg/Ha)

y_3 = producción de mazorcas frescas (kg/Ha)

y_4 = producción de granos secos (kg/Ha)

La = láminas totales aplicadas durante el ciclo del cultivo (cm)

Li = láminas totales aplicadas durante el ciclo de cultivo, determinadas a partir del mapa de isoyetas de la Figura 6 (cm)

H = relación del contenido de humedad del suelo un día antes del riego y contenido de humedad a capacidad de campo (adimensional)

N = dosis de fertilización nitrogenada (kg/Ha)

Las producciones estimadas mediante las ecuaciones anteriores, así como sus respectivos errores al comparárselas con los rendimientos obtenidos en el campo, para cada uno de los tratamientos del experimento, se incluyen debidamente tabuladas en el apéndice D.

También se determinó una función de producción, utilizando una sola variable independiente, la cual es una relación de la lámina total aplicada sobre la lámina total necesaria, esta última fue determinada utilizando la metodología propuesta por Norero (CIDIAT, 1982), a este respecto, se incluye este procedimiento en el apéndice E. Es necesario aclarar que la lámina necesaria calculada, corresponde a un valor mínimo, y este debe ser aumentado según la ineficiencia de distribución y aplicación del agua de riego.

Las funciones de producción, obtenidas mediante el análisis de regresión lineal simple, son las siguientes:

$$y_5 = -1074.08 + 4465.87R \quad (5)$$

$$y_6 = -451.94 + 1501.53R \quad (6)$$

donde:

y_5 = producción de mazorcas frescas (kg/Ha)

y_6 = producción de granos secos (kg/Ha)

R = relación de la lámina total aplicada sobre la lámina total necesaria durante el ciclo del cultivo (adimensional).

En las Tablas 8 y 9 se muestran los valores de los coeficientes de correlación y los márgenes de error correspondientes a la estimación de la producción, tanto de mazorcas frescas como de granos secos.

En la Tabla 10 se incluyen los valores de la producción, tanto de mazorcas frescas como de grano seco, en función de la relación lámina total aplicada/lámina total necesaria, dichos valores son comparados con las estimaciones a partir de las ecuaciones 5 y 6, que aparecen incluidos en la Tabla 11 al igual que los porcentajes de error correspondientes.

Tabla 8. Coeficientes de correlación de las diferentes ecuaciones de regresión.

Ecuación	r^2
1	0.880
2	0.852
3	0.867
4	0.819
5	0.940
6	0.930

Tabla 9. Margen de error correspondiente al cálculo de la producción mediana te el uso de las ecuaciones de regresión.

Ecuación	Estimación de Producción kg/Ha de:	Margen de error Promedio (%)
1	Mazorcas frescas	18.18
2	Granos secos	28.52
3	Mazorcas frescas	17.71
4	Granos secos	29.70
5	Mazorcas frescas	14.18
6	Granos secos	17.22

Tabla 10. Valores de producción en función de la relación lámina aplicada sobre lámina necesaria.

Repetición.	Lámina total aplicada (cm)	Lámina total necesar. (cm)	Lámina aplic. Lámina neces.	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
I	56.575	38.304	1.48	5460.00	1749.90
	52.615		1.37	4622.50	1253.70
	40.420		1.06	4801.40	1273.40
	24.985		0.65	2825.40	458.80
	12.628		0.33	0.00	0.00
II	57.977	38.304	1.51	4962.20	1612.00
	55.900		1.46	4878.10	1717.40
	43.543		1.14	4312.20	1441.80
	28.045		0.73	2104.80	500.50
	14.752		0.38	0.00	0.00
III	57.250	38.304	1.49	4951.20	1384.90
	54.118		1.41	4279.80	1398.30
	43.813		1.14	4476.70	1503.90
	27.937		0.73	2008.10	543.10
	14.608		0.38	0.00	0.00
IV	57.628	38.304	1.50	5447.20	1798.80
	52.417		1.37	6132.80	2135.20
	40.528		1.06	5189.50	1827.80
	24.805		0.65	2187.80	662.50
	13.078		0.34	0.00	0.00

Tabla 11. Estimación de la producción de mazorcas frescas y granos secos a partir de las ecuaciones 5 y 6 respectivamente.

Repetición	Producción de mazorcas frescas Ec.5 (kg/Ha)	Error (%)	Producción de granos secos Ec.6(kg/Ha)	Error (%)
I	5535.40	1.38	1770.30	1.17
	5044.20	9.12	1605.20	28.03
	3659.70	23.78	1139.70	10.50
	1828.70	35.28	524.10	14.22
	399.60	-	43.60	-
II	5669.40	14.25	1815.40	12.62
	5446.10	11.64	1740.30	1.33
	4017.00	6.84	1259.80	12.62
	2186.00	3.86	644.20	28.71
	623.00	-	118.60	-
III	5580.10	12.70	1785.30	28.91
	5222.80	22.03	1665.20	19.09
	4017.00	10.27	1259.80	16.23
	2186.00	8.86	644.20	18.61
	623.00	-	118.60	-
IV	5624.70	3.26	1800.40	0.09
	5044.20	17.75	1605.20	24.82
	3659.70	29.48	1139.70	37.65
	1828.70	16.41	524.10	20.90
	444.30	-	58.60	-

Tabla 12. Valores promedios de la producción estimada a partir de las ecuaciones 5 y 6 respectivamente.

Producción de mazorcas frescas (kg/Ha).	Producción estimada de mazorcas (kg/Ha)	Error %	Producción de granos secos (kg/Ha)	Producción estimada de granos. (kg/Ha).	Error %
5205	5602	7.63	1636	1792	9.54
4977	5189	4.26	1625	1653	1.72
4694	3838	18.24	1511	1199	20.65
2281	2007	12.01	540	584	8.15
0.0	522	-	0.0	89	-

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

Inicialmente, se presenta la discusión sobre el efecto del nitrógeno y láminas de riego en la altura de plantas e índice de área foliar. Posteriormente, se discuten los resultados de las respectivas láminas de riego, humedad del suelo y dosis de fertilización nitrogenada, sobre la producción tanto de mazorcas frescas como de granos secos.

Efecto de las dosis de fertilización nitrogenada y de las láminas de riego sobre la altura de plantas e índice de área foliar.

La altura de plantas en función del tiempo, sigue la tendencia de una función de rendimientos crecientes, tal y como lo muestra la Figura 9.

Los valores de altura de plantas, correspondientes a cada uno de los tratamientos combinados de agua de riego y dosis de nitrógeno, presentados en las primeras cuatro tablas del apéndice A, indican que las plantas más altas se obtienen con las mayores dosis de nitrógeno y las mayores láminas de riego, y por el contrario se observa que los tratamientos con menores dosis de nitrógeno y menos agua de riego, corresponden a las plantas de menor porte. Las Figuras del apéndice A, correspondientes a las alturas de plantas, muestran que la curva sigue una tendencia de rendimientos crecientes, es decir, se observa un incremento de la altura de plantas a medida que transcurre el tiempo.

En lo correspondiente a los valores del índice de área foliar en función del nitrógeno y de las láminas de riego, se observa tal y como lo muestran las Tablas A.15 y A.16, que el índice foliar aumenta con las dosis de N, hasta llegar a un valor máximo cuando la dosis de nitrógeno es igual a 120 kg/ha, al aumentar esta última se observa que los valores de índice de área foliar disminuyen. En tanto que para las láminas de riego, se puede decir, en términos generales, que el índice foliar aumenta a medida que la lámina de riego aplicada es mayor.

Efecto de las dosis de fertilizantes y de las láminas de riego sobre la producción.

En términos generales, se puede decir que los rendimientos en la producción para el cultivo de maíz fueron mayores en aquellos tratamientos con altas dosis de fertilización nitrogenada y con las mayores láminas de riego aplicadas; lógicamente, se presenta una disminución de la producción a medida que la lámina de riego disminuye, llegando a ser cero para un valor promedio de lámina de riego igual a 13.766 cm.

El efecto de la lámina de riego sobre la producción fue más notable que el efecto del nitrógeno. A este respecto, las Tablas B-17 y B-18, muestran los valores promediados de la producción, pero en función solamente de las dosis de nitrógeno y de la lámina de riego respectivamente.

La Tabla B-17 indica que aunque hay una respuesta del cultivo de maíz a las dosis de nitrógeno, en lo que a producción se refiere, se presentan ciertos altibajos tal y como lo muestra la Figura B-1. A pesar de lo anterior, se puede decir que los tratamientos con cantidades comprendidas entre 120 y 240 kg/Ha de N, muestran una tendencia de rendimientos crecientes en lo que a producción de mazorcas frescas se refiere. En cuanto a la producción de granos, se observa que a partir de los 150 kg/Ha hasta los 240 kg/Ha de N, los rendimientos se incrementan.

Los valores promediados de la producción tanto de mazorcas como de granos secos, mostrados en la Tabla B-18 indican un incremento de la producción a medida que aumenta la cantidad de agua aplicada. Esto se observa de manera clara en la Figura B-2, la cual muestra una tendencia de rendimientos crecientes, es decir, que cada cantidad de agua adicional aplicada al cultivo, provoca un incremento en la producción tanto de mazorcas frescas como de granos secos.

De la información mostrada en la Tabla 7, se puede decir que las combinaciones de dosis de nitrógeno y láminas de riego, que producen los más altos rendimientos tanto en mazorcas frescas como de grano seco son las de 180, 210 y 240 kg/Ha de N con una lámina de 57.362 cm de agua aplicados; la de 240 kg/Ha de N con 53.762 cm de lámina de riego, y las de 210 y 240 kg/Ha de N con 42.076 cm de agua de riego aplicada.

Funciones de producción

Las funciones de producción obtenidas a partir del procesamiento de datos de campo del presente experimento tal y como se observa en la Tabla 8, tienen un coeficiente de correlación superior a 0.8, que se puede considerar alto dado la naturaleza del presente trabajo.

El apéndice C, nos muestra el resultado del procesamiento de los datos. Dicha información nos indica que los valores de correlación entre la variable dependiente con las independientes, es alto, superior a 0.8 para las variables lámina total aplicada y relación de humedad, mientras que para las dosis de nitrógeno es muy bajo, inferior a 0.10. No obstante, se decidió realizar el respectivo análisis de regresión, incluyendo también a las dosis de nitrógeno, por considerarse éstas de una gran importancia en el desarrollo y crecimiento vegetativo.

Las producciones estimadas a partir de las ecuaciones 1 y 2, tal y como lo muestran las primeras 8 tablas del apéndice B, siguen una tendencia de rendimientos crecientes en función de las 3 variables independientes, o sea que para cada incremento adicional de los valores considerados, se produce un incremento en la producción. No así con las estimaciones de la producción a partir de las ecuaciones 3 y 4, en las cuales las láminas de riego aplicadas, fueron sustituidas por las láminas determinadas a partir del mapa de isoyetas, en este caso dichas estimaciones siguen un patrón si-

milar a la de las producciones obtenidas directamente de cada tratamiento, es decir los valores estimados son mayores a medida que las dosis de nitrógeno y las láminas de riego se incrementan.

Las ecuaciones 5 y 6, nos sirven para estimar la producción a partir de la relación lámina aplicada sobre lámina necesaria mínima, suponiendo que el suelo contiene un adecuado nivel de fertilidad para el desarrollo y crecimiento del cultivo de maíz. Cabe señalar, que en este caso se obtuvieron los coeficientes de correlación más altos, superior a 0.90 y los márgenes de error más bajos, inferiores a 18%. Las estimaciones de la producción tanto de granos secos y de mazorcas frescas, en función de la relación de láminas antes mencionada, tal como se muestra en las Tablas 11 y 12, siguen una tendencia de rendimientos crecientes, es decir cuando la relación entre láminas es mayor, se producen los rendimientos más altos.

Las Figuras 10 y 11, nos indican que las mayores producciones se lograron con aquellas láminas de riego que exceden a los 38 cm de lámina necesaria, calculada en el apéndice E. La lámina por debajo de este valor rindió en efecto menos, tanto en producción de mazorcas frescas como de granos secos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos durante la investigación, puede afirmarse que la producción de maíz se incrementa con altas tasas de fertilización nitrogenada y bajo altas láminas de riego aplicadas.

- La respuesta de la producción del maíz fue más significativa para las láminas de riego aplicadas que para las dosis de fertilización nitrogenada, en tanto que para estas últimas la respuesta se hace evidente para altas dosis de nitrógeno, superiores a 150 kg/Ha.

- Las mediciones de la altura de plantas a través del tiempo, indican que hay un incremento en el crecimiento de las plantas, proporcional a las dosis de nitrógeno y láminas de riego aplicadas, es decir que a mayores cantidades de agua y nitrógeno, se estimula el crecimiento de las plantas.

- En lo concerniente a los valores medidos del índice de área foliar, se puede decir que éstos se incrementan con las láminas de riego y llegan a un valor máximo cuando la dosis de nitrógeno es de 120 kg/Ha, para luego disminuir al incrementarse dicha dosis.

- Las combinaciones de altas dosis de nitrógeno y mayores láminas de riego producen los mayores rendimientos tanto de mazorcas frescas, como de granos secos.

- Las funciones de producción obtenidas a partir del procesamiento computarizado de los datos de campo, utilizando un análisis de regresión múltiple, permiten estimar la producción de mazorcas frescas y de granos secos, hasta con un margen de error promedio de 18.18% y 29.72% respectivamente.

- Las producciones de granos secos obtenidas en este experimento es tán por debajo de la producción potencial debido a que la cosecha se realizó antes de la época de maduración del grano.

- Los valores estimados de producción a partir de las funciones de producción, siguen la tendencia de los rendimientos crecientes.

- Para obtener las producciones más rentables, desde el punto de vis ta económico, se recomienda utilizar dosis de N de 120 kg/ha y láminas totales de riego de 42 cm por ciclo de cultivo.

- De acuerdo a los resultados obtenidos y a los tratamientos evalua dos, específicamente a lo que a láminas de riego se refiere, se recomienda u na mayor y adecuada distribución de las latas para medir el agua de cada rie go.

- El método utilizado, se recomienda para todas aquellas investiga- ciones de campo, que involucren más de un factor de crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, ya que permite evaluar un mayor número de com binaciones de tratamientos, que las posibles a analizar por cualquiera de los diseños experimentales clásicos.

- Se recomienda utilizar este tipo de diseño en zonas con suelos u- niformes, ya que los tratamientos al no ser aleatorizados pueden ser afecta- dos por cualquier variación en los suelos.

- Para la ejecución de futuros experimentos de este tipo se reco- mienda el uso de variedades puras de maíz, con el propósito de asegurar un patrón genético uniforme del cultivo.

LITERATURA CITADA

- Añez Revrol, B. y E.M. Távira., 1974. Investigaciones agrícolas, usando diseños experimentales de funciones continuas-fertilización con N,P,K, en caña de azúcar (*Phaseolus vulgaris* L.) en San Juan de Lagunillas, Mérida. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes. Mérida.
- Baeyens, J., 1970. Nutrición de las plantas de cultivo. Editorial LEMOS, Madrid.
- Bauder, J.W., R.J. Hanks, y D.W. James., 1975. Crop production function determination as influenced by irrigation and nitrogen fertilization using a continuous variable design. Soil Science American Proceeding. Vol. 39.
- Bear, F.E., 1963. Suelos y fertilizantes. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Benacchio, S., 1983. Algunos aspectos agroecológicos importantes en la producción maicera en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - Región Central, Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales. Serie B N° 6-02. Maracay.
- Berti, J., 1973. Manual de operación. Sistema de riego por aspersión "EL Estanquillo". Ministerio de Obras Públicas. Mérida.
- Buckman, H.O. y N.C. Brady., 1966. Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA. México.
- CIDIAT., 1982. Manual de riego por aspersión. Mérida.
- Cortés, Abdón, et al, 1981. Levantamiento semidetallado de los suelos del sector Lagunillas - San Juan (Edo. Mérida). Trabajo práctico del curso de Levantamiento de Suelos. Curso de Postgrado Suelos y Riego 1979-80. CIDIAT. Mérida.
- Fried, H. y H. Broeshart., 1967. The Soil-Plant System. Academic Press. New York.
- Garavito N. F., 1979. Propiedades químicas de los suelos. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Bogotá.
- Norero, S, A., 1973. Aspectos agrofísicos en la interpretación de ensayos de fertilidad. CIDIAT. Mérida.
- Pearce, R.B., J.J. Mock, y T.B. Bailey., 1975. Rapid method for estimating leaf area per plant in maize. Crop Science, Vol. 15.
- Rodríguez, B., 1971. Notas sobre funciones de producción y su aplicación en la agricultura. CIDIAT-ULA. Mérida.
- Starck, J.C., W.M. Jarrell, y J. Letey., 1983. Evaluation of irrigation-nitrogen management practices for celery using continuous - variable irrigation. Soil Science Society American Journal. Vol. 47.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

APENDICE A

MEDICIONES FITOMETRICAS

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla A.1. Altura de plantas en centímetros a los 30 días después de la siembra.

N(Kg/Ha)	La (cm)				
	56.575	52.615	40.420	24.985	12.628
0	28.0	28.0	26.5	23.0	12.0
30	30.0	30.0	29.0	25.5	12.5
60	31.0	30.5	29.5	26.5	13.5
90	33.0	32.5	31.0	28.0	15.0
120	35.5	34.0	32.5	30.0	16.0
150	37.5	36.5	35.0	32.5	17.0
180	39.0	38.0	37.0	34.0	18.0
210	40.5	40.0	39.0	36.5	18.5
240	44.5	41.0	39.5	38.0	19.5

Tabla A.2. Altura de plantas en centímetros a los 45 días después de la siembra.

N(Kg/Ha)	La (cm)				
	56.575	52.615	40.420	24.985	12.628
0	88.50	87.50	84.0	78.0	16.0
30	89.00	88.00	85.00	81.50	17.5
60	95.00	92.50	90.00	83.50	18.0
90	99.50	97.00	96.50	89.00	19.5
120	106.00	103.50	101.00	96.50	23.5
150	113.50	109.00	107.50	103.50	26.5
180	119.50	116.00	113.50	109.00	32.0
210	126.50	120.00	118.00	114.50	35.0
240	131.00	126.50	124.00	117.00	39.5

Tabla A.3. Altura de plantas en centímetros a los 60 días después de la siembra.

N(Kg/Ha)	La (cm)				
	56.575	52.615	40.420	24.985	12.628
0	164.00	155.00	148.00	115.00	24.5
30	169.00	165.00	159.00	122.00	31.0
60	178.00	171.00	167.00	139.00	36.5
90	186.00	179.00	171.00	148.00	39.5
120	201.00	189.00	182.00	156.00	42.0
150	211.00	199.00	190.00	172.00	47.5
180	217.00	212.00	205.00	179.00	53.0
210	225.00	218.00	211.00	190.00	59.5
240	232.00	229.00	223.00	196.00	62.5

Tabla A.4. Altura de plantas en centímetros a los 75 días después de la siembra.

N(Kg/Ha)	La (cm)				
	56.575	52.615	40.420	24.985	12.628
0	235.0	228.0	222.0	155.0	35.0
30	245.0	231.0	226.0	166.0	38.0
60	265.0	257.0	234.0	198.0	42.0
90	270.0	264.0	245.0	213.0	45.0
120	288.0	280.0	255.0	223.0	52.0
150	295.0	286.0	263.0	235.0	60.0
180	298.0	290.0	278.0	248.0	64.0
210	301.0	295.0	283.0	265.0	70.0
240	305.0	300.0	291.0	272.0	76.0

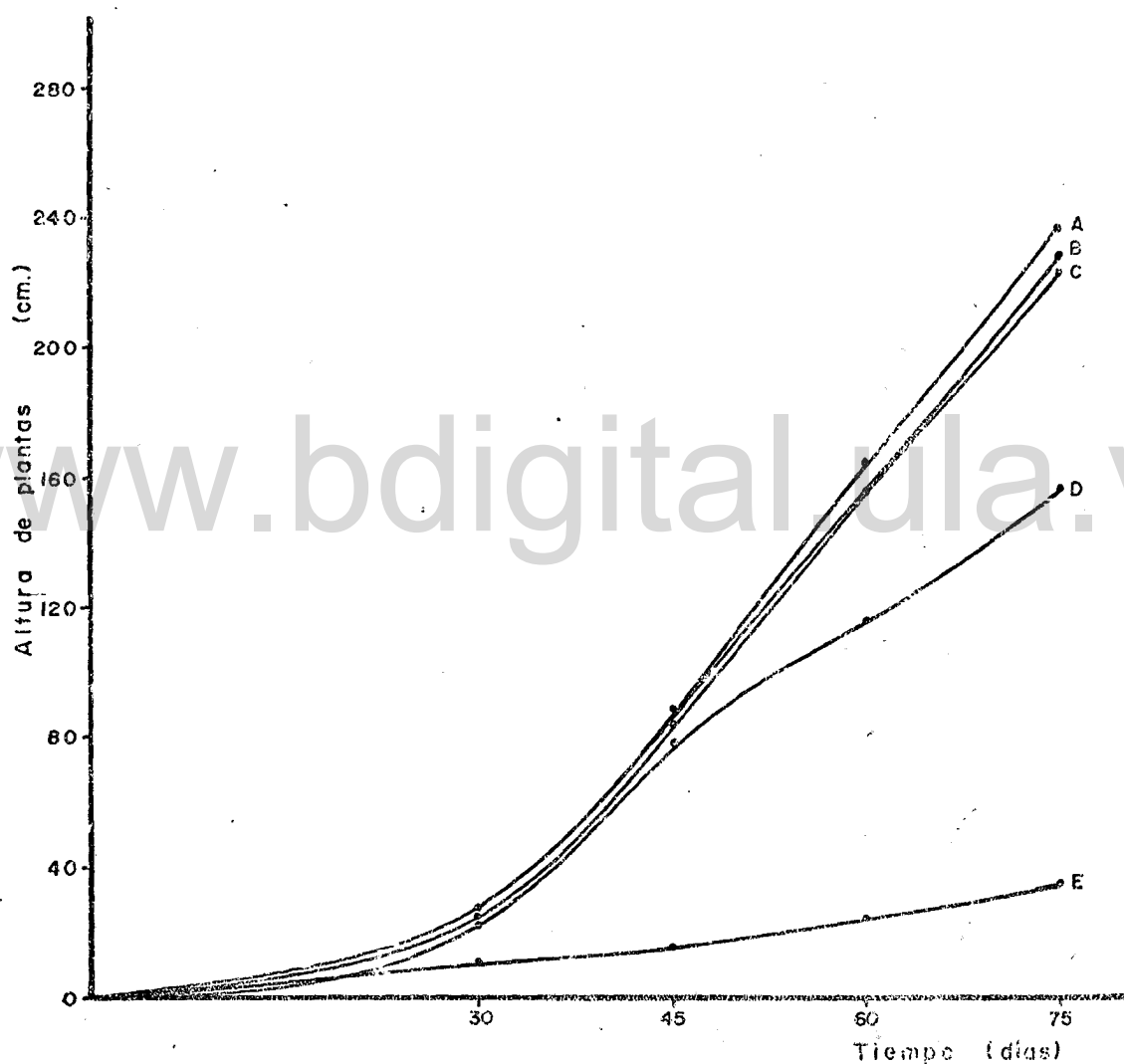


Figura A.1 Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 0 kg/Ha. y lámina de agua aplicada en cm.: A= 56,575 ; B= 52,615 ; C= 40,42 ; D= 24,985 y E= 12,628

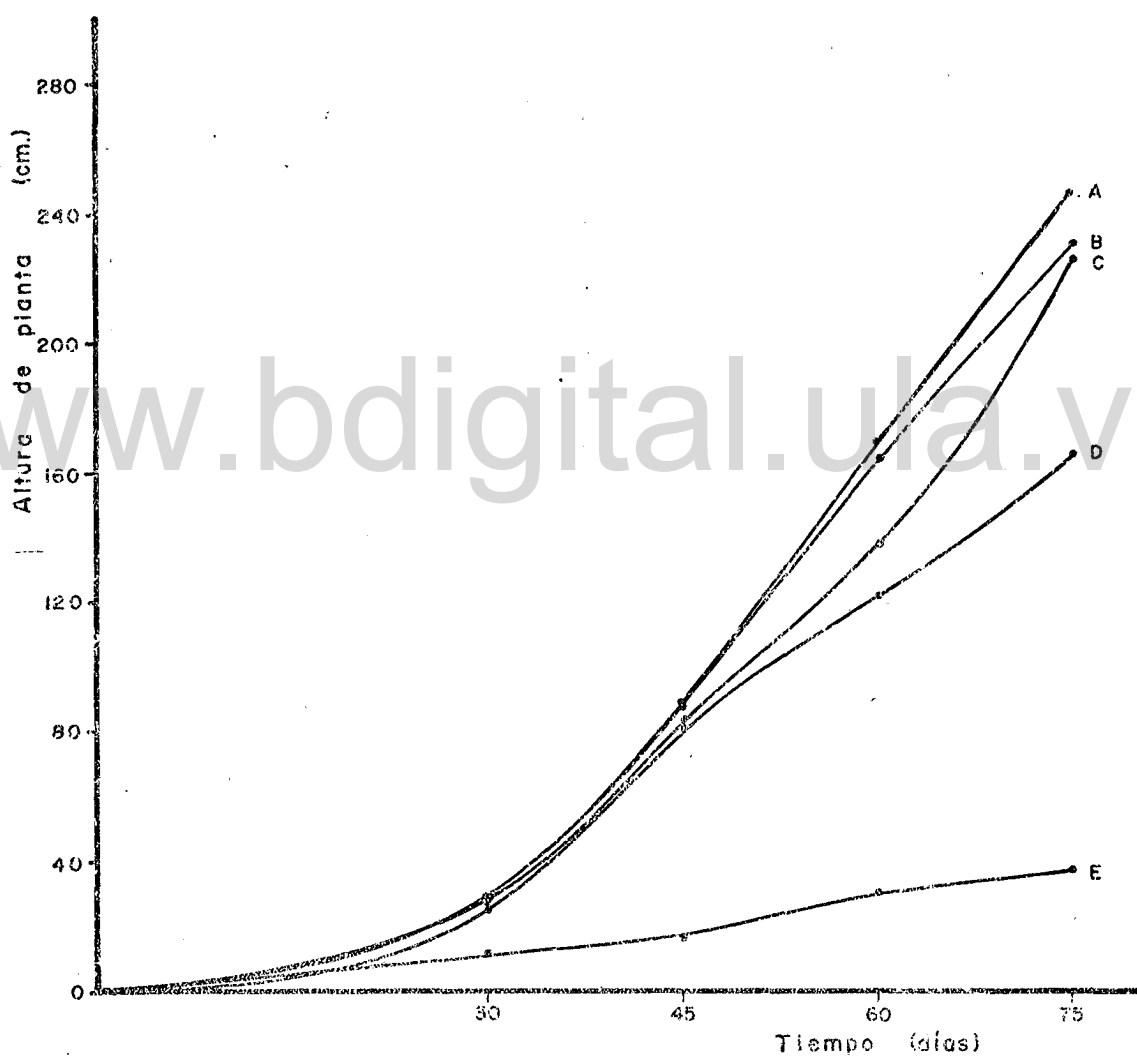


Figura A.2.- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 30 kg/ha. y lámina de agua aplicada en cm. :
 A=56,575 ; B=52,615 ; C=40,42 ; D=24,985 ; E=12,626 .

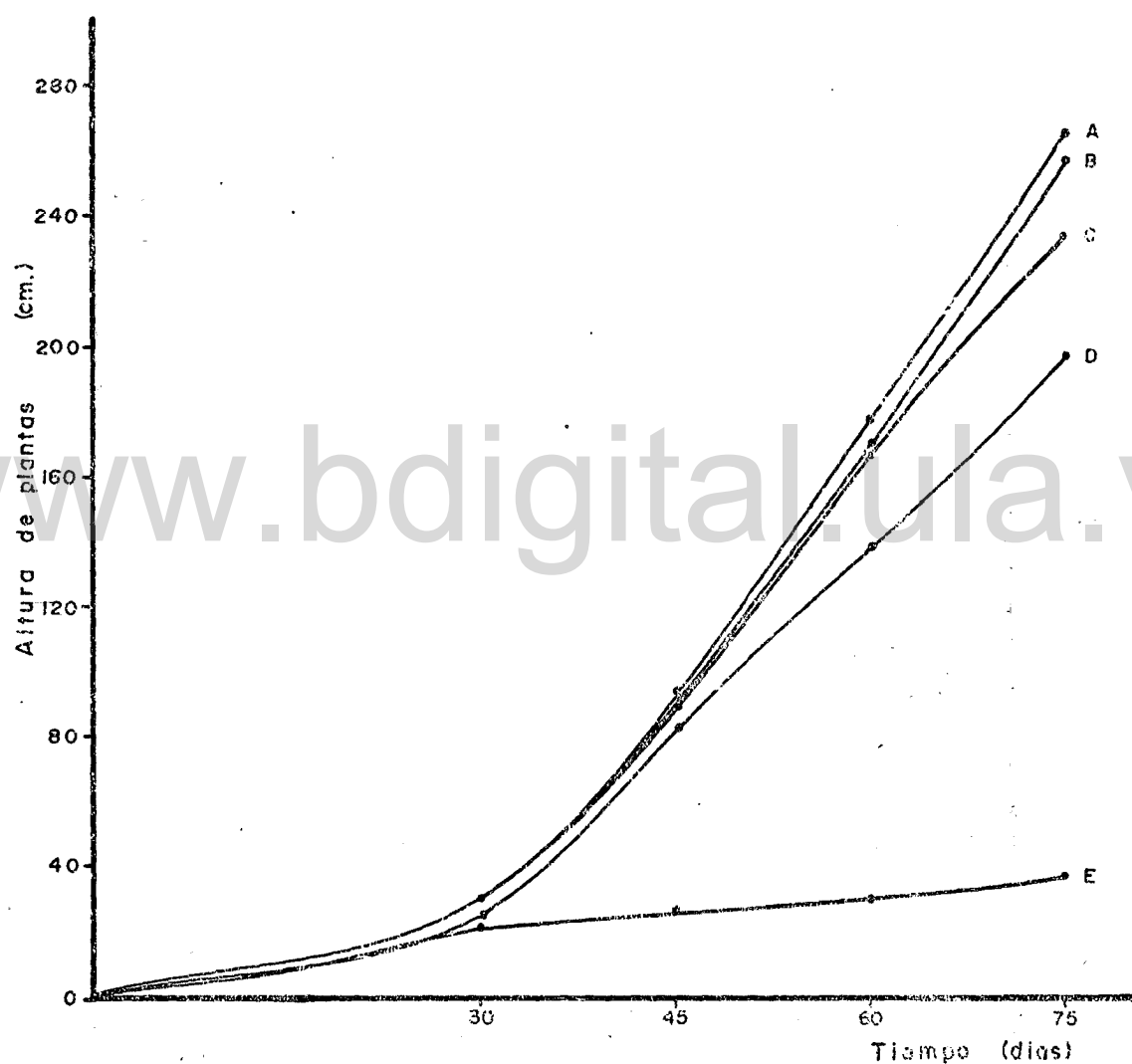


Figura A.3- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 60 kg/Ha. y lámina de agua aplicada, en cm.: A= 56,575 ; B= 52,615 ; C= 40,42 ; D= 24,985 y E= 12,625.

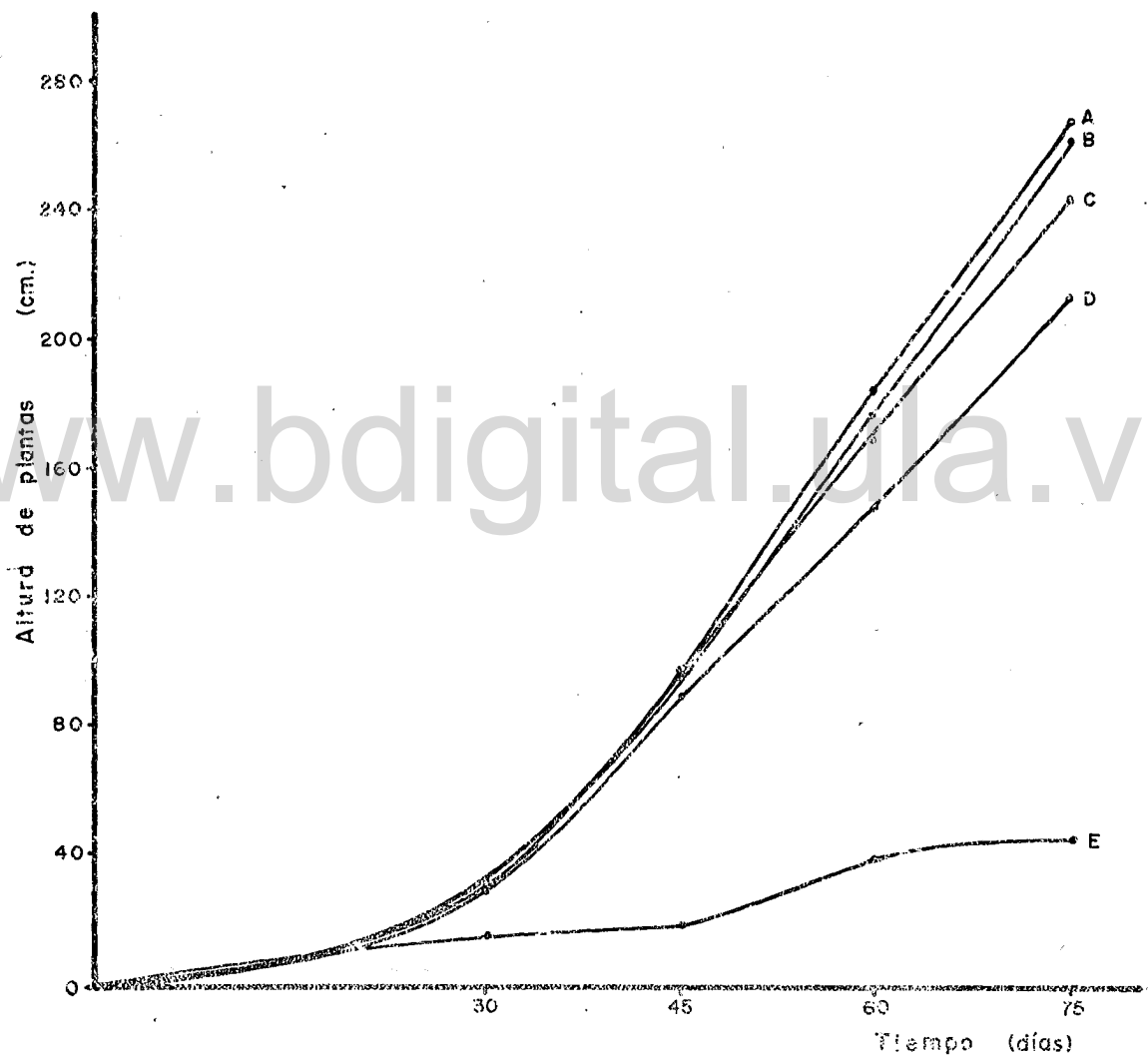


Figura A.4- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 90 kg/Ha. y lámina de agua aplicada, en cm.: A= 56,575 ; B=52,615 ; C= 40,42 ; D= 24,985 y E=12,628.

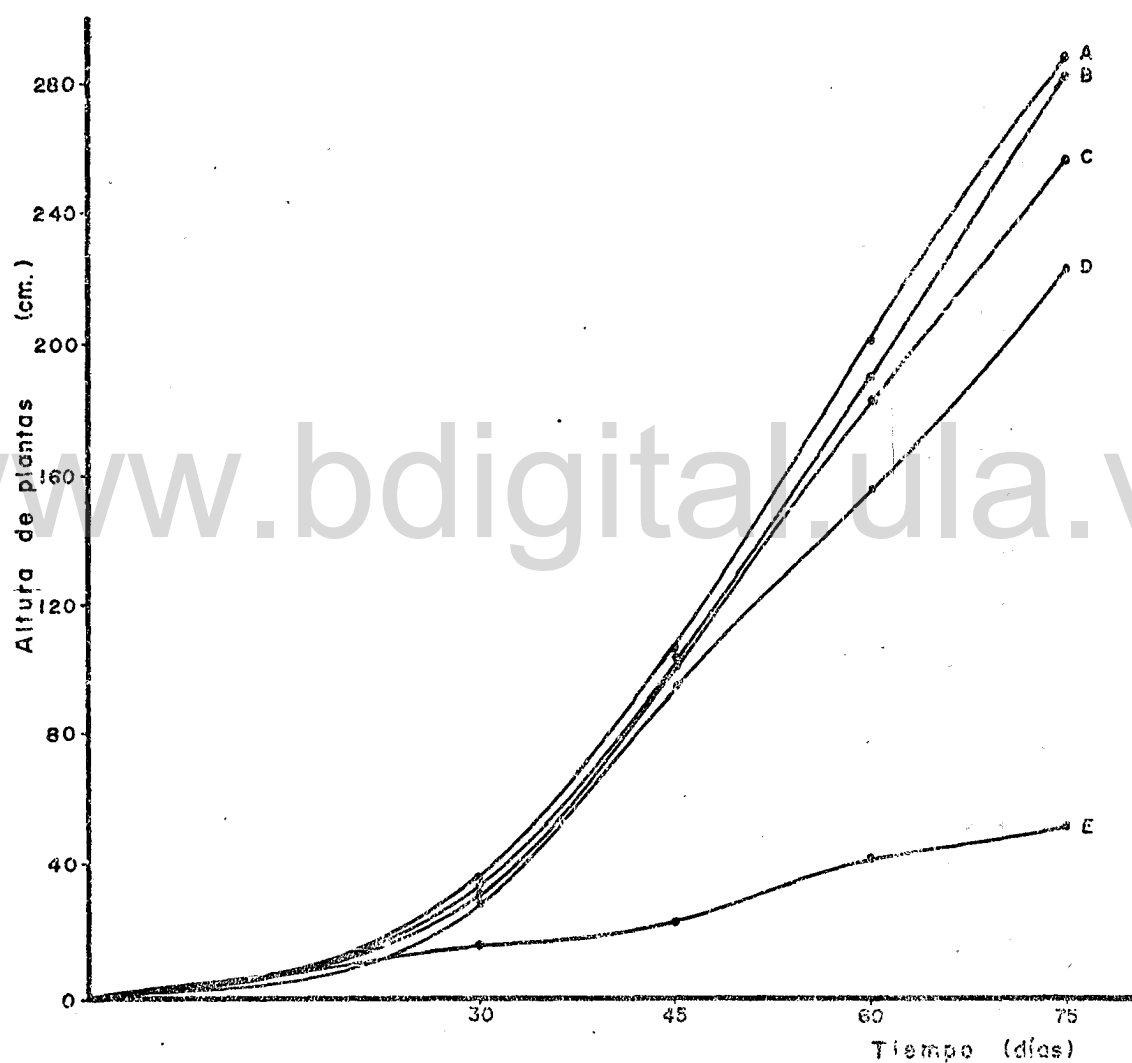


Figura A.5.- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 120 kg/ha y lámina de agua aplicada, en cm.: A= 56,575 ; B= 52,615 ; C= 40,42 ; D= 24,985 y E=12,628.

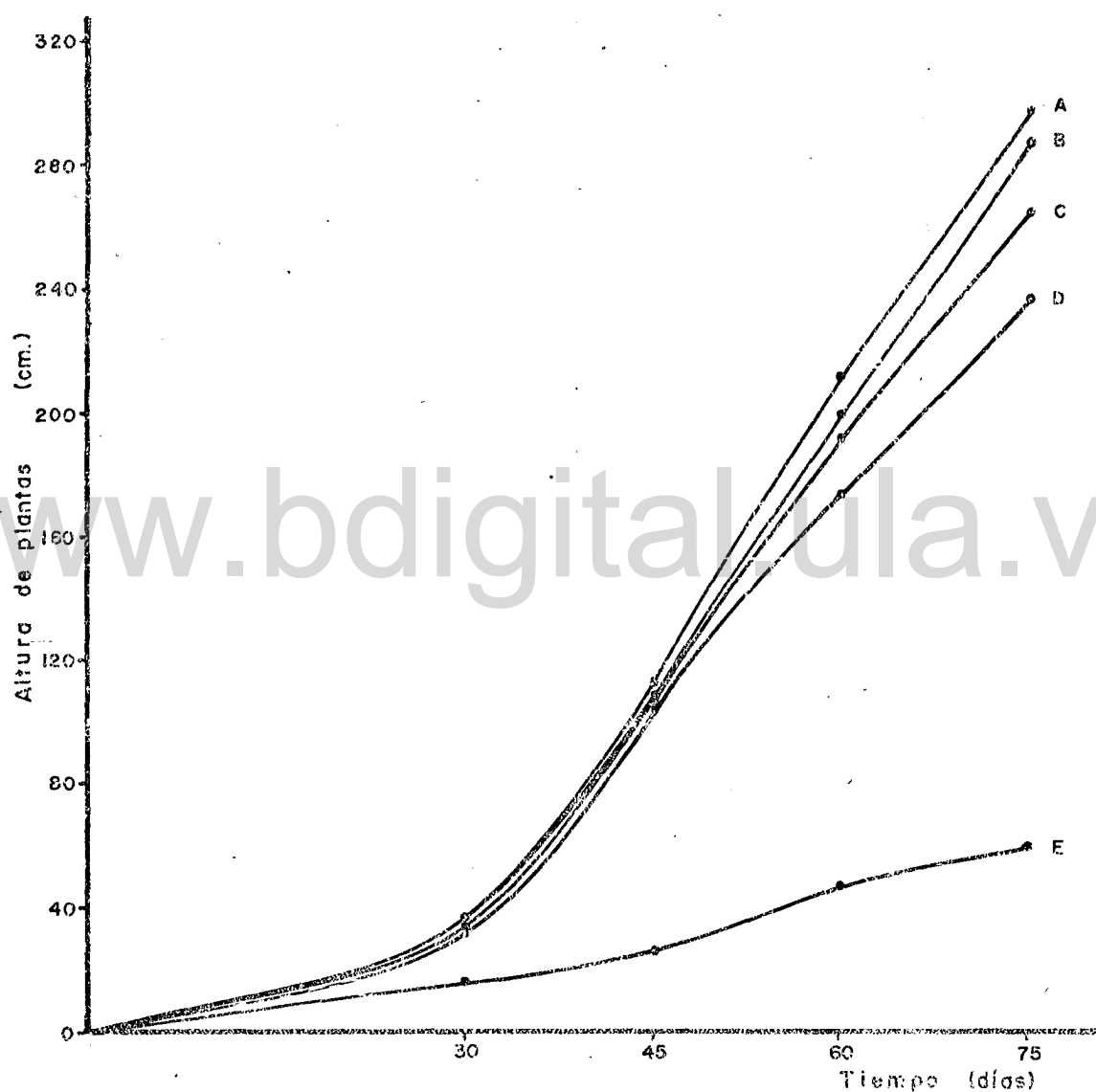


Figura A.6- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 150 kg/Ha. y lámina de agua aplicada, en cm.: A=56,575 ; B=52,615 ; C=40,42 ; D=24,985 y E=12,628.

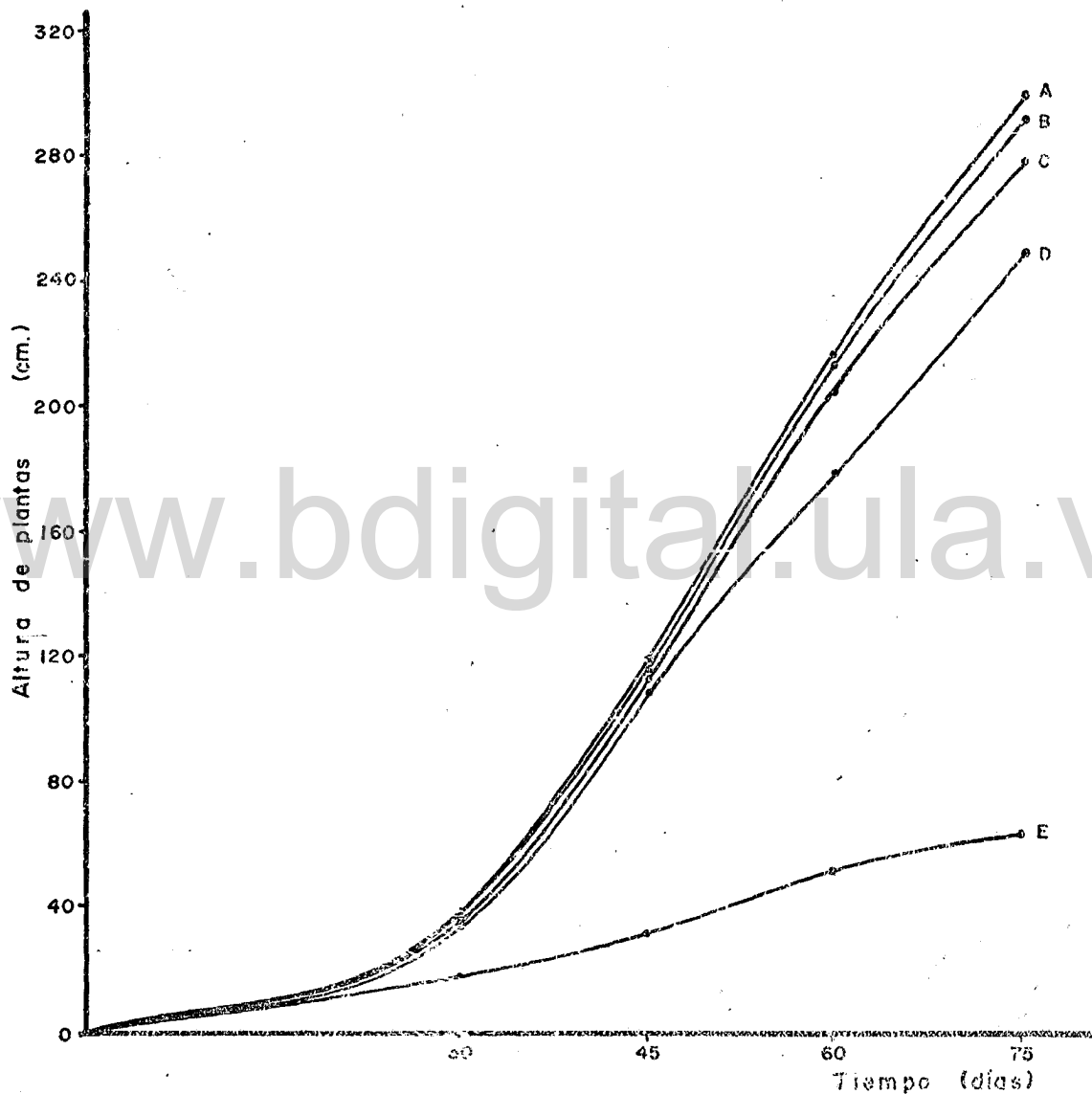


Figura A.7.- Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 120 kg/Ha. y lámina de agua aplicada, en cm.: A= 56,573 ; B=52,615 ; C= 40,42 ; D= 24,985 y E=12,628.

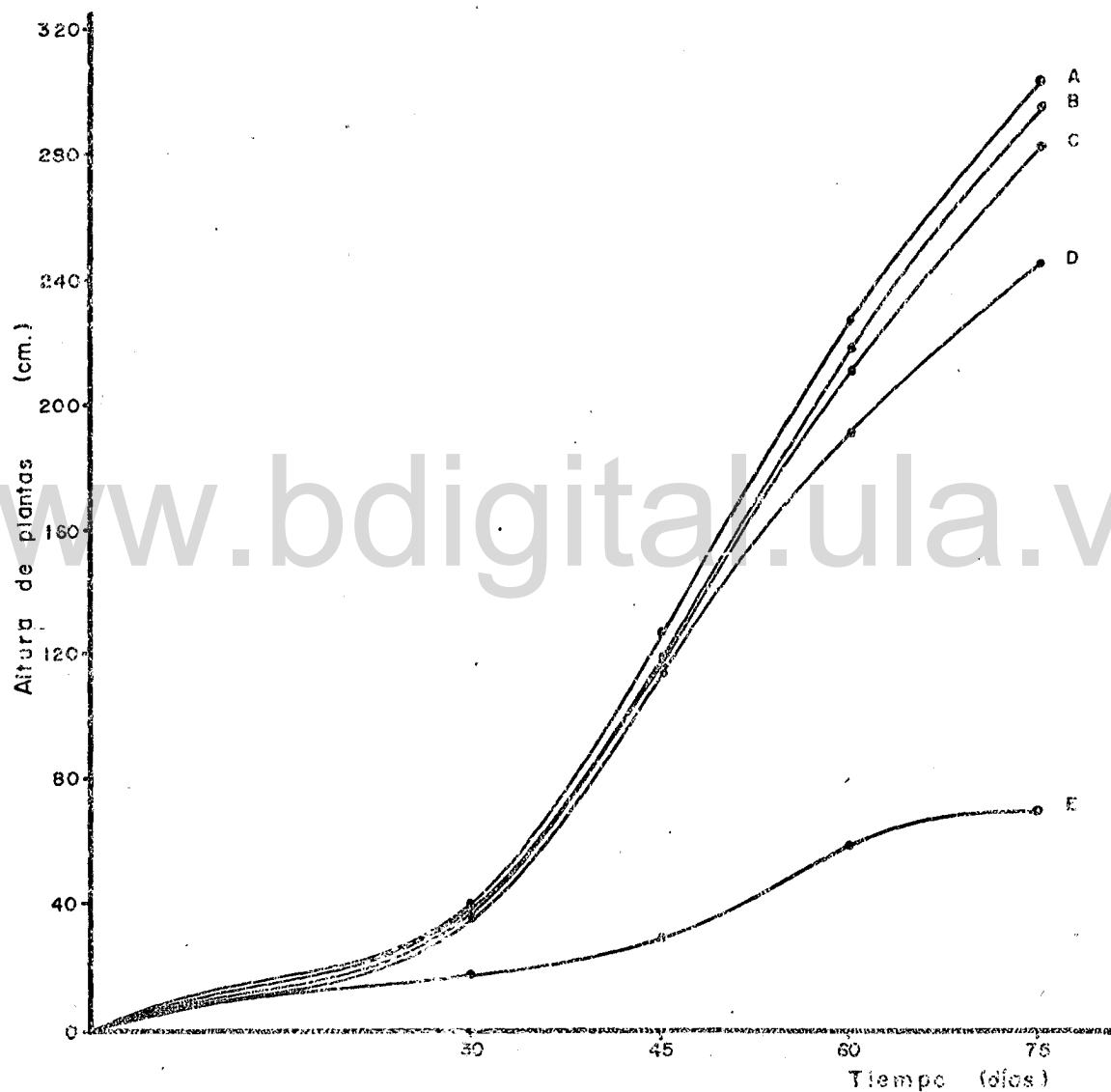


Figura A.8.- Aitara de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 2-0 kg/Ha. y lámina de agua aplicada, en cm.: A=56,575 ; B=52,615 ; C=40,42 ; D=24,985 y E=12,628.

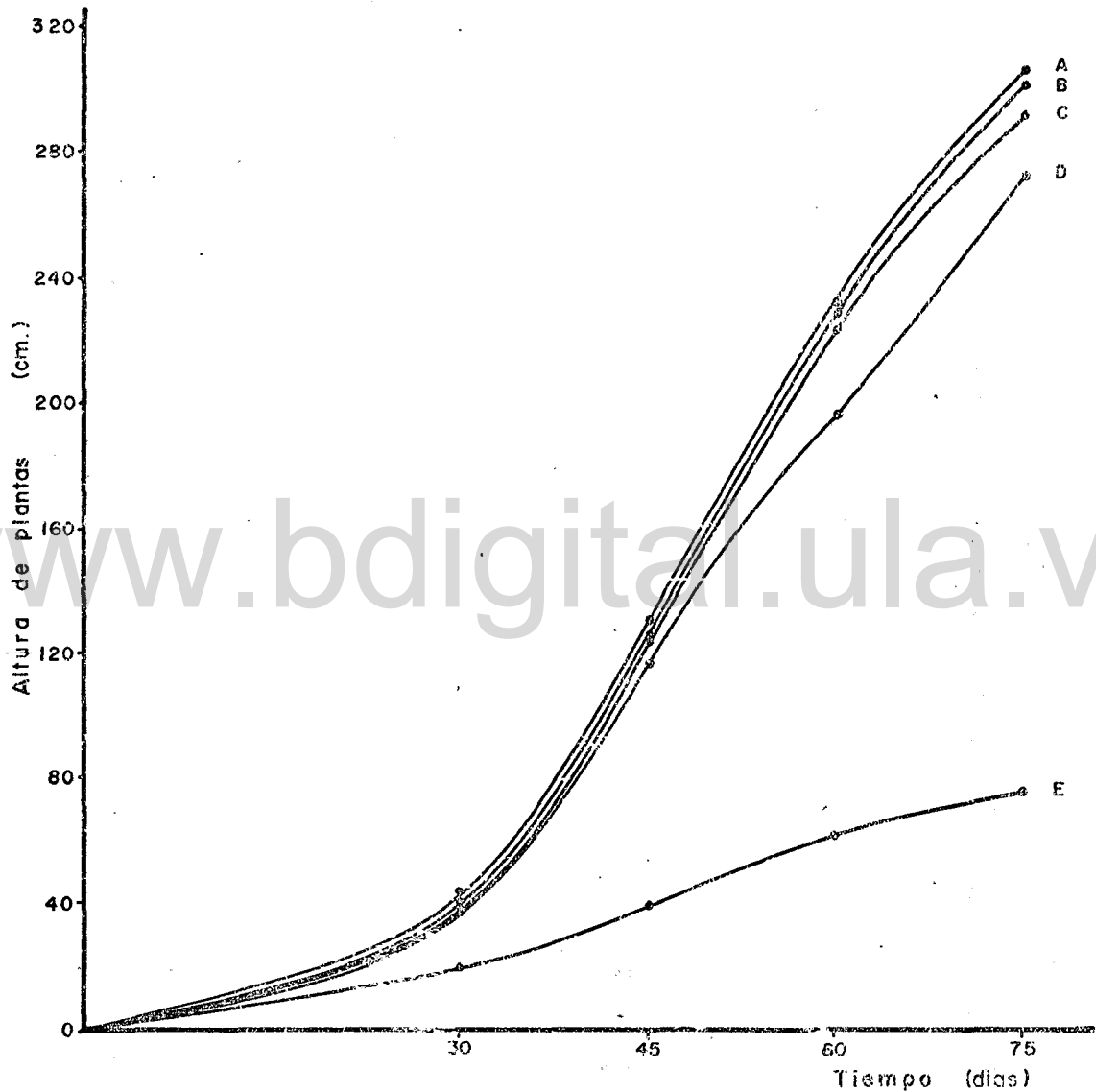


Figura A.9= Altura de plantas de maíz, en función del tiempo para la dosis de Nitrógeno 240 kg/ha. y lámina de agua aplicada, en cm : A=56,575 ; B=52,615 ; C=40,42 ; D=24,985 y E=12,628.

Tabla A.5. Valores de la medición del largo y ancho (cm x cm) de la hoja N° 8 para cada uno de los tratamientos del experimento de campo.

N(Kg/Ha)	La (cm)				
	56.575	52.615	40.420	24.98-	12.628
0	105 x 9.5	105 x 9.5	99 x 8	104 x 10.5	95 x 10
30	95 x 9.5	100 x 10.5	95 x 10	94 x 10.8	87 x 9.5
60	95 x 8.5	94 x 10	115 x 10	121 x 11	97 x 11
90	110 x 12.4	109 x 10	86 x 10	113 x 10.5	99 x 9.5
120	103 x 11	106 x 11	100 x 11	88 x 11.5	92 x 12
150	105 x 10.5	92 x 10.5	105 x 9.8	106 x 11.5	90 x 9
180	98 x 10	100 x 10.3	108 x 10.5	100 x 10	90 x 8.5
210	105 x 10	110 x 10	95 x 11.5	77 x 10	106 x 9.5
240	104 x 11	100 x 10.2	97 x 9	95 x 13	87 x 10

Tabla A.6. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 13 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm)	Area foliar (cm)
1	74.00	7.80	577.20	432.90
2	84.00	9.80	823.20	617.40
3	94.50	10.50	992.25	744.1875
4	91.50	10.50	960.75	720.5625
5	108.00	10.60	1144.80	858.60
6	105.00	10.50	1102.50	826.875
7	107.00	9.90	1059.30	794.475
8	106.00	9.80	1038.80	779.10
9	97.00	9.40	911.80	683.85
10	93.00	8.90	827.70	620.775
11	86.50	8.40	726.60	544.95
12	70.00	6.50	455.00	341.25
13	60.00	6.00	360.00	270.00

Tabla A.7. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 13 hojas.

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	42.0	5.6	235.20	176.40
2	62.0	7.4	458.80	344.10
3	69.0	8.9	614.10	460.575
4	75.5	9.7	732.35	549.2625
5	84.0	10.5	882.00	661.50
6	87.0	10.7	930.90	698.175
7	98.0	9.6	940.80	705.60
8	98.5	8.9	876.65	657.4875
9	98.5	8.4	827.40	620.550
10	90.0	7.5	675.00	506.250
11	83.0	6.6	547.80	410.850
12	63.5	5.7	361.95	271.4625
13	55.0	4.7	258.50	193.875

Tabla A.8. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 14 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	54.5	6.30	343.35	257.5125
2	70.5	8.70	613.35	460.0125
3	74.5	10.30	767.35	575.5125
4	82.5	11.00	907.50	680.625
5	85.0	11.50	977.50	733.125
6	93.0	11.50	1069.50	802.125
7	97.5	12.00	1170.00	877.50
8	105.0	11.10	1165.50	874.125
9	100.0	10.70	1070.00	802.50
10	99.5	9.70	965.15	723.8625
11	93.0	9.50	883.50	662.625
12	90.0	8.90	801.00	600.75
13	76.0	8.20	623.20	467.40
14	71.50	7.50	536.25	402.1875

Tabla A.9. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 14 hojas.

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	42.5	8.0	340.00	255.00
2	66.5	10.0	665.00	498.75
3	77.5	10.9	844.75	633.5625
4	80.0	10.8	864.00	648.00
5	88.0	11.8	1038.40	778.80
6	95.0	11.9	1130.50	847.875
7	96.0	11.5	1104.00	828.00
8	101.0	11.5	1161.50	871.125
9	98.0	10.1	989.80	742.35
10	97.0	8.9	863.30	647.475
11	85.0	8.5	722.50	541.875
12	82.0	7.5	615.00	461.25
13	66.0	6.6	435.60	326.70
14	52.0	5.5	286.00	214.50

Tabla A.10. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 15 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	42.5	6.3	267.75	200.8125
2	57.5	7.8	448.50	336.375
3	64.0	8.5	544.00	408.00
4	67.0	9.3	623.10	467.325
5	70.5	9.3	655.65	491.7375
6	79.0	9.4	742.60	556.95
7	82.0	9.5	779.00	584.25
8	87.0	9.4	817.80	613.35
9	88.5	9.3	823.05	617.2875
10	80.5	8.7	700.35	525.2625
11	79.5	8.3	659.85	494.8875
12	77.5	7.8	604.50	453.375
13	71.5	7.1	507.65	380.7375
14	62.0	6.0	372.00	279.00
15	51.0	5.2	265.20	198.90

Tabla A.11. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 15 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	34.5	5.1	175.95	131.9625
2	48.0	8.1	388.80	291.60
3	51.0	9.5	484.50	363.375
4	78.5	9.6	753.60	565.20
5	80.0	10.0	800.00	600.00
6	92.00	10.6	975.20	731.40
7	103.5	10.4	1076.40	807.30
8	108.0	10.7	1155.60	866.70
9	107.0	9.8	1048.60	786.45
10	109.0	9.7	1057.30	792.975
11	104.0	9.1	946.40	709.80
12	96.0	8.7	835.20	626.40
13	89.5	7.8	698.10	523.575
14	79.0	6.8	537.20	402.90
15	66.0	5.8	382.80	287.10

Tabla A.12. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 16 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	55.0	7.2	396.0	297.0
2	70.0	9.1	637.0	477.75
3	81.5	10.5	855.75	641.8125
4	87.0	11.3	983.10	737.325
5	84.0	11.0	924.0	693.0
6	89.5	11.5	1029.25	771.9375
7	94.5	11.4	1077.3	807.975
8	104.0	10.9	1133.6	850.20
9	105.0	10.8	1134.0	850.50
10	108.5	11.2	1215.2	911.40
11	102.5	10.9	1117.25	837.9375
12	101.5	10.0	1015.0	761.25
13	91.0	9.2	837.2	627.9
14	87.5	8.4	735.0	551.25
15	73.0	7.2	525.6	394.2
16	59.0	6.4	377.6	283.2

Tabla A.13. Dimensiones foliares de una planta de maíz con 16 hojas

Hoja N°	Largo (cm)	Ancho (cm)	Area (cm ²)	Area foliar (cm ²)
1	36.5	4.8	175.20	131.40
2	50.5	6.2	313.10	234.825
3	60.5	7.5	433.75	340.3125
4	69.5	8.9	618.55	463.9125
5	76.0	9.4	714.40	535.80
6	76.0	9.6	729.60	547.20
7	91.0	9.2	837.20	627.90
8	90.0	9.1	819.00	614.25
9	94.0	9.4	883.60	662.70
10	90.0	9.1	819.00	614.25
11	94.0	8.7	817.80	613.35
12	85.0	8.2	697.00	522.75
13	85.5	7.1	607.05	455.2875
14	65.0	6.6	429.00	321.75
15	61.0	5.8	353.80	265.83
16	46.0	4.6	211.6	158.70

Tabla A.14. Cálculo del factor F, necesario para estimar el índice de área foliar.

Area foliar total (cm ²)	Area de la hoja Nº 8 (cm ²)	$F = \frac{\text{Area total}}{\text{Area hoja 8}}$
8234.925	779.10	10.57
6256.088	657.488	9.52
8919.862	874.125	10.20
8295.262	871.125	9.52
6608.250	613.350	10.77
8486.738	866.700	9.79
10494.638	850.200	12.34
7110.218	614.250	11.58
FACTOR F	PROMEDIO	10.53625

Tabla A.15. Valores promedios de índice de área foliar, correspondientes a cada dosis de fertilización nitrogenada.

N (Kg/Ha)	Índice de Área foliar
0	4.77
30	4.68
60	5.23
90	5.37
120	5.45
150	5.06
180	4.85
210	4.96
240	5.08

Tabla A.16. Valores promedios de índice de área foliar, correspondientes a cada lámina de riego.

La (cm)	Índice de área foliar
56.575	5.20
52.615	5.14
40.420	4.93
24.985	5.41
12.628	4.58

APENDICE B

PARAMETROS DE LA PRODUCCION DEL CULTIVO DE MAIZ
Y SUS RENDIMIENTOS

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla B.1. Valores de los parámetros de producción. Repetición 1.

Tratamientos		Número de plantas/parcelas	Número de Mazorcas por parcela	Peso de Mazorcas (Kg/parcela)	Número de granos/Mazorca	Peso del Grano (g)
N(Kg/Ha)	La(cm)					
0	56.575	20	20	2.30	469	0.047
	52.615	18	20	2.20	468	0.088
	40.420	18	20	2.30	420	0.061
	24.985	12	14	1.50	448	0.062
	12.628	0	0	0	0	0
30	56.575	11	11	1.85	438	0.077
	52.615	13	13	1.60	335	0.064
	40.420	12	13	1.30	313	0.088
	24.985	6	8	1.00	414	0.048
	12.628	0	0	0	0	0
60	56.575	16	16	2.40	486	0.099
	52.615	13	13	1.50	372	0.074
	40.420	10	12	1.70	413	0.096
	24.985	10	11	1.00	350	0.046
	12.628	0	0	0	0	0
90	56.575	18	20	2.30	405	0.102
	52.615	12	12	1.50	396	0.088
	40.420	16	18	2.30	372	0.087
	24.985	9	9	1.50	341	0.068
	12.628	0	0	0	0	0
120	56.575	13	15	2.00	445	0.105
	52.615	11	13	1.30	332	0.085
	40.420	14	16	2.10	432	0.051
	24.985	10	11	1.20	346	0.090
	12.628	0	0	0	0	0
150	56.575	17	20	2.45	402	0.096
	52.615	15	15	2.10	401	0.068
	40.420	18	20	2.50	384	0.119
	24.985	6	6	1.20	404	0.068
	12.628	0	0	0	0	0
180	56.575	20	22	3.00	455	0.113
	52.615	18	19	2.50	456	0.080
	40.420	16	17	2.20	456	0.079
	24.985	2	2	0.60	448	0.056
	12.628	0	0	0	0	0
210	56.575	16	16	2.30	490	0.109
	52.615	15	15	2.10	518	0.074
	40.420	11	11	1.80	504	0.098
	24.985	5	7	1.00	307	0.102
	12.628	0	0	0	0	0
240	56.575	16	17	3.00	518	0.128
	52.615	16	17	3.00	455	0.121
	40.420	16	18	2.90	482	0.082
	24.985	3	4	0.50	384	0.032
	12.628	0	0	0	0	0

Tabla B.2. Valores de los parámetros de producción. Repetición II.

Tratamientos		Número de plantas/parcelas	Número de Mazorcas por parcela	Peso de Mazorcas (Kg/parcela)	Número de granos/mazorca	Peso del Grano (g)
N (Kg/ha)	La (cm)					
0	57.997	25	27	3.30	380	0.133
	55.900	12	12	1.85	374	0.115
	43.543	12	12	1.20	335	0.142
	28.045	11	11	0.95	333	0.069
	14.752	0	0	0	0	0
30	57.997	20	20	2.10	403	0.094
	55.900	10	10	1.50	480	0.094
	43.543	16	16	2.30	473	0.129
	28.045	10	10	1.10	354	0.112
	14.752	0	0	0	0	0
60	57.997	18	19	2.50	540	0.074
	55.900	11	11	1.60	462	0.110
	43.543	17	17	2.00	348	0.114
	28.045	7	8	0.80	341	0.091
	14.752	0	0	0	0	0
90	57.997	13	13	1.60	394	0.114
	55.900	18	18	2.00	376	0.086
	43.543	16	16	1.90	427	0.088
	28.045	9	9	1.10	355	0.075
	14.752	0	0	0	0	0
120	57.997	16	16	1.70	437	0.082
	55.900	11	11	1.40	462	0.120
	43.543	16	16	1.85	267	0.093
	28.045	4	4	0.50	352	0.083
	14.752	0	0	0	0	0
150	57.997	16	16	2.30	308	0.091
	55.900	21	21	2.75	368	0.095
	43.543	18	18	2.50	355	0.117
	28.045	6	6	0.55	245	0.168
	12.628	0	0	0	0	0
180	57.997	17	18	3.10	437	0.058
	55.900	15	18	2.50	595	0.116
	43.543	19	19	2.45	378	0.100
	28.045	7	8	1.20	240	0.111
	12.628	0	0	0	0	0
210	57.997	18	18	2.55	497	0.115
	55.900	17	18	2.30	431	0.098
	43.543	16	16	2.50	453	0.123
	28.045	4	4	0.60	320	0.042
	12.628	0	0	0	0	0
240	57.997	17	17	2.40	390	0.154
	55.900	16	17	2.50	408	0.135
	43.543	12	14	2.00	398	0.102
	28.045	5	6	0.90	396	0.073
	14.752	0	0	0	0	0

Tabla B.3. Valores de los parámetros de producción. Repetición III.

Tratamientos		Número de plantas/par- cela	Número de Mazorcas por parcela	Peso de Mazorcas (kg/parcela)	Número de grano/mazorca	Peso del grano (g)
N (Kg/Ha)	La (cm)					
0	57.250	20	21	2.65	474	0.054
	54.118	17	18	2.10	448	0.078
	43.813	13	14	2.00	444	0.097
	27.937	7	8	1.00	458	0.072
	14.608	0	0	0	0	0
30	57.250	17	19	1.80	452	0.076
	54.118	18	18	1.65	474	0.096
	43.813	17	17	2.10	448	0.084
	27.937	13	13	1.60	420	0.104
	14.608	0	0	0	0	0
60	57.250	13	15	2.10	483	0.064
	54.118	21	21	2.00	384	0.066
	43.813	21	21	2.10	413	0.121
	27.937	10	10	1.05	396	0.058
	14.608	0	0	0	0	0
90	57.250	11	11	1.25	367	0.067
	54.118	16	16	1.75	392	0.066
	43.813	18	20	2.35	434	0.073
	27.937	11	11	1.20	369	0.097
	14.608	0	0	0	0	0
120	57.250	17	20	2.40	475	0.065
	54.118	23	25	2.90	390	0.116
	43.813	23	25	3.20	441	0.105
	27.937	12	12	1.35	360	0.095
	14.608	0	0	0	0	0
150	57.250	19	20	2.60	459	0.087
	54.118	18	18	2.65	460	0.088
	43.813	10	12	1.95	450	0.102
	27.937	9	9	1.20	450	0.082
	14.608	0	0	0	0	0
180	57.250	16	16	1.80	410	0.128
	54.118	19	19	2.20	394	0.096
	43.813	19	19	1.80	415	0.102
	27.937	9	9	1.10	484	0.061
	14.608	0	0	0	0	0
210	57.250	15	17	2.30	379	0.092
	54.118	21	23	2.90	452	0.094
	43.813	20	21	3.10	434	0.104
	27.937	9	11	1.20	372	0.062
	14.608	0	0	0	0	0
240	57.250	19	21	3.00	438	0.091
	54.118	17	18	2.95	492	0.116
	43.813	20	23	2.80	380	0.113
	27.937	6	6	0.70	364	0.077
	14.608	0	0	0	0	0

Tabla B.4. Valores de los parámetros de producción. Repetición IV.

Tratamientos		Número de plantas/par- cela	Número de Mazorcas por parcela	Peso de Mazorcas (Kg/parcela)	Número de granos/mazorca	Peso del grano (g)
N(Kg/Ha)	La(cm)					
0	57.628	25	27	3.80	448	0.124
	52.417	24	26	4.30	460	0.128
	40.528	14	16	1.90	444	0.140
	24.805	5	5	0.60	366	0.124
	13.078	0	0	0	0	0
30	57.628	15	15	2.85	497	0.127
	52.417	13	15	2.70	493	0.124
	40.528	12	13	2.15	476	0.094
	24.805	6	7	0.80	320	0.069
	13.078	0	0	0	0	0
60	57.628	22	24	3.10	514	0.096
	52.417	17	19	2.95	502	0.123
	40.528	15	17	2.55	466	0.094
	24.805	8	8	0.90	288	0.100
	13.078	0	0	0	0	0
90	57.628	19	20	2.65	384	0.097
	52.417	16	16	2.90	456	0.160
	40.528	16	20	3.10	430	0.102
	24.805	9	11	1.60	372	0.110
	13.078	0	0	0	0	0
120	57.628	19	19	2.10	390	0.083
	52.417	18	18	2.80	442	0.130
	40.528	16	18	2.50	450	0.124
	24.805	18	18	2.75	360	0.168
	13.078	0	0	0	0	0
150	57.628	18	18	2.45	425	0.087
	52.417	18	18	3.95	382	0.083
	40.528	12	12	1.85	396	0.106
	24.805	6	6	0.75	377	0.125
	13.078	0	0	0	0	0
180	57.628	22	23	3.60	496	0.120
	52.417	23	24	3.60	574	0.097
	40.528	17	17	2.00	490	0.104
	24.805	4	4	0.50	331	0.107
	13.078	0	0	0	0	0
210	57.628	21	21	3.75	478	0.097
	52.417	18	19	2.90	466	0.125
	40.528	12	13	2.05	444	0.127
	24.805	4	4	0.50	361	0.060
	13.078	0	0	0	0	0
240	57.628	18	18	2.25	465	0.102
	52.417	14	18	3.10	450	0.126
	40.528	16	16	2.30	420	0.148
	24.805	12	12	1.50	404	0.118
	13.078	0	0	0	0	0

Tabla 8.5. Peso de granos. Repetición I.

Tratamientos N - La	Número de granos pesados	Peso de granos (g)	Peso de cada Grano (g)
0-56.575	938	43.98	0.047
0-52.615	936	82.37	0.088
0-40.420	840	51.65	0.061
0-24.985	896	55.86	0.062
0-12.628	0	0	0
30-56.575	876	67.15	0.077
30-52.615	670	42.72	0.064
30-40.420	626	55.39	0.088
30-24.985	828	39.78	0.048
30-12.628	0	0	0
60-56.575	972	95.87	0.099
60-52.615	744	54.69	0.074
60-40.420	826	79.66	0.096
60-24.985	350	16.20	0.046
60-12.628	0	0	0
90-56.575	810	82.36	0.102
90-52.615	792	69.49	0.088
90-40.420	744	65.02	0.087
90-24.985	682	46.09	0.068
90-12.628	0	0	0
120-56.575	890	93.71	0.105
120-52.615	664	56.52	0.085
120-40.420	864	44.08	0.051
120-24.985	692	62.48	0.090
120-12.628	0	0	0
150-56.575	804	77.23	0.096
150-52.615	882	60.26	0.068
150-40.420	768	91.32	0.119
150-24.985	928	63.17	0.068
150-12.628	0	0	0
180-56.575	910	102.92	0.113
180-52.615	912	73.51	0.080
180-40.420	912	72.75	0.079
180-24.985	896	50.27	0.056
180-12.628	0	0	0
210-56.575	980	106.89	0.109
210-52.615	1036	77.21	0.074
210-40.420	1008	98.46	0.098
210-24.985	307	31.42	0.102
210-12.628	0	0	0
240-56.575	1036	132.55	0.128
240-52.615	910	110.33	0.121
240-40.420	964	79.01	0.082
240-24.985	384	12.12	0.032
240-12.628	0	0	0

Tabla B.6. Peso de granos. Repetición II.

Tratamientos N - La	Número de granos pesados	Peso de granos (g)	Peso de cada Grano (g)
0 - 57.997	760	101.19	0.133
0 - 55.900	748	86.22	0.115
0 - 43.543	336	47.59	0.142
0 - 28.045	666	45.79	0.069
0 - 14.752	0	0	0
30 - 57.997	806	75.83	0.094
30 - 55.900	480	44.92	0.094
30 - 43.543	946	121.73	0.129
30 - 28.045	708	79.06	0.112
30 - 14.752	0	0	0
60 - 57.997	1080	80.55	0.074
60 - 55.900	924	101.54	0.110
60 - 43.543	348	39.64	0.114
60 - 28.045	682	61.93	0.091
60 - 14.752	0	0	0
90 - 57.997	788	89.77	0.114
90 - 55.900	752	64.30	0.086
90 - 43.543	854	75.37	0.088
90 - 28.045	710	53.52	0.075
90 - 14.752	0	0	0
120 - 57.997	874	71.31	0.082
120 - 55.900	924	111.20	0.120
120 - 43.543	534	49.49	0.093
120 - 28.045	704	58.56	0.083
120 - 14.752	0	0	0
150 - 57.997	796	72.65	0.091
150 - 55.900	776	73.81	0.095
150 - 43.543	770	90.23	0.117
150 - 28.045	242	40.55	0.168
150 - 14.752	0	0	0
180 - 57.997	874	50.39	0.058
180 - 55.900	1190	137.69	0.116
180 - 43.543	756	75.88	0.100
180 - 28.045	240	26.70	0.111
180 - 14.752	0	0	0
210 - 57.997	924	114.65	0.115
210 - 55.900	862	84.59	0.098
210 - 43.543	906	111.11	0.123
210 - 28.045	320	13.43	0.042
210 - 14.752	0	0	0
240 - 57.997	780	119.93	0.154
240 - 55.900	816	110.38	0.135
240 - 43.543	796	80.96	0.102
240 - 28.045	792	57.63	0.073
240 - 14.752	0	0	0

Tabla B.7. Peso de granos. Repetición III.

Tratamientos N - La	Número de granos pesados	Peso de granos (g)	Peso de cada grano (g)
0 - 57.250	948	51.65	0.054
0 - 54.118	896	69.56	0.078
0 - 43.813	888	86.16	0.097
0 - 27.937	916	66.30	0.072
0 - 14.608	0	0	0
30 - 57.250	904	68.96	0.076
30 - 54.118	948	51.45	0.096
30 - 43.813	896	75.28	0.084
30 - 27.937	840	87.58	0.104
30 - 14.608	0	0	0
60 - 57.250	966	61.39	0.064
60 - 54.118	768	50.71	0.066
60 - 43.813	826	100.33	0.121
60 - 27.937	792	45.91	0.058
60 - 14.608	0	0	0
90 - 57.250	734	49.28	0.067
90 - 54.118	784	52.18	0.066
90 - 43.813	868	63.54	0.073
90 - 27.937	738	71.56	0.097
90 - 14.608	0	0	0
120 - 57.250	950	61.95	0.065
120 - 54.118	780	90.38	0.116
120 - 43.813	882	92.28	0.105
120 - 27.937	720	68.56	0.095
120 - 14.608	0	0	0
150 - 57.250	918	79.55	0.087
150 - 54.118	920	81.12	0.088
150 - 43.813	900	91.37	0.102
150 - 27.937	900	74.13	0.082
150 - 14.608	0	0	0
180 - 57.250	820	104.94	0.128
180 - 54.118	788	75.55	0.096
180 - 43.813	832	84.53	0.102
180 - 27.937	968	58.98	0.061
180 - 14.608	0	0	0
210 - 57.250	758	69.69	0.092
210 - 54.118	864	80.85	0.094
210 - 43.813	868	90.02	0.104
210 - 27.937	744	45.93	0.062
210 - 14.608	0	0	0
240 - 57.250	876	79.92	0.091
240 - 54.118	984	113.84	0.116
240 - 43.813	760	85.99	0.113
240 - 27.937	728	56.28	0.077
240 - 14.608	0	0	0

Tabla B.8. Peso de granos. Repetición IV.

Tratamientos N - La	Número de granos pesados	Peso de granos (g)	Peso de cada grano (g)
0 - 57.628	896	110.74	0.124
0 - 52.417	936	119.45	0.128
0 - 40.528	886	124.00	0.140
0 - 24.805	734	91.10	0.124
0 - 13.078	0	0	0
30 - 57.628	994	126.26	0.127
30 - 52.417	936	122.22	0.124
30 - 40.528	952	89.39	0.094
30 - 24.805	320	22.20	0.069
30 - 13.078	0	0	0
60 - 57.628	1028	99.16	0.096
60 - 52.417	1004	123.19	0.123
60 - 40.528	932	87.40	0.094
60 - 24.805	576	57.93	0.100
60 - 13.078	0	0	0
90 - 57.628	768	74.39	0.097
90 - 52.417	812	145.71	0.160
90 - 40.528	800	87.78	0.102
90 - 24.805	744	82.00	0.110
90 - 13.078	0	0	0
120 - 57.628	720	64.76	0.083
120 - 52.417	884	114.92	0.130
120 - 40.528	900	111.42	0.124
120 - 24.805	720	120.65	0.168
120 - 13.078	0	0	0
150 - 57.628	850	73.93	0.087
150 - 52.417	764	63.59	0.083
150 - 40.528	732	84.27	0.106
150 - 24.805	754	94.62	0.125
150 - 13.078	0	0	0
180 - 57.628	992	119.13	0.120
180 - 52.417	1148	110.93	0.097
180 - 40.528	980	102.30	0.104
180 - 24.805	662	70.92	0.107
180 - 13.078	0	0	0
210 - 57.628	956	92.43	0.097
210 - 52.417	932	116.49	0.125
210 - 40.528	444	55.48	0.127
210 - 24.805	722	42.96	0.060
210 - 13.078	0	0	0
240 - 57.628	930	95.11	0.102
240 - 52.417	900	113.42	0.126
240 - 40.528	840	124.31	0.148
240 - 24.805	806	95.47	0.118
240 - 13.078	0	0	0

Tabla B.9. Porcentajes de humedad de mazorcas al momento de la cosecha. Repetición I.

Tratamientos		Tratamientos	
N - La	P _w (%)	N - La	P _w (%)
0 - 56.575	75.00	150 - 56.575	79.92
0 - 52.615	69.23	150 - 52.615	72.73
0 - 40.420	65.00	150 - 40.420	68.75
0 - 24.985	75.00	150 - 24.985	72.92
0 - 12.628	0	150 - 12.628	0
30 - 56.575	77.08	180 - 56.575	80.36
30 - 52.615	80.00	180 - 52.615	72.73
30 - 40.420	66.67	180 - 40.420	70.45
30 - 24.985	85.00	180 - 24.985	56.25
30 - 12.628	0	180 - 12.628	0
60 - 56.575	73.08	210 - 56.575	60.38
60 - 52.615	70.83	210 - 52.615	79.17
60 - 40.420	70.00	210 - 40.420	71.15
60 - 24.985	62.50	210 - 24.985	75.00
60 - 12.628	0	210 - 12.628	0
90 - 56.575	70.45	240 - 56.575	66.67
90 - 52.615	75.00	240 - 52.615	69.23
90 - 40.420	72.50	240 - 40.420	71.15
90 - 24.985	75.00	240 - 24.985	75.00
90 - 12.628	0	240 - 12.628	0
120 - 56.575	66.67		
120 - 52.615	67.86		
120 - 40.420	80.00		
120 - 24.985	72.50		
120 - 12.628	0		

Tabla 8.10. Porcentajes de humedad de mazorcas al momento de la cosecha. Repetición II.

Tratamientos	P _w (%)	Tratamientos	P _w (%)
N - La		N - La	
0 - 57.997	60.71	150 - 57.997	65.38
0 - 55.900	66.67	150 - 55.900	70.00
0 - 43.543	67.86	150 - 43.543	64.28
0 - 28.045	70.00	150 - 28.045	60.00
0 - 14.752	0	150 - 14.752	0
30 - 57.997	65.38	180 - 57.997	75.00
30 - 55.900	71.43	180 - 55.900	65.00
30 - 43.543	63.89	180 - 43.543	66.67
30 - 28.045	66.67	180 - 28.045	77.78
30 - 14.752	0	180 - 14.752	0
60 - 57.997	64.28	210 - 57.997	63.16
60 - 55.900	65.62	210 - 55.900	68.75
60 - 43.543	62.50	210 - 43.543	63.89
60 - 28.045	65.00	210 - 28.045	62.50
60 - 14.752	0	210 - 14.752	0
90 - 57.997	60.00	240 - 57.997	60.0
90 - 55.900	69.23	240 - 55.900	64.70
90 - 43.543	64.28	240 - 43.53	64.28
90 - 28.045	73.08	240 - 28.045	73.08
90 - 14.752	0	240 - 14.752	0
120 - 57.997	66.67		
120 - 55.900	62.50		
120 - 43.543	66.67		
120 - 28.045	66.67		
120 - 14.752	0		

Tabla B.11. Porcentaje de humedad de mazocrcas al momento de la cosecha. Repetición III.

Tratamientos N - La	P _w (%)	Tratamientos N - La	P _w (%)
0 - 57.250	77.50	150 - 57.250	69.44
0 - 54.118	70.00	150 - 54.118	75.00
0 - 43.813	70.83	150 - 43.813	75.00
0 - 27.937	70.00	150 - 27.938	66.67
0 - 14.608	0	150 - 14.608	0
30 - 57.250	70.00	180 - 57.250	70.83
30 - 54.118	70.00	180 - 54.118	68.18
30 - 43.813	68.18	180 - 43.813	66.67
30 - 27.937	70.00	180 - 27.937	72.50
30 - 14.608	0	180 - 14.608	0
60 - 57.250	71.88	210 - 57.250	75.00
60 - 54.118	75.00	210 - 54.118	68.75
60 - 43.813	71.88	210 - 43.813	73.21
60 - 27.937	70.83	210 - 27.938	75.00
60 - 14.608	0	210 - 14.608	0
90 - 57.250	77.78	240 - 57.250	70.83
90 - 54.118	68.75	240 - 54.118	68.75
90 - 43.813	75.00	240 - 43.813	72.92
90 - 27.937	66.67	240 - 27.937	72.50
90 - 14.608	0	240 - 14.608	0
120 - 57.250	71.88		
120 - 54.118	70.83		
120 - 43.813	70.83		
120 - 27.937	67.50		
120 - 14.608	0		

Tabla B.12. Porcentaje de humedad de mazorcas al momento de la cosecha. Repetición IV.

Tratamientos N - La	P _w (%)	Tratamientos N - La	P _w (%)
0 - 57.628	65.79	150 - 57.628	66.67
0 - 52.417	63.89	150 - 52.417	71.43
0 - 40.528	56.25	150 - 40.528	61.54
0 - 24.805	64.28	150 - 24.805	61.54
0 - 13.078	0	150 - 13.078	0
30 - 57.628	67.50	180 - 57.628	65.00
30 - 52.417	63.89	180 - 52.417	68.42
30 - 40.528	67.65	180 - 40.528	68.42
30 - 24.805	66.67	180 - 24.805	59.10
30 - 13.078	0	180 - 13.078	0
60 - 57.628	66.67	210 - 57.628	65.62
60 - 52.417	65.00	210 - 52.417	65.00
60 - 40.528	70.59	210 - 40.528	56.25
60 - 24.805	68.18	210 - 24.805	75.00
60 - 13.078	0	210 - 13.078	0
90 - 57.628	65.38	240 - 57.628	62.50
90 - 52.417	62.50	240 - 52.417	65.00
90 - 40.528	64.28	240 - 40.528	58.82
90 - 24.805	65.62	240 - 24.805	60.71
90 - 13.078	0	240 - 13.078	0
120 - 57.628	69.23		
120 - 52.417	62.50		
120 - 40.528	64.70		
120 - 24.805	63.89		
120 - 13.078	0		

Tabla B.13. Producción de mazorcas y granos secos. Repetición 1.

H.A.R. C.C.	La (cm)	La (cm) Isoyetas	N (Kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
0.67	56.575	60.750	0	4216.70	808.30
		59.000	30	6166.70	1236.60
		58.000	60	5500.00	1764.20
		56.500	90	4685.20	1683.00
		53.750	120	5641.00	1976.80
		52.500	150	5284.40	1664.80
		52.500	180	5500.00	2073.70
		53.250	210	5270.80	1958.40
		54.000	240	6675.00	2583.10
0.63	52.615	56.375	0	4201.50	1573.00
		55.200	30	4230.80	737.00
		53.750	60	3966.30	946.30
		52.500	90	4296.90	1197.90
		49.200	120	4662.50	1146.50
		47.500	150	4812.50	1030.80
		47.500	180	4774.40	1323.70
		49.200	210	4812.50	1317.70
		49.200	240	6445.40	2010.80
0.60	40.420	44.500	0	4179.40	931.10
		42.500	30	3543.30	976.00
		40.000	60	5560.40	1556.20
		40.00	90	4701.90	1190.90
		37.500	120	4906.30	823.60
		36.875	150	4542.90	1660.70
		35.000	180	4497.50	1251.90
		37.500	210	5352.30	1615.50
		37.500	240	5928.30	1454.40
0.57	24.985	27.500	0	2057.30	533.30
		27.500	30	2743.10	436.10
		27.500	60	1545.80	291.50
		25.000	90	2743.10	381.60
		25.000	120	1975.00	563.80
		25.000	150	3291.70	519.30
		23.750	180	4937.50	412.90
		23.750	210	3291.70	721.50
		25.830	240	2743.10	269.60
0.48	12.628	15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.00	60	0.0	0.0
		14.200	90	0.0	0.0
		14.200	120	0.0	0.0
		14.200	150	0.0	0.0
		14.200	180	0.0	0.0
		15.000	210	0.0	0.0
		15.000	240	0.0	0.0

Tabla B.14. Producción de mazorcas y granos secos. Repetición II.

H.A.R. C.C.	La (cm)	La (cm) Isoyetas	N (Kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
0.65	57.997	58.500	0	4840.00	2001.40
		58.500	30	3850.00	1389.00
		57.500	60	5092.50	1546.60
		57.500	90	4512.90	1646.90
		57.500	120	3895.80	1313.90
		57.000	150	5270.80	1328.00
		56.500	180	6586.30	984.00
		55.750	210	5398.10	2095.70
0.62	55.900	54.500	240	5176.50	2202.20
		55.700	0	5299.60	1478.50
		55.100	30	5156.30	1551.00
		55.100	60	5000.00	1746.90
		54.500	90	3819.40	111.50
		54.500	120	4375.00	1905.80
		54.500	150	4501.50	1267.10
		53.600	180	5729.20	2847.10
0.60	43.543	52.875	210	4650.80	1537.30
		52.200	240	5371.00	2011.70
		42.500	0	3270.80	1560.60
		42.500	30	4701.90	1995.80
		42.500	60	3847.90	1297.60
		42.500	90	3884.20	1229.00
		42.500	120	3781.90	812.20
		42.500	150	4542.90	1473.40
0.56	28.045	42.500	180	4217.70	1236.40
		40.000	210	5110.60	1822.50
		40.000	240	5451.50	1549.10
		27.500	0	1421.50	378.20
		27.500	30	1810.40	652.50
		27.500	60	1881.00	583.80
		27.500	90	2011.70	438.20
		27.500	120	2057.30	480.90
0.48	14.752	27.500	150	1508.80	677.40
		25.830	180	2821.50	501.10
		25.830	210	2466.80	221.20
		25.830	240	2962.50	570.90
		15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.000	60	0.0	0.0
		15.000	90	0.0	0.0
0.48	14.752	15.000	120	0.0	0.0
		15.000	150	0.0	0.0
		15.000	180	0.0	0.0
		15.000	210	0.0	0.0
		15.000	240	0.0	0.0
		15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.000	60	0.0	0.0

Tabla B.15. Producción de mazorcas y granos secos. Repetición III.

H.A.R C.C	La (cm)	La (cm) Isóyetas	N (Kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
0.67	57.250	60.750	0	4858.30	985.40
		60.000	30	3882.30	1407.80
		58.000	60	5923.10	1307.80
		56.500	90	4166.70	901.60
		55.000	120	5176.50	1331.90
		53.750	150	5017.50	1541.30
		52.500	180	4125.00	1924.30
		51.000	210	5622.30	1449.00
0.65	54.118	54.500	240	5789.40	1615.30
		57.700	0	4246.30	1271.80
		55.200	30	3151.00	1564.20
		53.875	60	3273.80	871.20
		52.500	90	3759.80	889.40
		52.500	120	4334.20	1690.40
		51.250	150	5060.80	1391.50
		49.200	180	3980.20	1300.20
0.73	43.813	49.200	210	4747.10	1528.80
		50.375	240	5965.00	2077.30
		46.375	0	5032.10	1517.00
		45.875	30	4040.40	1230.90
		42.500	60	3270.80	1634.50
		42.500	90	4270.20	1151.40
		40.000	120	4550.60	1646.30
		40.000	150	6378.10	1801.60
0.59	27.937	40.000	180	3098.80	1387.90
		40.000	210	5069.80	1550.10
		37.500	240	4579.20	1615.20
		30.000	0	2351.30	620.30
		30.000	30	2025.60	718.90
		30.000	60	1728.10	378.00
		27.500	90	1795.40	589.10
		27.500	120	1851.70	562.90
0.48	14.608	25.830	150	2194.40	607.30
		25.830	180	2011.70	485.90
		24.375	210	2194.40	464.00
		24.375	240	1920.20	461.30
		15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.000	60	0.0	0.0
		15.000	90	0.0	0.0
0.48	14.608	15.000	120	0.0	0.0
		15.000	150	0.0	0.0
		15.000	180	0.0	0.0
		15.000	210	0.0	0.0
		14.250	240	0.0	0.0
		15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.000	60	0.0	0.0

Tabla B.16. Producción de mazorcas y granos secos. Repetición IV.

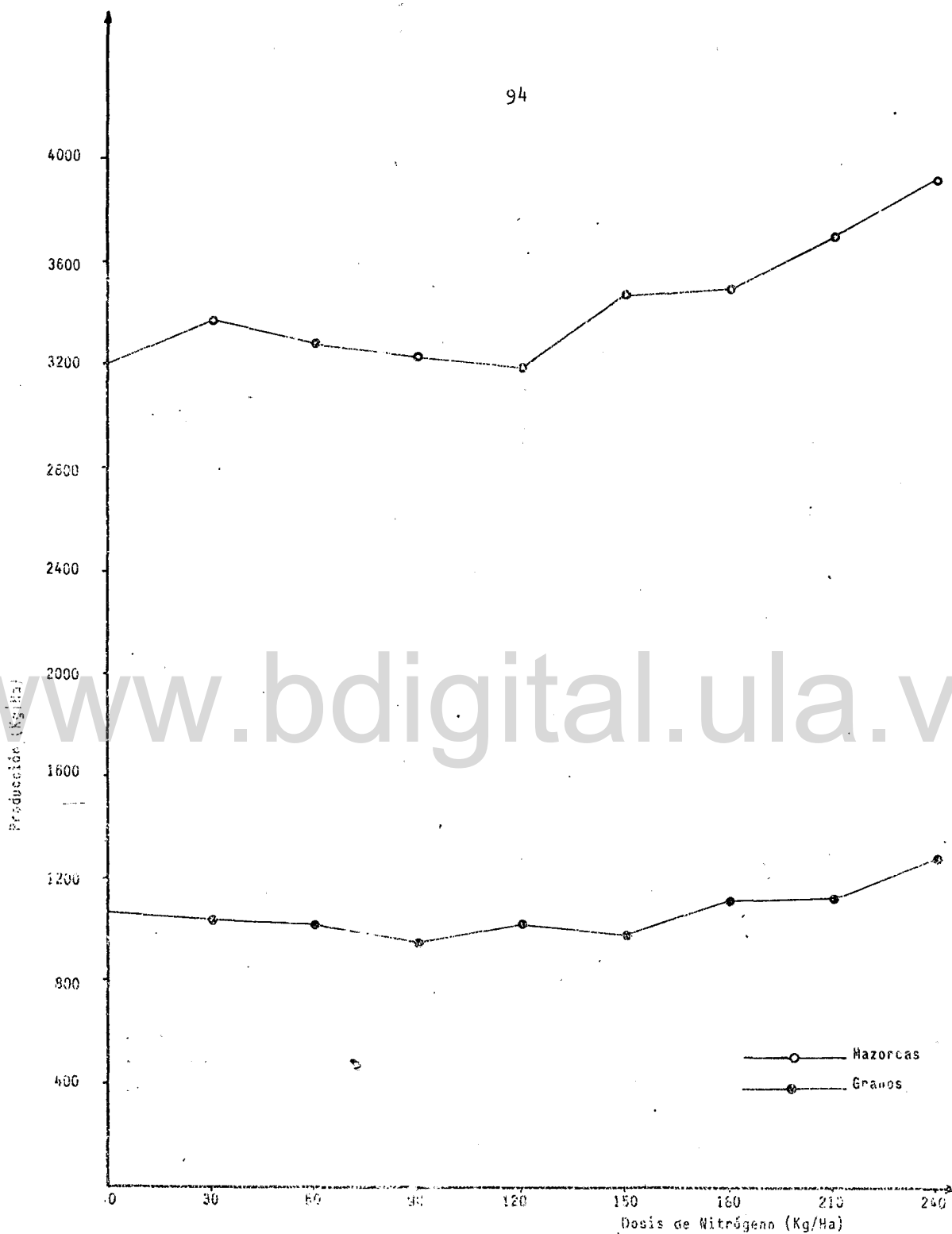
H.A.R C.C.	La (cm)	La (cm) Isoyetas	N (Kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
0.65	57.628	58.000	0	5573.30	2199.90
		58.000	30	6966.70	2314.40
		57.500	60	5166.70	1973.80
		57.500	90	5114.00	1437.60
		57.500	120	4052.70	1186.90
		57.500	150	4990.80	1355.80
		57.000	180	6000.00	2281.60
		56.500	210	6547.50	1700.10
		55.000	240	4583.30	1739.10
0.62	52.817	53.600	0	6158.80	2230.80
		53.600	30	7139.40	2424.70
		53.600	60	5864.60	2372.20
		53.600	90	6230.40	2507.60
		53.600	120	5347.30	1975.20
		53.600	150	5824.60	1089.90
		52.875	180	5380.40	1997.10
		51.200	210	5538.10	2113.60
		51.000	240	7611.70	2505.90
0.60	40.528	41.875	0	4439.00	2323.60
		41.875	30	5860.20	1585.50
		40.000	60	5778.50	1623.80
		40.000	90	6337.30	1793.20
		39.500	120	5110.60	2053.30
		37.500	150	5042.50	1373.00
		37.500	180	3847.90	1666.80
		37.500	210	5587.70	1998.00
		37.500	240	4701.90	2033.10
0.54	24.805	27.500	0	1975.00	746.50
		27.500	30	2194.40	424.00
		25.830	60	1851.70	474.00
		25.830	90	2925.80	823.10
		24.275	120	2514.40	995.40
		24.375	150	2057.30	775.60
		22.500	180	2057.30	582.90
		22.500	210	2057.30	356.50
		24.375	240	2057.30	784.60
0.45	13.078	15.000	0	0.0	0.0
		15.000	30	0.0	0.0
		15.000	60	0.0	0.0
		15.000	90	0.0	0.0
		14.200	120	0.0	0.0
		14.200	150	0.0	0.0
		14.200	180	0.0	0.0
		14.200	210	0.0	0.0
		14.200	240	0.0	0.0

Tabla B.17. Valores promedios de la producción en función de las dosis de nitrógeno.

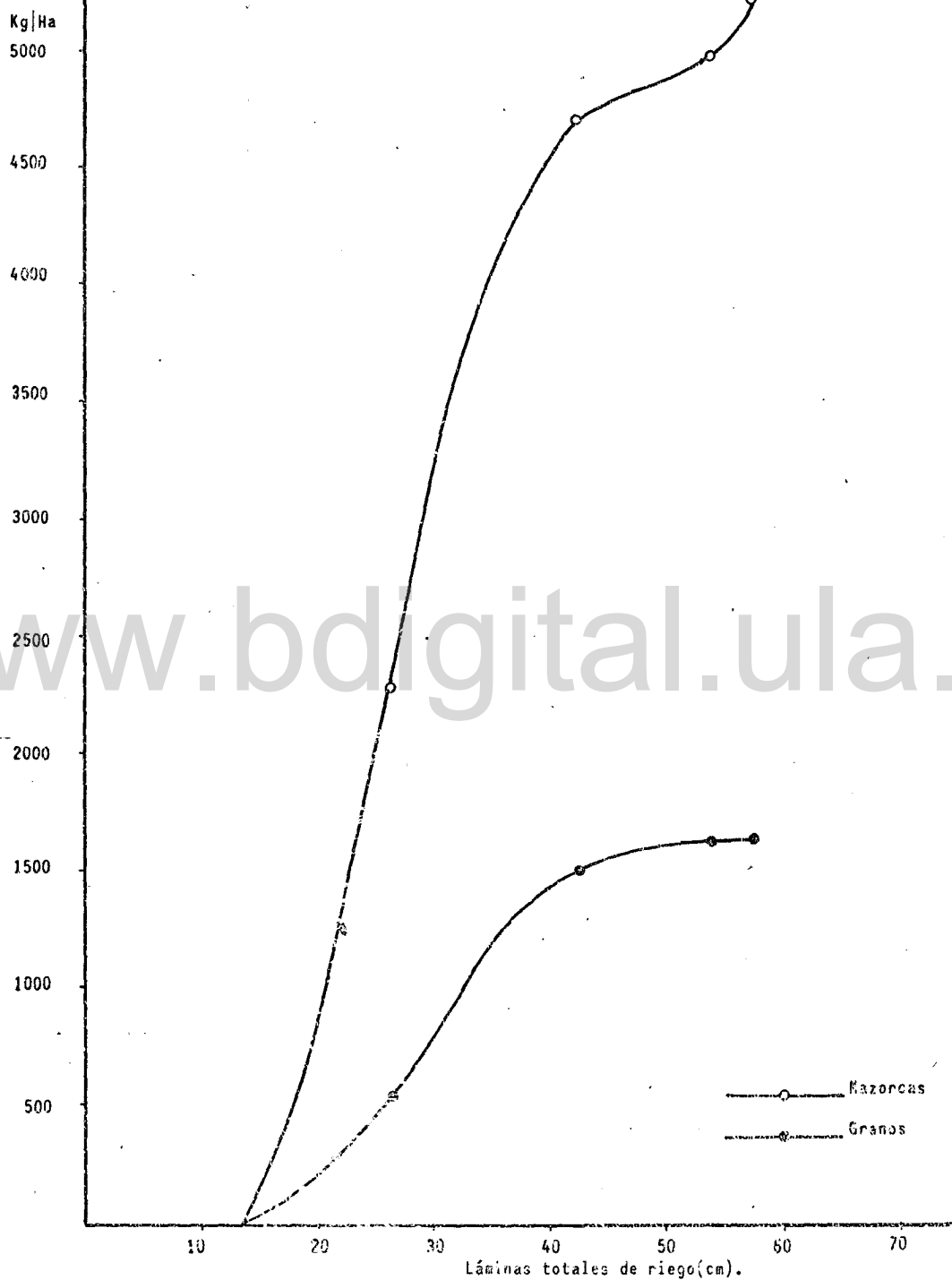
Dosis de N (Kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
0	3206.10	1058.00
30	3371.10	1032.20
60	3276.60	1018.50
90	3262.80	948.60
120	3181.60	1023.20
150	3469.80	977.90
180	3483.30	1112.90
210	3688.90	1122.50
240	3908.10	1274.20

Tabla B.18. Valores promedios de la producción en función de las láminas totales de riego.

Lámina total (cm)	Peso fresco de mazorcas (Kg/Ha)	Peso seco de granos (Kg/Ha)
57.362	5201.00	1636.40
53.762	4958.20	1626.90
42.076	4694.90	1511.70
26.443	2281.60	541.20
13.766	0.00	0.00



B.1. Producción de mazorcas frescas y de granos secos, en función de las dosis de Nitrógeno.



B.2. Producción de mazorcas frescas y de granos secos, en función de las láminas totales de riego.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

APENDICE C

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS DE CAMPC POR MEDIO DE
LOS PROGRAMAS DE COMPUTACION: ESCMD Y MULRE

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

ESCOGENCIA DEL MODELO DE REGRESION

METODO DE LA REGRESION COMPLETA

NUMERO DE VARIABLES INDEPENDIENTES = 3

TAMANO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS = 180

LA SERIE DEPENDIENTE: Producción de Mazorcas frescas. (Kg/Ha).

4216.760	5166.700	5500.000	4685.200	5641.200	5284.400	5500.000	5270.000	6875.000	7211.500	4230.000	3965.300
4296.900	4362.500	4912.300	4774.400	4812.500	6442.400	4177.400	3643.300	5560.400	4201.900	4936.300	4542.900
4497.500	5352.300	5728.300	2057.300	2743.100	1645.800	2743.100	1975.000	3291.700	1977.500	3291.700	2743.100
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4512.900	3870.800	5270.000	6656.300	5396.100	5176.500	5277.500	5150.000	5800.000	1919.400	4375.000	4501.500
5727.200	4650.900	5371.000	3271.010	4791.900	7647.900	3564.200	3701.900	4542.200	4177.200	5116.600	5451.600
1421.300	1816.400	1831.000	2011.700	2057.300	1509.200	2221.500	2462.000	3562.500	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4128.000	5622.300	5759.400	4246.500	3181.000	3273.600	3759.800	4531.200	5560.000	1900.200	4747.100	3965.000
5032.100	4040.400	3270.000	4270.200	4370.600	6379.100	3598.800	5569.800	4577.200	2011.300	2136.300	1728.100
1795.400	1851.700	2194.400	2611.700	2194.400	1920.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6153.900	7139.400	5951.600	6253.400	5397.300	5924.600	5390.400	5538.100	7611.700	6000.000	5256.000	5779.500
6337.300	5110.600	3042.300	3847.900	5052.700	4701.900	1975.000	2194.400	1551.700	1920.000	2314.400	2057.300
2057.300	2057.300	2057.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de Riego (cm).

56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575
52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420
46.420	46.420	46.420	24.905	24.905	24.905	24.905	24.905	24.905	24.905	24.905	24.905
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	55.900	55.900	55.900	55.900	55.900
55.900	55.900	55.900	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	57.250	57.250	57.250	57.250	57.250
57.250	57.250	57.250	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118
43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608
14.608	14.608	14.608	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	24.895	24.895	24.895	24.895	24.895
24.895	24.895	24.895	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de Humedad (%humedad antes del Riego/ % CC)

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.600	.600	.600	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.620	.620	.620	.620	.620
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.480	.480	.480	.480	.480
.480	.480	.480	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.540	.540	.540	.540	.540
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	0.000	0.000	0.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	0.000	0.000	0.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	0.000	0.000	0.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	0.000	0.000	0.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000

SERIES QUE ENTREN EN LA CORRELACION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE: Producción de Mazorcas frescas (Kg/Ha).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1: Láminas Totales de Riego (cm).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2: Relación de Humedad(% de humedad antes del riego/ % CC).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3: Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

[illegible]

PROBLEMA DE REGRESION COMPLETA

COEFICIENTES DE CORRELACION MULTIPLE CALCULADOS

[illegible]

REGRESION LINEAL MULTIPLE DE UNA VARIABLE CON 3 VARIABLES INDEPENDIENTES (PROGRAMA: MUJIRE).

LA SERIE DEPENDIENTE CON 180 OBSERVACIONES

4216.700	6165.700	5506.000	4695.200	5641.000	5284.400	5500.000	5270.000	6975.000	4201.000	4230.800	3265.300
4296.900	4062.500	4612.500	4774.400	4012.500	6445.400	4179.400	3543.300	5563.400	4701.000	4965.300	4542.900
4497.500	5352.300	5923.500	2057.300	2743.100	1645.900	2743.100	1975.000	3291.700	4937.500	3291.700	2743.100
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4512.900	3895.800	5270.300	5635.300	5398.100	5176.500	5297.600	5155.300	5800.000	3919.400	4375.000	4501.500
5729.200	4650.800	5571.000	3270.800	4701.900	3647.900	3664.200	3781.900	4542.900	4217.700	5110.500	5451.500
1421.500	1810.400	1831.000	2011.700	2037.300	1508.000	2821.500	2459.300	2962.500	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4125.000	5522.300	5727.400	4246.300	3151.000	3273.800	3757.800	4374.200	5046.800	4166.700	5175.500	5317.500
5932.100	4040.400	3270.800	4270.200	4550.600	6378.100	3398.800	5049.500	4579.200	2301.300	2025.800	1728.100
1795.400	1851.700	2194.400	2011.700	2194.400	1926.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	5575.300	6966.700	5166.700	5114.000	4032.700	4990.800	6370.000	6547.500	4583.300
6158.000	7139.400	5964.500	6230.400	5347.300	5824.500	5390.400	5538.100	7611.700	4427.500	5950.200	5773.500
6337.300	5110.600	5042.500	3647.900	5030.700	4731.900	1975.000	2194.400	1851.700	2920.300	2514.400	2037.500
2657.300	2657.300	2657.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 CON 180 OBSERVACIONES

56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	52.615	52.615	52.615
52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420
40.420	40.420	40.420	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977
55.900	55.900	55.900	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	57.250	57.250	57.250	57.250	57.250	57.250
57.250	57.250	57.250	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118
43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608
14.608	14.608	14.608	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935	24.935
24.935	24.935	24.935	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 CON 180 OBSERVACIONES

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.540	.540	.540	.540	.540	.540
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 CON 180 OBSERVACIONES

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	30.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000

SERIES QUE ENTAN EN LA REGRESION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE: Producción de Mazorcas frescas (Kg/Ha)

4216.700	6165.700	5500.000	4495.200	5341.000	5201.400	5500.000	5270.800	5975.000	4201.500	4230.000	3265.700
4296.910	4662.500	4512.500	4774.400	4512.500	6440.400	4179.400	3343.300	5560.400	4501.900	4986.300	4542.900
4497.500	5352.300	5920.300	2057.300	2743.100	1445.800	2743.100	1975.000	3291.700	4937.500	3291.700	2743.100
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4512.900	5995.800	5270.900	6586.300	5399.100	5176.500	5299.200	5154.300	5000.000	5809.400	4375.000	4301.500
5759.300	4650.900	5271.000	3270.800	4701.900	3647.500	3084.200	3781.700	4542.900	4217.700	5115.000	5451.500
1421.500	1810.400	1381.000	2011.700	2057.300	1569.900	2057.300	2459.800	2962.500	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4125.000	5422.300	5789.400	4246.300	3151.000	3273.800	3750.900	4314.200	5060.000	3989.200	4747.100	5265.000
5033.100	4643.400	5271.000	4270.900	4308.600	6379.100	3090.800	5009.600	4579.200	2231.300	2625.000	1728.100
1793.400	1351.700	2194.800	2011.700	2194.800	1920.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6150.300	7139.400	5964.600	5230.400	5247.300	5924.600	5390.400	5539.100	7611.700	4439.000	5960.200	5770.500
5337.300	5113.500	5042.500	3047.900	3087.700	4741.900	1975.000	2194.400	1851.700	2925.000	2514.400	2057.300
2057.300	2057.300	2057.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1: Láminas totales de Riego (cm).

54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575	54.575
52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615
40.420	40.420	40.420	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977	57.977
55.990	55.990	55.990	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752
57.250	57.250	57.250	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118
43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937
14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528
24.905	24.905	24.905	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2: Relación de Humedad (% humedad antes del riego/ %CO).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.490	.490	.490	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.550	.550	.550	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3: Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	180.000	210.000	240.000

ESTIMACION DE PARAMETROS DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE

NUMERO DE PARAMETROS = 3

R(1)

125.

-1.284E+04

3.119

ESCOCENCIA DEL MODELO DE REGRESION (PROGRAMA ESCMD).

METODO DE LA REGRESION COMPLETA

NUMERO DE VARIABLES INDEPENDIENTES = 3

TAMANO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS = 180

LA SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos (Kg/Ha).

806.300	1236.600	1764.200	1693.000	1976.900	1654.300	2073.700	1939.400	2583.100	1573.800	737.000	945.300
1197.500	1146.500	1039.800	1323.700	1317.700	2019.800	931.100	976.900	1556.200	1199.900	823.600	1660.700
1251.900	1615.300	1454.400	533.300	436.100	291.500	381.500	565.000	519.300	412.900	721.500	249.600
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1646.900	1313.700	1328.300	934.000	2895.700	2262.200	1473.500	1051.000	1746.900	1111.500	1905.000	1267.100
2847.100	1537.300	2011.700	1566.600	1990.800	1257.500	1229.000	812.200	1473.400	1236.400	1822.500	1349.100
379.200	652.500	583.000	428.200	483.900	677.400	581.100	221.300	378.900	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1407.600	1387.800	901.600	1331.900
1924.300	1449.000	1615.300	1271.500	1564.200	871.200	869.400	1699.400	1391.500	1300.200	1528.900	2077.300
1517.000	1830.900	1634.300	1151.400	1646.300	1801.500	1857.900	1559.100	1615.200	629.300	718.900	378.600
597.100	552.700	587.300	454.000	451.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2199.900	2314.400	1973.000	1437.600	1186.900	1555.800	2781.600	1793.100	1739.100
2230.800	2424.700	2372.200	2167.600	1975.200	1039.900	1997.100	2113.600	2505.900	2326.600	1595.500	1623.800
1793.200	2633.300	1573.000	1666.800	1993.000	2633.100	746.500	424.000	474.000	823.100	595.400	775.600
562.900	356.500	724.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1: Láminas totales de riego (cm)

56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575
52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615
40.420	40.420	40.420	24.925	24.925	24.925	24.925	24.925	24.925	24.925	24.925	24.925
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997
55.900	55.900	55.900	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752
57.259	57.259	57.259	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118
43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937
14.608	14.608	14.608	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528
24.805	24.805	24.805	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad (% humedad antes del riego/ %CC).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.600	.600	.600	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590
.480	.480	.480	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3: Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
50.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000
150.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000

SERIES QUE ENTREN EN LA CORRELACION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE: Producción de granos secos(Kg/Ha).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1: Láminas totales de riego en cm.

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2: Relación de humedad (% humedad antes del riego/ %CC)

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno(Kg/Ha).

[illegible]

PROCEDIMIENTO DE REGRESION COMPLETA

COEFICIENTES DE CORRELACION MULTIPLE CALCULADOS

[illegible]

REGRESION LINEAL MULTIPLE DE UNA VARIABLE CON 3 VARIABLES INDEPENDIENTES (PROGRAMA MULTRE).

LA SERIE DEPENDIENTE CON 180 OBSERVACIONES

809.300	1235.600	1764.200	1683.000	1976.800	1654.800	2073.700	1939.400	2593.100	1727.800	737.000	946.300
1197.900	1146.500	1030.600	1323.700	1317.700	2010.800	931.100	976.000	1554.200	1176.400	823.600	1650.700
1231.900	1615.500	1454.400	533.300	458.100	291.500	381.800	563.800	517.300	812.700	721.500	257.600
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2581.500	1339.000
1645.900	1313.900	1328.600	984.000	2190.700	2292.200	1478.500	1551.000	1746.700	1110.500	1935.900	1347.100
2847.100	1337.300	2011.700	1563.600	1995.800	1897.600	1259.600	812.200	1472.400	726.700	1622.500	1549.100
379.200	552.500	593.900	439.200	430.900	677.400	531.100	721.200	576.900	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	985.400	1407.600	1307.600	741.600	1321.800	1541.200
1924.300	1449.000	1615.500	1271.600	1534.200	871.200	359.400	1390.400	1391.500	1196.200	1523.500	2077.300
1517.900	1230.900	1634.500	1101.400	1670.300	1891.600	1387.900	1501.100	1616.200	820.700	718.900	376.300
597.100	552.900	617.300	455.900	464.900	461.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2169.900	2314.400	1972.800	1437.600	1186.900	1755.800	890.300	1735.100	1739.100
2231.500	2424.700	2372.200	3067.600	1975.200	1099.900	1997.100	2113.600	2065.900	2181.200	1595.500	1623.600
1793.200	2133.300	1873.900	1665.600	1970.600	2033.100	716.500	424.000	474.000	0.000	590.400	75.600
592.900	353.500	794.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 CON 180 OBSERVACIONES

56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575
52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	52.615	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420
40.420	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420	40.420	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	55.990	55.990	55.990	55.990	55.990
55.990	55.990	55.990	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045	28.045
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	57.250	57.250	57.250	57.250	57.250
57.250	57.250	57.250	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118	54.118
43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613	43.613
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	14.608	14.608	14.608	14.608	14.608
14.608	14.608	14.608	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	24.805	24.805	24.805	24.805	24.805
24.805	24.805	24.805	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 CON 180 OBSERVACIONES

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.620	.620	.620	.620	.620
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600
.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.670	.670	.670	.670	.670
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.480	.480	.480	.480	.480
.480	.480	.480	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.540	.540	.540	.540	.540
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 CON 180 OBSERVACIONES

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000						

SERIES QUE ENTRAN EN LA REGRESION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE: Producción de granos secos(Kg/Ha).

803.500	1236.600	1764.000	1693.000	1876.800	1534.300	2073.700	1950.400	2123.100	1773.000	737.000	946.300
1197.900	1146.500	1631.600	1323.700	1617.700	2010.800	931.100	976.000	1556.200	1190.900	623.800	1660.700
1251.700	1615.500	1454.100	533.300	453.100	291.500	581.600	535.600	519.700	412.900	721.500	269.600
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2601.400	1346.600
1646.900	1313.900	1328.800	984.000	2070.700	3202.200	1478.500	1551.800	1749.900	1111.500	1935.800	1267.100
2847.100	1537.300	2311.200	1660.500	1993.800	1297.600	1229.000	612.200	1478.400	1236.400	1622.300	1549.100
378.200	652.500	593.800	438.200	489.900	677.400	501.100	221.200	576.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1407.800	1307.800	901.600	1541.300
1924.300	1437.600	1515.300	1271.600	1564.300	871.200	309.400	1690.400	1391.000	1590.200	1538.600	2377.300
1517.000	1230.900	1634.300	1151.400	1648.300	1801.600	1367.900	1530.100	1618.200	821.300	718.900	378.000
597.100	532.900	607.300	493.900	464.800	481.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2152.600	2314.400	1973.800	1437.600	1184.900	1355.000	2291.600	1732.100	1759.100
2236.900	2424.700	2374.000	2507.800	1970.000	1282.200	1697.100	2113.600	2205.100	2332.500	1632.000	1233.800
1793.200	2033.500	1570.500	1668.000	1793.000	2033.100	745.500	424.100	874.000	835.100	975.400	755.600
592.900	356.500	794.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego (cm).

56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575	56.575
56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615	56.615
40.420	40.420	40.420	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985	24.985
12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628	12.628
57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997	57.997
55.900	55.900	55.900	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543	43.543
28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345	28.345
14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752	14.752
57.950	57.950	57.950	54.119	54.119	54.119	54.119	54.119	54.119	54.119	54.119	54.119
43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813	43.813
27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937	27.937
14.608	14.608	14.608	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628	57.628
52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417	52.417
40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528	40.528
24.805	24.805	24.805	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078	13.078

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad (% antes del riego / % CC)

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.560	.560	.560	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.530	.530	.530	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.530	.530	.530	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3: Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	160.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	160.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	160.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	160.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
30.000	120.000	150.000	160.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000

ESTIMACION DE PARAMETROS DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE

NUMERO DE PARAMETROS = 3

1	E(1)
2	43.5
3	-121E+04
	.753

ESCOGENCIA DEL MODELO DE REGRESION *(PROGRAMA ESCMD)

METODO DE LA REGRESION COMPLETA

NUMERO DE VARIABLES INDEPENDIENTES = 3

TAMANO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS = 100

LA SERIE DEPENDIENTE: Producción de mazorcas frescas (Kg/Ha)

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1: Láminas totales de Piego obtenidas del mapa de Isoyetas.(cm)

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2: Relación de humedad(% humedad antes del riego/% CC)

[illegible]

F-016 INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha)

150.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000	570.000	600.000	630.000	660.000	690.000	720.000	750.000	780.000	810.000	840.000	870.000	900.000	930.000	960.000	990.000	1020.000	1050.000	1080.000	1110.000	1140.000	1170.000	1200.000	1230.000	1260.000	1290.000	1320.000	1350.000	1380.000	1410.000	1440.000	1470.000	1500.000	1530.000	1560.000	1590.000	1620.000	1650.000	1680.000	1710.000	1740.000	1770.000	1800.000	1830.000	1860.000	1890.000	1920.000	1950.000	1980.000	2010.000	2040.000	2070.000	2100.000	2130.000	2160.000	2190.000	2220.000	2250.000	2280.000	2310.000	2340.000	2370.000	2400.000	2430.000	2460.000	2490.000	2520.000	2550.000	2580.000	2610.000	2640.000	2670.000	2700.000	2730.000	2760.000	2790.000	2820.000	2850.000	2880.000	2910.000	2940.000	2970.000	3000.000	3030.000	3060.000	3090.000	3120.000	3150.000	3180.000	3210.000	3240.000	3270.000	3300.000	3330.000	3360.000	3390.000	3420.000	3450.000	3480.000	3510.000	3540.000	3570.000	3600.000	3630.000	3660.000	3690.000	3720.000	3750.000	3780.000	3810.000	3840.000	3870.000	3900.000	3930.000	3960.000	3990.000	4020.000	4050.000	4080.000	4110.000	4140.000	4170.000	4200.000	4230.000	4260.000	4290.000	4320.000	4350.000	4380.000	4410.000	4440.000	4470.000	4500.000	4530.000	4560.000	4590.000	4620.000	4650.000	4680.000	4710.000	4740.000	4770.000	4800.000	4830.000	4860.000	4890.000	4920.000	4950.000	4980.000	5010.000	5040.000	5070.000	5100.000	5130.000	5160.000	5190.000	5220.000	5250.000	5280.000	5310.000	5340.000	5370.000	5400.000	5430.000	5460.000	5490.000	5520.000	5550.000	5580.000	5610.000	5640.000	5670.000	5700.000	5730.000	5760.000	5790.000	5820.000	5850.000	5880.000	5910.000	5940.000	5970.000	6000.000	6030.000	6060.000	6090.000	6120.000	6150.000	6180.000	6210.000	6240.000	6270.000	6300.000	6330.000	6360.000	6390.000	6420.000	6450.000	6480.000	6510.000	6540.000	6570.000	6600.000	6630.000	6660.000	6690.000	6720.000	6750.000	6780.000	6810.000	6840.000	6870.000	6900.000	6930.000	6960.000	6990.000	7020.000	7050.000	7080.000	7110.000	7140.000	7170.000	7200.000	7230.000	7260.000	7290.000	7320.000	7350.000	7380.000	7410.000	7440.000	7470.000	7500.000	7530.000	7560.000	7590.000	7620.000	7650.000	7680.000	7710.000	7740.000	7770.000	7800.000	7830.000	7860.000	7890.000	7920.000	7950.000	7980.000	8010.000	8040.000	8070.000	8100.000	8130.000	8160.000	8190.000	8220.000	8250.000	8280.000	8310.000	8340.000	8370.000	8400.000	8430.000	8460.000	8490.000	8520.000	8550.000	8580.000	8610.000	8640.000	8670.000	8700.000	8730.000	8760.000	8790.000	8820.000	8850.000	8880.000	8910.000	8940.000	8970.000	9000.000	9030.000	9060.000	9090.000	9120.000	9150.000	9180.000	9210.000	9240.000	9270.000	9300.000	9330.000	9360.000	9390.000	9420.000	9450.000	9480.000	9
---------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---

SERIES QUE ENTREN EN LA CORRELACION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE : Producción de mazorcas frescas (Kg/Ha)

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas (cm).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad(% de humedad antes del secado/ %CC).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3: Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

[illegible]

PROCEDIMIENTO DE REGRESION COMPLETA

COEFICIENTES DE CORRELACION MULTIPLE CALCULADOS

3. *How do you think the world will be different in 20 years?*

SERIES QUE ENTREN EN LA REGRESION MULTIPLE

SECT. DEPENDIENTE : Producción de manzanas frescas (Kg/Ha)

[illegible]

PARTE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Iscuyetas (cm).

[illegible]

FOCUS INDEPENDIENTE NUMERO 3: Relación de humedad(% antes del riego/ %00).

1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890	1889	1888	1887	1886	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879	1878	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867	1866	1865	1864	1863	1862	1861	1860	1859	1858	1857	1856	1855	1854	1853	1852	1851	1850	1849	1848	1847	1846	1845	1844	1843	1842	1841	1840	1839	1838	1837	1836	1835	1834	1833	1832	1831	1830	1829	1828	1827	1826	1825	1824	1823	1822	1821	1820	1819	1818	1817	1816	1815	1814	1813	1812	1811	1810	1809	1808	1807	1806	1805	1804	1803	1802	1801	1800	1799	1798	1797	1796	1795	1794	1793	1792	1791	1790	1789	1788	1787	1786	1785	1784	1783	1782	1781	1780	1779	1778	1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1769	1768	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	1759	1758	1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1749	1748	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	1739	1738	1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1729	1728	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	1719	1718	1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1709	1708	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	1699	1698	1697	1696	1695	1694	1693	1692	1691	1690	1689	1688	1687	1686	1685	1684	1683	1682	1681	1680	1679	1678	1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1669	1668	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	1659	1658	1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1649	1648	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	1639	1638	1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1629	1628	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	1619	1618	1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1609	1608	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	1599	1598	1597	1596	1595	1594	1593	1592	1591	1590	1589	1588	1587	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	1559	1558	1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1549	1548	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	1539	1538	1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1529	1528	1527	1526
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno(Kg/Ha)

[illegible]

001-117698-001 001-117698-001 001-117698-001 001-117698-001

NUMBER OF PARAMETERS = 3

2000 2001

100-334104

ESCALONAMENTO DO MODELO DE REGRESSÃO (Programa ESCMD).

METODO DE LA REGRESION COMPLETA

NUMERO DE VARIABLES INDEPENDIENTES = 3

TAMANO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS = 100

LA SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos (Kg/Ha).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas (cm).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad (% de humedad antes del riego/ %CC).

[illegible]

GRUPO INDEPENDIENTE NÚMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

[illegible]

SERIES QUE ENTREN EN LA CORRELACION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos (Kg/Ha).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas (cm).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad(% de humedad antes del riego/ %CC).

[illegible]

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000	570.000	600.000	630.000	660.000	690.000	720.000	750.000	780.000	810.000	840.000	870.000	900.000	930.000	960.000	990.000	1020.000	1050.000	1080.000	1110.000	1140.000	1170.000	1200.000	1230.000	1260.000	1290.000	1320.000	1350.000	1380.000	1410.000	1440.000	1470.000	1500.000	1530.000	1560.000	1590.000	1620.000	1650.000	1680.000	1710.000	1740.000	1770.000	1800.000	1830.000	1860.000	1890.000	1920.000	1950.000	1980.000	2010.000	2040.000	2070.000	2100.000	2130.000	2160.000	2190.000	2220.000	2250.000	2280.000	2310.000	2340.000	2370.000	2400.000	2430.000	2460.000	2490.000	2520.000	2550.000	2580.000	2610.000	2640.000	2670.000	2700.000	2730.000	2760.000	2790.000	2820.000	2850.000	2880.000	2910.000	2940.000	2970.000	3000.000	3030.000	3060.000	3090.000	3120.000	3150.000	3180.000	3210.000	3240.000	3270.000	3300.000	3330.000	3360.000	3390.000	3420.000	3450.000	3480.000	3510.000	3540.000	3570.000	3600.000	3630.000	3660.000	3690.000	3720.000	3750.000	3780.000	3810.000	3840.000	3870.000	3900.000	3930.000	3960.000	3990.000	4020.000	4050.000	4080.000	4110.000	4140.000	4170.000	4200.000	4230.000	4260.000	4290.000	4320.000	4350.000	4380.000	4410.000	4440.000	4470.000	4500.000	4530.000	4560.000	4590.000	4620.000	4650.000	4680.000	4710.000	4740.000	4770.000	4800.000	4830.000	4860.000	4890.000	4920.000	4950.000	4980.000	5010.000	5040.000	5070.000	5100.000	5130.000	5160.000	5190.000	5220.000	5250.000	5280.000	5310.000	5340.000	5370.000	5400.000	5430.000	5460.000	5490.000	5520.000	5550.000	5580.000	5610.000	5640.000	5670.000	5700.000	5730.000	5760.000	5790.000	5820.000	5850.000	5880.000	5910.000	5940.000	5970.000	6000.000	6030.000	6060.000	6090.000	6120.000	6150.000	6180.000	6210.000	6240.000	6270.000	6300.000	6330.000	6360.000	6390.000	6420.000	6450.000	6480.000	6510.000	6540.000	6570.000	6600.000	6630.000	6660.000	6690.000	6720.000	6750.000	6780.000	6810.000	6840.000	6870.000	6900.000	6930.000	6960.000	6990.000	7020.000	7050.000	7080.000	7110.000	7140.000	7170.000	7200.000	7230.000	7260.000	7290.000	7320.000	7350.000	7380.000	7410.000	7440.000	7470.000	7500.000	7530.000	7560.000	7590.000	7620.000	7650.000	7680.000	7710.000	7740.000	7770.000	7800.000	7830.000	7860.000	7890.000	7920.000	7950.000	7980.000	8010.000	8040.000	8070.000	8100.000	8130.000	8160.000	8190.000	8220.000	8250.000	8280.000	8310.000	8340.000	8370.000	8400.000	8430.000	8460.000	8490.000	8520.000	8550.000	8580.000	8610.000	8640.000	8670.000	8700.000	8730.000	8760.000	8790.000	8820.000	8850.000	8880.000	8910.000	8940.000	8970.000	9000.000	9030.000	9060.000	9090.000	9120.000	9150.000	9180.000	9210.000	9240.000	9270.000	9300.000	9330.000	9360.000	9390.000	9420.000	9450.000	9480.000	9510.000	9540.000	9570.000	9600.000	9630.000	9660.000	9690.000	9720.000	9750.000	9780.000	9810.000	9840.000	9870.000	9900.000	9930.000	9960.000	9990.000	10020.000	10050.000	10080.000	10110.000	10140.000	10170.000	10200.000	10230.000	10260.000	10290.000	10320.000	10350.000	10380.000	10410.000	10440.000	10470.000	10500.000	10530.000	10560.000	10590.000	10620.000	10650.000	10680.000	10710.000	10740.000	10770.000	10800.000	10830.000	10860.000	10890.000	10920.000	10950.000	10980.000	11010.000	11040.000	11070.000	11100.000	11130.000	11160.000	11190.000	11220.000	11250.000	11280.000	11310.000	11340.000	11370.000	11400.000	11430.000	11460.000	11490.000	11520.000	11550.000	11580.000	11610.000	11640.000	11670.000	11700.000	11730.000	11760.000	11790.000	11820.000	11850.000	11880.000	11910.000	11940.000	11970.000	12000.000	12030.000	12060.000	12090.000	12120.000	12150.000	12180.000	12210.000	12240.000	12270.000	12300.000	12330.000	12360.000	12390.000	12420.000	12450.000	12480.000	12510.000	12540.000	12570.000	12600.000	12630.000	12660.000	12690.000	12720.000	12750.000	12780.000	12810.000	12840.000	12870.000	12900.000	12930.000	12960.000	12990.000	13020.000	13050.000	13080.000	13110.000	13140.000	13170.000	13200.000	13230.000	13260.000	13290.000	13320.000	13350.000	13380.000	13410.000	13440.000	13470.000	13500.000	13530.000	13560.000	13590.000	13620.000	13650.000	13680.000	13710.000	13740.000	13770.000	13800.000	13830.000	13860.000	13890.000	13920.000	13950.000	13980.000	14010.000	14040.000	14070.000	14100.000	14130.000	14160.000	14190.000	14220.000	14250.000	14280.000	14310.000	14340.000	14370.000	14400.000	14430.000	14460.000	14490.000	14520.000	14550.000	14580.000	14610.000	14640.000	14670.000	14700.000	14730.000	14760.000	14790.000	14820.000	14850.000	14880.000	14910.000	14940.000	14970.000	15000.000	15030.000	15060.000	15090.000	15120.000	15150.000	15180.000	15210.000	15240.000	15270.000	15300.000	15330.000	15360.000	15390.000	15420.000	15450.000	15480.000	15510.000	15540.000	15570.000	15600.000	15630.000	15660.000	15690.000	15720.000	15750.000	15780.000	15810.000	15840.000	15870.000	15900.000	15930.000	15960.000	15990.000	16020.000	16050.000	16080.000	16110.000	16140.000	16170.000	16200.000	16230.000	16260.000	16290.000	16320.000	16350.000	16380.000	16410.000	16440.000	16470.000	16500.000	16530.000	16560.000	16590.000	16620.000	16650.000	16680.000	16710.000	16740.000	16770.000	16800.000	16830.000	16860.000	16890.000	16920.000	16950.000	16980.000	17010.000	17040.000	17070.000	17100.000	17130.000	17160.000	17190.000	17220.000	17250.000	17280.000	17310.000	17340.000	17370.000	17400.000	17430.000	17460.000	17490.000	17520.000	17550.000	17580.000	17610.000	17640.000	17670.000	17700.000	17730.000	17760.000	17790.000	17820.000	17850.000	17880.000	17910.000	17940.000	17970.000	18000.000	18030.000	18060.000	18090.000	18120.000	18150.000	18180.000	18210.000	18240.000	18270.000	18300.000	18330.000	18360.000	18390.000	18420.000	18450.000	18480.000	18510.000	18540.000	18570.000	18600.000	18630.000	18660.000	18690.000	18720.000	18750.000	18780.000	18810.000	18840.000	18870.000	18900.000	18930.000	18960.000	18990.000	19020.000	19050.000	19080.000	19110.000	19140.000	19170.000	19200.000	19230.000	19260.000	19290.000	19320.000	19350.000	19380.000	19410.000	19440.000	19470.000	19500.000	19530.000	19560.000	19590.000	19620.000	19650.000	19680.000	19710.000	19740.000	19770.000	19800.000	19830.000	19860.000	19890.000	19920.000	19950.000	19980.000	20010.000	20040.000	20070.000	20100.000	20130.000	20160.000	20190.000	20220.000	20250.000	20280.000	20310.000	20340.000	20370.000	20400.000	20430.000	20460.000	20490.000	20520.000	20550.000	20580.000	20610.000	20640.000	20670.000	20700.000	20730.000	20760.000	20790.000	20820.000	20850.000	20880.000	20910.000	20940.000	20970.000	21000.000	21030.000	21060.000	21090.000	21120.000	21150.000	21180.000	21210.000	21240.000	21270.000	21300.000	21330.000	21360.000	21390.000	21420.000	21450.000	21480.000	21510.000	21540.000	21570.000	21600.000	21630.000	21660.000	21690.000	21720.000	21750.000	21780.000	21810.000	21840.000	21870.000	21900.000	21930.000	21960.000	21990.000	22020.000	22050.000	22080.000	22110.000	22140.000	22170.000	22200.000	22230.000	22260.000	22290.000	22320.000	22350.000	22380.000	22410.000	22440.000	22470.000	22500.000	22530.000	22560.000	22590.000	22620.000	22650.000	22680.000	22710.000	22740.000	22770.000	22800.000	22830.000	22860.000	22890.000	22920.000	22950.000	22980.000	23010.000	23040.000	23070.000	23100.000	23130.000	23160.000	23190.000	23220.000	23250.000	23280.000	23310.000	23340.000	23370.000	23400.000	23430.000	23460.000	23490.000	23520.000	23550.000	23580.000	23610.000	23640.000	23670.000	23700.000	23730.000	23760.000	23790.000	23820.000	23850.000	23880.000	23910.000	23940.000	23970.000	24000.000	24030.000	24060.000	24090.000	24120.000	24150.000	24180.000	24210.000	24240.000	24270.000	24300.000	24330.000	24360.000	24390.000	24420.000	24450.000	24480.000	24510.000	24540.000	24570.000	24600.000	24630.000	24660.000	24690.000	24720.000	24750.000	24780.000	24810.000	24840.000	24870.000	24900.000	24930.000	24960.000	24990.000	25020.000	25050.000	25080.000	25110.000	25140.000	25170.000	25200.000	25230.000	25260.000	25290.000	25320.000	25350.000	25380.000	25410.000	25440.000	25470.000	25500.000	25530.000	25560.000	25590.000	25620.000	25650.000	25680.000	25710.000	25740.000	25770.000	25800.000	25830.000	25860.000	25890.000	25920.000	25950.000	25980.000	26010.000	26040.000	26070.000	26100.000	26130.000	26160.000	26190.000	26220.000	26250.000	26280.000	26310.000	26340.000	26370.000	26400.000	26430.000	26460.000	26490.000	26520.000	26550.000	26580.000	26610.000	26640.000	26670.000	26700.000	26730.000	26760.000	26790.000	26820.000	26850.000	26880.000	26910.000	26940.000	26970.000	27000.000	27030.000	27060.000	27090.000	27120.000	27150.000	27180.000	27210.000	27240.000	27270.000	27300.000
-------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

PROCEDIMIENTO DE REGRESION COMPLETA

COEFICIENTES DE CORRELACION MULTIPLE CALCULADOS

[illegible]

SERIES QUE ENTRAN EN LA REGRESION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE : Producción de mazorcas frescas (Kg/Ha)

4216.700	5166.700	5530.000	4635.200	5641.000	5294.400	5500.000	5270.800	6975.000	4201.500	4230.800	3965.300
4296.900	4652.500	4612.500	4774.400	4912.500	6445.400	4179.400	3543.300	5560.400	4781.900	4706.300	4842.900
4497.500	5352.300	5928.300	2057.300	2743.100	1645.900	2743.100	1975.000	3291.700	4937.500	3291.700	2743.100
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4940.000	3950.000	5092.500
4512.900	3395.800	5270.900	5686.300	5393.100	5178.500	5299.600	5156.300	5000.000	3819.400	4375.000	4501.500
5729.200	4650.800	5271.000	3270.800	4701.900	3847.900	3884.200	3781.900	4542.900	4217.700	5110.600	5401.500
1421.500	1810.400	1981.000	2011.700	2057.300	1509.500	2621.500	2442.800	2642.500	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4358.300	3822.200	5923.100	4155.700	5176.500	5017.500
4125.000	5822.300	5769.400	4245.300	3151.300	3273.600	3759.300	4634.200	5068.600	3929.200	4747.100	3955.300
5832.100	4040.400	3270.800	4270.200	4050.500	6378.100	3092.200	5069.800	4579.200	2351.300	2625.600	1729.100
1799.400	1951.700	2194.400	2011.700	2194.400	1929.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	5573.300	6966.700	5166.700	5114.000	4686.700	4970.000	6030.000	6547.500	4783.300
6158.800	7139.400	5764.500	6238.400	5747.300	5824.500	5390.400	5739.100	7611.700	4439.700	5949.200	3778.500
6337.300	5110.600	5942.500	3847.900	5537.700	4701.900	1975.000	2194.400	1851.700	2920.800	2514.400	2052.300
2057.300	2057.300	2057.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.900	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas (cm).

40.750	59.000	53.000	56.500	52.750	52.500	52.500	53.250	54.000	54.250	55.200	53.750
52.500	49.200	47.500	47.500	47.200	49.200	44.500	42.500	40.000	40.000	37.500	36.875
35.000	37.500	37.500	27.500	27.500	27.500	25.000	25.000	25.000	25.000	23.750	25.830
15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
57.500	57.500	57.000	56.500	55.750	54.500	55.700	55.100	55.100	54.500	54.500	54.500
53.600	52.375	52.200	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	40.000	40.000
27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	25.830	25.830	25.830	15.000	15.000	15.000
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	60.750	60.000	50.000	50.000	55.000	53.750
52.500	54.000	54.500	57.700	55.200	53.275	52.500	52.500	51.250	49.200	49.200	50.375
46.875	46.875	42.500	42.500	40.000	40.000	40.000	40.000	37.500	35.000	30.000	30.000
27.500	27.500	25.830	25.830	24.375	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	52.975	51.800	51.800	51.800	51.800	51.800
49.600	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	27.500	27.500	25.830	25.830	24.375	24.375
22.500	22.500	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2: Relación de humedad(% antes del riego/ %CC).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.630	.650	.630
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.600	.600	.600
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.570	.570	.570
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.450	.450	.450
.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.420	.420	.420
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.590	.590	.590
.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.550	.520	.520	.520
.480	.480	.480	.460	.460	.460	.460	.460	.460	.460	.430	.430	.430
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.620	.620	.620
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.600	.600	.600
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.560	.560	.560
.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.420	.420	.420
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.600	.600	.600
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.570	.570	.570
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.420	.420	.420

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha)

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000
30.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000
150.000	210.000	240.000	270.000	300.000	330.000	360.000	390.000	420.000	450.000	480.000	510.000	540.000

ESTIMACION DE PARAMETROS DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE

NUMERO DE PARAMETROS = 3

1 B(1)

1 131.

2 -355E+04

3 4.39

www.bdigital.ula.ve

ESCOGENCIA DEL MODELO DE REGRESION (Programa ESCMD).

METODO DE LA REGRESION COMPLETA

NUMERO DE VARIABLES INDEPENDIENTES = 3

TAMANO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS = 180

LA SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos (Kg/Ha).

808.300	1236.600	1764.200	1693.000	1976.800	1664.600	2073.700	1958.400	2503.100	1573.000	737.900	946.300
1197.900	1146.500	1030.800	1323.700	1317.700	2010.800	931.100	976.000	1556.200	1191.200	823.600	1660.700
1251.900	1615.500	1454.400	533.300	435.100	291.500	381.600	555.000	519.300	472.200	721.500	287.800
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2001.400	1399.000
1346.700	1313.900	1308.000	984.900	2093.700	2232.200	1478.500	1551.000	1746.700	1111.500	1955.000	1267.100
2847.100	1537.300	2011.700	1360.600	1995.800	1277.600	1289.000	818.200	1473.400	1256.400	1052.500	1549.100
378.200	652.500	535.800	438.200	480.900	277.400	501.100	221.200	579.900	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	985.400	1407.600	1367.800	931.600	1331.000	1241.300
1924.500	1449.000	1615.300	1271.000	1564.200	871.500	829.400	1459.400	1391.300	1700.200	1528.900	2077.300
1517.300	1230.900	1634.500	1151.400	1648.300	1801.600	1357.900	1500.100	1615.200	620.300	718.900	372.000
529.100	532.900	607.300	465.900	454.000	451.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2199.900	2314.400	1973.900	1437.600	1169.700	1353.600	2201.600	1700.100	1739.100
2239.200	2424.700	2372.200	2507.600	1975.200	1957.900	1397.100	2113.500	2505.900	2403.800	1585.500	1583.200
1793.200	2033.300	1273.000	1666.600	1993.600	2033.100	746.500	424.000	474.000	523.100	970.400	775.600
522.900	356.500	784.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas (cm).

60.750	59.000	58.000	56.500	53.750	52.500	52.500	53.250	54.000	56.375	55.200	53.750
52.500	49.250	47.500	47.500	49.200	49.200	44.500	42.500	40.800	40.000	37.500	35.375
35.000	37.500	37.500	27.500	27.500	27.500	25.000	25.000	23.750	23.750	23.750	25.600
15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	15.000	15.000	50.500	50.500	57.500
57.500	57.500	57.000	56.500	55.750	54.500	55.750	55.100	53.100	54.500	54.500	54.500
53.600	52.875	52.200	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	40.000	40.000	40.000
27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	25.800	25.800	25.800	15.000	15.000	15.000
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	60.750	60.000	58.000	54.500	55.000	53.750
52.500	54.000	54.500	57.750	55.200	53.375	52.500	52.500	51.250	49.200	49.200	50.375
45.875	45.375	42.500	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	37.500	30.000	30.000	30.000
27.500	27.500	25.800	25.800	24.375	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
15.000	15.000	14.200	58.000	58.300	57.500	57.500	57.500	57.500	57.000	56.500	55.000
53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	52.875	51.000	51.000	41.875	41.875	40.000
40.000	39.500	37.500	37.500	37.500	37.500	27.500	27.500	25.800	25.800	24.375	24.375
22.500	22.500	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad (% de humedad antes del riego/ %CC).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.600	.600	.600	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.460	.460	.460	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.460	.460	.460	.460	.460	.460	.460	.460	.460
.670	.670	.670	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590	.590
.480	.480	.480	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000

SERIES QUE ENTRAN EN LA CORRELACION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos(Kg/Ha).

903.300	1235.600	1764.200	1583.000	1970.500	1664.900	2073.700	1959.400	2523.100	1573.000	737.000	946.300
1197.800	1746.500	1370.800	1323.700	1677.700	2010.800	931.100	975.000	1556.250	1199.900	823.600	1666.700
1251.900	1615.500	1454.400	535.300	431.100	291.500	391.600	553.900	519.300	412.900	721.500	259.500
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2801.400	1359.000	1546.600
1646.900	1313.500	1328.000	924.000	2045.700	2202.200	1478.500	1551.600	1746.900	1111.500	1955.900	1267.100
2847.100	1337.300	2611.700	1560.600	1975.000	1297.500	1329.900	912.200	1473.400	1236.400	1822.300	1549.100
378.200	652.500	593.500	439.200	459.200	677.400	581.100	281.200	379.700	3.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	955.400	1407.300	901.600	1331.900	1501.300
1924.300	1449.000	1615.300	1271.500	1834.500	871.200	929.400	1692.400	1391.500	1300.200	1523.300	2077.300
1517.000	1236.900	1634.500	1151.400	1645.200	1801.500	1397.900	1556.300	1615.200	620.300	718.900	379.500
589.100	562.900	607.300	425.900	454.600	461.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2199.700	2314.400	1973.000	1437.500	1166.900	1355.600	2291.600	1700.100	1735.100
2230.500	2424.700	2372.200	2387.500	1975.200	1089.700	1897.200	2113.600	2595.900	2323.600	1855.500	1803.900
1793.200	2653.300	1373.000	1666.800	1973.700	2633.100	749.700	424.000	474.000	925.100	955.400	775.600
592.900	355.500	784.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas(cm).

56.750	59.000	58.000	56.500	57.000	58.500	52.300	53.200	54.000	56.375	55.200	53.750
52.500	49.200	47.500	47.500	49.200	49.200	48.500	48.500	48.500	48.000	37.500	38.875
35.600	37.500	37.500	27.500	27.500	27.500	25.000	25.000	25.000	23.750	23.750	25.000
15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
37.500	57.500	57.500	58.500	58.500	58.500	55.000	55.000	55.000	54.500	54.500	54.500
53.600	52.875	52.200	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	42.500	40.000	40.000
27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	25.000	25.000	25.000	25.000	15.000	15.000
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
52.500	54.000	54.500	57.700	55.200	53.875	52.500	52.500	51.250	49.200	49.200	50.375
43.875	46.875	42.500	42.500	40.000	40.000	40.000	40.000	37.500	39.000	30.000	30.000
27.500	27.500	25.000	25.000	24.375	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
15.000	15.000	14.200	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	52.875	51.300	51.000	41.875	41.875	40.000
40.000	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	27.500	27.500	25.000	25.000	24.375	24.375
22.500	22.500	24.375	15.000	15.000	15.000	15.000	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad(% de humedad antes del riego/ %CC).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.630	.630	.630
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.590	.590	.590	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.420	.460	.480	.490	.480	.480	.480	.480	.460	.460	.460	.460
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.620	.620	.620	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.580	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.480	.480	.480
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.670	.670	.670	.630	.630	.630	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.590	.590	.590
.590	.590	.590	.590	.590	.590	.490	.490	.490	.490	.490	.490
.480	.480	.480	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.520	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.500	.500	.500
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.540	.540	.540	.540	.540	.540
.540	.540	.540	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450	.450

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Dosis de Nitrógeno (Kg/Ha).

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	0.000	30.000	60.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000
180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000

PROCEDIMIENTO DE REGRESION COMPLETA

COEFICIENTES DE CORRELACION MULTIPLE CALCULADOS

0	836
0	813
0	.077
0	.819
0	.446
0	.112
0	.819

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 5 CON 180 DESTRUCCIONES

[illegible]

SERIES QUE ENTAN EN LA REGRESION MULTIPLE

SERIE DEPENDIENTE : Producción de granos secos (Kg/Ha).

268.300	1236.500	1794.300	1667.000	1776.800	1664.300	2073.700	1978.400	2553.100	1993.300	737.600	946.300
1127.700	1146.500	1439.000	1323.700	1312.700	2013.800	231.700	918.600	1553.200	1770.700	828.800	1260.700
1281.700	1813.500	1484.700	533.300	439.100	291.300	391.300	553.600	519.300	412.700	721.300	267.500
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1645.900	1343.900	1393.600	584.800	5439.000	2272.200	1479.500	1591.200	1715.200	1111.500	1339.300	1346.600
2947.100	1572.300	1411.700	1584.800	2272.200	2272.200	1479.500	1591.200	1715.200	1111.500	1339.300	1346.600
379.300	352.500	583.300	429.300	481.300	377.100	551.100	301.300	379.300	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1924.300	1449.300	1314.300	1971.300	1553.200	671.200	837.400	1437.800	1607.600	971.600	1331.700	1261.300
1027.000	1239.900	1634.500	1151.700	1243.300	1801.500	1367.100	1591.200	1591.200	1591.200	1591.200	1591.200
589.100	552.200	807.300	465.300	464.000	461.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	2157.200	2314.400	1973.800	1437.800	1185.900	1395.800	2201.600	1700.100	1776.100
2239.500	2424.700	2371.700	2501.700	1591.200	1039.900	1272.100	2113.600	2553.100	3273.300	1595.500	1625.900
1793.600	2193.300	1270.300	1820.300	1919.300	2033.100	746.300	429.300	474.600	323.100	496.300	752.300
582.700	358.500	701.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 1 : Láminas totales de riego obtenidas del mapa de Isoyetas(cm).

58.733	55.000	52.000	56.000	53.733	52.500	52.500	53.200	51.000	54.375	55.000	52.750
49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250
37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
57.500	52.500	52.500	56.000	53.733	52.500	52.500	53.200	51.000	54.375	55.000	52.750
53.200	52.500	52.500	56.000	53.733	52.500	52.500	53.200	51.000	54.375	55.000	52.750
27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
52.500	54.000	54.000	57.200	55.200	53.875	59.500	52.500	51.250	49.200	49.300	50.375
42.875	46.875	42.875	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500	27.500
15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
53.200	52.500	52.500	56.000	53.733	52.500	52.500	53.200	51.000	54.375	55.000	52.750
49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250	49.250
22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 2 : Relación de humedad(% de humedad antes del riego/ %CC).

.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650	.650
.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620	.620
.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560	.560
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670	.670
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570	.570
.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480	.480
.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630	.630
.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600	.600
.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540	.540

SERIE INDEPENDIENTE NUMERO 3 : Fosfo de Nitrógeno (Kg/Ha)

0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000
20.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	180.000
170.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	180.000
150.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	180.000
150.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	210.000	240.000
0.000	30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000
90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	120.000	180.000
150.000	210.000	240.000	270.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	210.000	240.000

ESTIMACION DE PARAMETROS DE LA REGRESION MULTIPLE

NUMERO DE PARAMETROS = 3

1 R(1)
2 45.5
3 1.44E+04
4 1.17

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

APENDICE D

ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION DE MAZORCAS FRESCAS Y DE GRANOS SECOS, A PARTIR DE LAS ECUACIONES DE REGRESION, OBTENIDAS MEDIANTE EL PROCESAMIENTO COMPUTARIZADO DE LOS DATOS DE CAMPO DEL EXPERIMENTO.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla D- 1. Estimación de la producción a partir de la ecuación 1, y cálculo del error respectivo. Repetición 1.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	y ₁ (kg/Ha)	Error (%)
56.575	0.67	0	4216.70	5169.10	22.59
		30	6166.70	5234.80	15.10
		60	5500.00	5300.50	3.63
		90	4685.20	5366.20	14.53
		120	5641.00	5431.90	3.71
		150	5284.40	5497.60	4.03
		180	5500.00	5563.30	1.15
		210	5270.80	5628.90	6.80
		240	6875.00	5694.70	17.17
52.615	0.63	0	4201.50	4787.70	13.95
		30	4230.80	4853.40	14.72
		60	3965.30	4919.10	24.02
		90	4295.90	4984.80	16.01
		120	4062.50	5050.50	24.32
		150	4812.50	5116.20	6.31
		180	4774.40	5181.90	8.53
		210	4812.50	5247.60	9.04
		240	6445.40	5313.30	17.56
40.420	0.60	0	4179.40	3348.50	19.89
		30	3543.30	3414.20	3.64
		60	5560.40	3479.90	37.42
		90	4701.90	3545.60	24.59
		120	4906.30	3611.30	26.39
		150	4542.90	3677.00	19.06
		180	4497.50	3742.70	16.78
		210	5352.30	3808.40	28.84
		240	5929.30	3874.10	34.65
24.985	0.57	0	2057.30	1504.30	26.88
		30	2743.10	1570.00	42.75
		60	1645.80	1635.70	0.61
		90	2743.10	1701.40	37.97
		120	1975.00	1767.10	10.52
		150	3291.70	1832.80	44.32
		180	4937.50	1898.50	61.55
		210	3291.70	1964.20	40.33
		240	2743.10	2029.90	26.00
12.628	0.48	0	0.00	215.30	-
		30	0.00	281.00	-
		60	0.00	346.70	-
		90	0.00	412.40	-
		120	0.00	478.10	-
		150	0.00	543.80	-
		180	0.00	609.50	-
		210	0.00	675.20	-
		240	0.00	740.90	-

Tabla D- 2. Estimación de la producción a partir de la ecuación 1, y cálculo del error respectivo. Repetición II.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	y_1 (kg/Ha)	Error (%)
57.997	0.65	0	4840.00	5403.60	11.64
		30	3850.00	5469.30	42.06
		60	5092.50	5535.00	8.69
		90	4512.90	5600.70	24.10
		120	3895.80	5666.40	45.45
		150	5270.80	5732.10	8.75
		180	6686.30	5797.80	13.29
		210	5398.10	5863.50	8.62
		240	5176.50	5929.20	14.54
55.900	0.62	0	5299.60	5226.70	1.38
		30	5156.30	5292.40	2.64
		60	5000.00	5358.10	7.16
		90	3819.40	5423.80	42.00
		120	4375.00	5489.50	25.47
		150	4501.50	5555.20	23.41
		180	5729.20	5620.90	1.89
		210	4650.80	5686.60	22.27
		240	5371.00	5752.30	7.10
43.543	0.60	0	3270.80	3738.90	14.31
		30	4701.90	3804.60	19.08
		60	3847.90	3870.30	0.58
		90	3884.20	3936.00	1.33
		120	3781.90	4001.70	5.81
		150	4542.90	4067.10	10.47
		180	4217.70	4133.10	2.01
		210	5110.60	4198.80	17.84
		240	5451.50	4264.50	21.77
28.045	0.56	0	1421.50	1915.20	34.73
		30	1810.40	1980.90	9.42
		60	1881.00	2046.60	8.80
		90	2011.70	2112.30	5.00
		120	2057.30	2178.00	5.87
		150	1508.80	2243.70	48.71
		180	2821.50	2309.40	18.15
		210	2468.80	2375.10	3.79
		240	2962.50	2440.80	17.61
14.752	0.48	0	0.00	480.80	-
		30	0.00	546.50	-
		60	0.00	612.20	-
		90	0.00	677.90	-
		120	0.00	743.60	-
		150	0.00	809.30	-
		180	0.00	875.00	-
		210	0.00	940.70	-
		240	0.00	1006.40	-

Tabla D- 3. Estimación de la producción a partir de la ecuación 1, y cálculo del error respectivo. Repetición III.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	y ₁ (kg/Ha)	Error (%)
57.250	0.67	0	4858.30	5253.40	8.13
		30	3882.30	5319.20	37.01
		60	5923.10	5384.90	9.10
		90	4166.70	5450.60	30.81
		120	5176.50	5516.30	6.56
		150	5017.50	5582.00	11.25
		180	4125.00	5647.70	36.91
		210	5622.30	5713.40	1.62
		240	5789.40	5779.10	0.18
54.118	0.65	0	4246.30	4918.80	15.84
		30	3151.00	4984.40	58.19
		60	3273.80	5050.20	54.26
		90	3759.80	5115.90	36.07
		120	4334.20	5181.60	19.55
		150	5060.80	5247.20	3.68
		180	3980.20	5313.00	33.48
		210	4747.10	5378.70	13.30
		240	5965.00	5444.40	8.73
43.813	0.63	0	5032.10	3687.40	26.72
		30	4040.40	3753.10	7.11
		60	3270.80	3818.80	17.76
		90	4270.20	3884.50	9.03
		120	4550.60	3950.20	13.93
		150	6378.10	4015.90	37.04
		180	3098.80	4081.60	31.72
		210	5069.80	4147.30	18.20
		240	4579.20	4213.00	8.00
27.937	0.59	0	2351.30	1816.50	22.74
		30	2025.60	1882.20	7.08
		60	1728.10	1947.90	12.72
		90	1795.40	2013.60	12.15
		120	1851.70	2079.30	12.29
		150	2194.40	2145.00	2.25
		180	2011.70	2210.70	9.89
		210	2194.40	2276.40	3.74
		240	1920.20	2342.10	21.97
14.608	0.48	0	0.00	462.80	-
		30	0.00	528.50	-
		60	0.00	594.20	-
		90	0.00	659.90	-
		120	0.00	725.60	-
		150	0.00	791.30	-
		180	0.00	857.00	-
		210	0.00	922.70	-
		240	0.00	988.40	-

Tabla D-4. Estimación de la producción a partir de la ecuación 1, y cálculo del error respectivo. Repetición IV.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	y ₁ (kg/Ha)	Error (%)
57.628	0.65	0	5573.30	5357.50	3.87
		30	6966.70	5423.20	22.16
		60	5166.70	5488.90	6.24
		90	5114.00	5554.60	8.62
		120	4052.70	5620.30	38.68
		150	4990.80	5686.00	13.93
		180	6000.00	5751.70	4.14
		210	6547.50	5817.40	11.15
		240	4583.30	5883.10	28.36
52.417	0.62	0	6158.80	4791.30	22.20
		30	7139.40	4857.00	31.97
		60	5964.60	4922.70	17.47
		90	6230.40	4988.40	19.93
		120	5347.30	5054.10	5.48
		150	5824.60	5119.80	12.10
		180	5380.40	5185.50	3.62
		210	5538.10	5251.20	5.18
		240	7611.70	5316.90	30.15
40.528	0.60	0	4439.00	3362.00	24.26
		30	5860.20	3427.70	41.51
		60	5778.50	3493.40	39.54
		90	6337.30	3559.10	43.84
		120	5110.60	3624.80	29.07
		150	5042.50	3690.50	26.81
		180	3847.90	3756.20	2.38
		210	5587.70	3821.90	31.60
		240	4701.90	3887.60	17.32
24.805	0.54	0	1975.00	1567.00	20.66
		30	2194.40	1632.70	25.60
		60	1851.70	1698.40	8.28
		90	2925.90	1764.10	39.70
		120	2514.40	1829.80	27.23
		150	2057.30	1895.50	7.86
		180	2057.30	1961.20	4.67
		210	2057.30	2026.90	1.48
		240	2057.30	2092.60	1.72
13.078	0.45	0	0.00	356.80	-
		30	0.00	422.45	-
		60	0.00	488.20	-
		90	0.00	553.85	-
		120	0.00	619.60	-
		150	0.00	685.25	-
		180	0.00	751.00	-
		210	0.00	816.65	-
		240	0.00	882.40	-

Tabla D- 5. Estimación de la producción a partir de la ecuación 2, y cálculo del error respectivo. Repetición I.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (kg/Ha)	y_2 (kg/Ha)	Error (%)
56.575	0.67	0	808.30	1656.00	104.90
		30	1236.60	1678.00	35.70
		60	1764.20	1700.0	1.01
		90	1683.00	1721.90	2.31
		120	1976.30	1743.90	11.78
		150	1664.80	1765.90	6.07
		180	2073.70	1787.90	13.78
		210	1958.40	1809.90	7.58
		240	2583.10	1831.90	29.08
52.615	0.63	0	1573.00	1531.70	2.62
		30	737.00	1553.70	110.81
		60	946.30	1575.70	66.51
		90	1197.90	1597.70	33.37
		120	1146.50	1619.70	41.27
		150	1030.30	1641.70	59.26
		180	1323.70	1663.60	25.68
		210	1317.70	1685.60	27.92
		240	2010.80	1707.60	15.08
40.420	0.60	0	931.10	1036.30	11.30
		30	976.00	1058.30	8.43
		60	1556.20	1080.30	30.58
		90	1190.90	1102.30	7.44
		120	823.60	1124.30	36.50
		150	1660.70	1146.30	30.98
		180	1251.90	1168.20	6.68
		210	1615.50	1190.20	26.32
		240	1454.40	1212.20	16.65
24.985	0.57	0	533.30	399.60	25.06
		30	436.10	421.60	3.32
		60	291.50	443.60	52.18
		90	381.60	465.60	22.02
		120	563.80	487.60	13.51
		150	519.30	509.60	1.87
		180	412.90	531.59	28.74
		210	721.50	553.58	23.27
		240	269.60	575.57	113.50
12.628	0.48	0	0.00	-30.20	-
		30	0.00	- 8.20	-
		60	0.00	13.80	-
		90	0.00	35.80	-
		120	0.00	57.70	-
		150	0.00	79.70	-
		180	0.00	101.70	-
		210	0.00	123.70	-
		240	0.00	145.70	-

Tabla D- 6. Estimación de la producción a partir de la ecuación 2, y cálculo del error respectivo. Repetición II.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos se- cos (kg/Ha)	y ₂ (kg/Ha)	Error (%)
57.997	0.65	0	2001.40	1742.20	12.95
		30	1389.00	1764.20	27.01*
		60	1646.60	1786.10	15.49
		90	1646.90	1808.10	9.79
		120	1313.90	1830.10	39.29*
		150	1328.00	1852.10	39.47*
		180	984.00	1874.10	90.46*
		210	2095.70	1896.10	9.52
		240	2202.20	1918.10	12.90
55.900	0.62	0	1478.50	1687.00	14.10
		30	1551.00	1709.00	10.19
		60	1746.90	1731.00	0.91
		90	1111.50	1753.00	57.72*
		120	1905.80	1775.00	6.86
		150	1267.10	1797.00	41.82*
		180	2847.10	1819.00	36.11*
		210	1537.30	1841.00	19.75
		240	2011.70	1863.00	7.39
43.543	0.60	0	1560.60	1172.50	24.87*
		30	1995.80	1194.50	40.15
		60	1297.60	1216.40	6.25
		90	1229.00	1238.40	0.77
		120	812.20	1260.40	55.19*
		150	1473.40	1282.40	12.96
		180	1236.40	1304.40	5.50
		210	1022.50	1326.40	27.22*
		240	1549.10	1348.39	12.96
28.045	0.56	0	378.20	545.20	44.15
		30	652.50	567.20	12.08
		60	583.00	589.10	0.92
		90	438.20	611.10	39.46
		120	480.90	633.10	31.65
		150	677.40	655.10	3.29
		180	501.10	677.10	35.12
		210	221.20	699.10	216.04
		240	570.90	721.10	26.31
14.752	0.48	0	0.00	62.40	-
		30	0.00	84.40	-
		60	0.00	106.40	-
		90	0.00	128.40	-
		120	0.00	150.40	-
		150	0.00	172.30	-
		180	0.00	194.30	-
		210	0.00	216.30	-
		240	0.00	238.30	-

Tabla D- 7. Estimación de la producción a partir de la ecuación 2, y cálculo del error respectivo. Repetición III.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (kg/Ha)	y ₂ (kg/Ha)	Error (%)
37.250	0.67	0	985.40	1685.40	71.04
		30	1407.80	1707.40	21.28
		60	1307.80	1729.40	32.23
		90	901.60	1751.40	94.25
		120	1331.90	1773.40	33.14
		150	1541.30	1795.40	16.48
		180	1924.30	1817.30	5.56
		210	1449.00	1839.30	26.94
		240	1615.30	1861.30	15.23
54.118	0.65	0	1271.80	1573.04	23.69
		30	1564.20	1595.03	1.97
		60	871.20	1617.02	85.61
		90	889.40	1639.01	24.28
		120	1690.40	1661.00	1.74
		150	1391.50	1683.00	20.95
		180	1300.20	1705.00	31.13
		210	1523.80	1727.00	12.96
		240	2077.30	1749.00	15.80
43.813	0.63	0	1517.00	1147.90	24.33
		30	1230.90	1169.90	4.95
		60	1634.50	1191.90	27.08
		90	1151.40	1213.90	5.43
		120	1646.30	1235.90	24.93
		150	1801.60	1257.90	30.18
		180	1287.90	1279.90	7.73
		210	1550.10	1301.90	16.01
		240	1615.20	1323.90	18.04
27.937	0.59	0	620.30	504.10	18.72
		30	718.90	526.10	26.81
		60	378.00	548.10	45.00
		90	589.10	570.10	3.22
		120	562.90	592.10	5.19
		150	607.30	614.10	1.12
		180	485.90	636.10	30.91
		210	464.00	658.10	41.81
		240	461.00	680.10	47.42
34.508	0.48	0	0.00	56.10	-
		30	0.00	78.10	-
		60	0.00	100.10	-
		90	0.00	122.10	-
		120	0.00	144.10	-
		150	0.00	166.00	-
		180	0.00	188.00	-
		210	0.00	210.00	-
		240	0.00	232.00	-

Tabla D- 8. Estimación de la producción a partir de la ecuación 2, y cálculo del error respectivo. Repetición IV.

La (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (kg/Ha)	y_2 (kg/Ha)	Error (%)
57.628	0.65	0	2199.90	1726.10	21.54
		30	2314.40	1748.10	24.47
		60	1973.80	1770.10	10.32
		90	1437.60	1792.00	24.66
		120	1186.90	1814.00	52.84
		150	1355.80	1836.00	35.42
		180	2281.60	1858.00	18.56
		210	1700.10	1880.00	10.58
		240	1739.10	1902.00	9.37
52.417	0.62	0	2230.80	1535.20	31.18
		30	2424.70	1557.20	35.78
		60	2372.20	1579.20	33.43
		90	2507.60	1601.20	36.15
		120	1975.20	1623.10	17.82
		150	1089.90	1645.10	50.94
		180	1997.10	1667.10	16.52
		210	2113.60	1689.10	20.08
		240	2505.90	1711.10	31.75
40.528	0.60	0	2323.60	1041.00	55.20
		30	1585.50	1063.00	32.95
		60	1623.80	1085.00	33.18
		90	1793.20	1107.00	38.26
		120	2053.30	1129.00	45.02
		150	1373.00	1151.00	16.17
		180	1666.20	1173.00	29.63
		210	1998.00	1195.00	40.19
		240	2033.10	1216.90	40.14
24.805	0.54	0	746.50	426.10	42.65
		30	424.00	450.10	6.15
		60	474.00	472.10	0.40
		90	823.10	494.10	39.97
		120	995.40	516.00	48.16
		150	775.60	538.00	30.63
		180	582.90	560.00	3.92
		210	356.50	582.00	63.26
		240	784.60	604.00	23.02
13.078	0.45	0	0.00	25.70	-
		30	0.00	47.70	-
		60	0.00	69.70	-
		90	0.00	91.70	-
		120	0.00	113.70	-
		150	0.00	135.60	-
		180	0.00	157.60	-
		210	0.00	179.60	-
		240	0.00	201.60	-

Tabla D- 9. Estimación de la producción a partir de la ecuación 3, y cálculo del error respectivo. Repetición 1

L1 (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de ma zorca (kg/Ha)	y ₃ (kg/Ha)	Error (%)
60.750	0.67	0	4216.70	5573.05	32.20
59.000		30	6166.70	5475.50	11.21
58.000		60	5500.00	5476.20	0.43
56.500		90	4685.20	5411.40	15.50
53.750		120	5641.00	5182.55	3.12
52.500		150	5204.40	5150.80	2.53
52.500		180	5500.00	5282.50	3.95
53.250		210	5270.80	5512.45	4.58
54.000		240	6875.00	5742.40	16.47
56.375	0.63	0	4201.50	5142.30	22.39
55.200		30	4230.80	5120.10	21.02
53.750		60	3966.30	5061.85	27.62
52.500		90	4296.90	5029.80	17.06
49.200		120	4062.50	4729.20	16.41
47.500		150	4812.50	4638.20	3.62
47.500		180	4774.40	4769.90	0.09
49.200		210	4812.50	5124.30	6.48
49.200		240	6445.40	5256.00	18.45
44.500	0.60	0	4179.40	3693.50	11.63
42.500		30	3543.30	3563.20	0.56
40.000		60	5560.40	3367.40	39.44
40.000		90	4701.90	3499.10	25.58
37.500		120	4906.30	3303.30	32.67
36.875		150	4542.90	3353.10	26.19
35.000		180	4497.50	3239.20	27.98
37.500		210	5352.30	3698.40	30.90
37.500		240	5928.30	3830.10	35.39
27.500	0.57	0	2057.30	1573.30	23.52
27.500		30	2743.10	1705.00	37.84
27.500		60	1645.80	1836.70	11.60
25.000		90	2743.10	1640.90	40.18
25.000		120	1975.00	1772.60	10.25
25.000		150	3291.70	1904.30	42.15
23.750		180	4937.50	1872.25	62.08
23.750		210	3291.70	2003.95	39.12
25.830		240	2743.10	2408.10	12.21
15.000	0.48	0	0.0	256.20	-
15.000		30	0.0	387.50	-
15.000		60	0.0	519.60	-
14.200		90	0.0	546.50	-
14.200		120	0.0	678.20	-
14.200		150	0.0	809.90	-
14.200		180	0.0	941.60	-
15.000		210	0.0	1173.10	-
15.000		240	0.0	1309.80	-

Tabla D-10. Estimación de la producción a partir de la ecuación 3, y cálculo del error respectivo. Repetición II

LI (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de ma- zorcas (kg/Ha)	y ₃ (kg/Ha)	Error (%)
58.500	0.65	0	4840.00	5349.50	10.53
58.500		30	3850.00	5481.20	42.37
57.500		60	5092.50	5481.90	7.65
57.500		90	4512.90	5613.60	24.39
57.500		120	3895.80	5745.30	47.47
57.000		150	5270.80	5811.50	10.26
56.500		180	6686.30	5877.70	12.09
55.750		210	5398.10	5911.15	9.50
54.500		240	5176.50	5879.10	13.57
55.700	0.62	0	5299.60	5089.50	3.96
55.100		30	5156.30	5142.60	0.26
55.100		60	5000.00	5274.30	5.49
54.500		90	3819.40	5327.40	39.48
54.500		120	4375.00	5459.10	24.78
54.500		150	4501.50	5590.80	24.20
53.600		180	5729.20	5604.60	2.17
52.875		210	4650.80	5641.30	21.30
52.200		240	5371.00	5684.60	5.84
42.500	0.60	0	3270.80	3431.50	4.91
42.500		30	4701.90	3563.20	24.22
42.500		60	3847.90	3694.90	3.98
42.500		90	3884.20	3826.60	1.48
42.500		120	3781.90	3958.30	4.66
42.500		150	4542.90	4090.00	9.97
42.500		180	4217.70	4221.70	0.09
40.000		210	5110.60	4025.90	21.22
40.000		240	5451.50	4157.60	23.73
27.500	0.56	0	1421.50	1608.90	13.18
27.500		30	1810.40	1740.60	3.86
27.500		60	1881.00	1872.30	0.46
27.500		90	2011.70	2004.00	0.38
27.500		120	2057.30	2135.70	3.81
27.500		150	1508.80	2231.80	47.92
25.830		180	2821.50	2180.30	22.72
25.830		210	2468.80	2312.00	6.35
25.830		240	2962.50	2443.70	17.51
15.000	0.48	0	0.0	256.20	-
15.000		30	0.0	387.90	-
15.000		60	0.0	519.60	-
15.000		90	0.0	651.30	-
15.000		120	0.0	783.00	-
15.000		150	0.0	914.70	-
15.000		180	0.0	1046.40	-
15.000		210	0.0	1178.10	-
15.000		240	0.0	1309.80	-

Tabla D-11. Estimación de la producción a partir de la ecuación 3, y cálculo del error respectivo. Repetición III.

Lt (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	y ₃ (kg/Ha)	Error (%)
60.750	0.67	0	4858.30	5573.00	14.71
60.000		30	3882.30	5606.50	44.41
58.000		60	5923.10	5476.20	7.54
56.500		90	4166.70	5411.40	29.87
55.000		120	5176.50	5346.60	3.29
53.750		150	5017.50	5314.60	5.92
52.500		180	4125.00	5282.50	28.06
54.000		210	5622.30	5610.70	0.20
54.500		240	5789.40	5807.90	0.32
57.700	0.65	0	4246.30	5244.70	23.51
55.200		30	3151.00	5048.90	60.23
53.875		60	3273.80	5007.00	52.94
52.500		90	3759.80	4958.60	31.88
52.500		120	4334.20	5090.30	17.44
51.250		150	5060.80	5058.25	0.05
49.200		180	3980.20	4921.40	23.65
49.200		210	4747.10	5053.10	6.45
50.375		240	5965.00	5338.70	10.50
46.875	0.63	0	5032.10	3897.80	22.54
46.875		30	4040.40	4029.50	0.27
42.500		60	3270.80	3588.10	9.70
42.500		90	4270.20	3719.80	12.89
40.000		120	4550.60	3524.00	22.56
40.000		150	6378.10	3655.70	42.68
40.000		180	3098.80	3787.40	22.22
40.000		210	5069.80	3919.10	22.70
37.500		240	4579.20	3723.30	18.69
30.000	0.59	0	2351.30	1829.60	22.19
30.000		30	2025.60	1961.30	3.17
30.000		60	1728.10	2093.00	21.12
27.500		90	1795.40	1897.50	5.67
27.500		120	1851.70	2028.90	9.57
25.830		150	2194.40	1941.80	11.51
25.830		180	2011.70	2073.50	3.07
24.375		210	2194.40	2014.60	8.19
24.375		240	1920.20	2146.30	11.78
15.000	0.48	0	0.00	256.20	-
15.000		30	0.00	387.90	-
15.000		60	0.00	519.60	-
15.000		90	0.00	651.30	-
15.000		120	0.00	783.00	-
15.000		150	0.00	914.70	-
15.000		180	0.00	1046.40	-
15.000		210	0.00	1178.10	-
14.200		240	0.00	1205.00	-

Tabla D-12. Estimación de la producción a partir de la ecuación 3, y cálculo del error respectivo. Repetición IV.

Lt (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso fresco de mazorcas (kg/Ha)	.Y ₃ (kg/Ha)	Error (%)
58.000	0.65	0	5573.00	5284.00	5.19
58.000		30	6966.70	5415.70	22.26
57.500		60	5166.70	5481.90	6.10
57.500		90	5114.00	5613.60	9.77
57.500		120	4052.70	5745.30	41.76
57.500		150	4990.80	5877.00	17.76
57.000		180	6000.00	5943.20	0.95
56.500		210	6547.50	6009.40	8.22
55.000		240	4583.30	5944.60	29.70
53.600	0.62	0	6158.80	4814.40	21.83
53.600		30	7139.10	4946.10	30.72
53.600		60	5964.60	5077.80	14.87
53.600		90	6230.40	5209.50	16.38
53.600		120	5347.30	5341.20	0.11
53.600		150	5824.60	5472.90	6.04
52.875		180	5380.40	5509.60	2.40
51.300		210	5538.10	5435.00	1.86
51.000		240	7611.70	5527.40	27.83
41.875	0.60	0	4439.00	3349.60	24.54
41.875		30	5860.20	3481.30	40.59
40.000		60	5778.50	3367.40	41.72
40.000		90	6337.30	3499.10	44.78
39.500		120	5110.60	3565.30	30.24
37.500		150	5042.50	3435.00	31.88
37.500		180	3847.90	3566.70	7.31
37.500		210	5587.70	3698.40	33.81
37.500		240	4701.90	3830.10	18.54
27.500	0.54	0	1975.00	1680.10	14.93
27.500		30	2194.40	1811.80	17.44
25.830		60	1851.70	1724.70	6.86
25.830		90	2925.80	1856.40	36.55
24.375		120	2514.40	1797.50	28.51
24.375		150	2057.30	1929.20	6.22
22.500		180	2057.30	2060.90	0.17
22.500		210	2057.30	1947.00	5.36
24.375		240	2057.30	2324.30	12.98
15.000	0.45	0	0.00	363.00	-
15.000		30	0.00	494.70	-
15.000		60	0.00	626.40	-
15.000		90	0.00	758.10	-
14.200		120	0.00	789.80	-
14.200		150	0.00	916.50	-
14.200		180	0.00	1048.20	-
14.200		210	0.00	1180.10	-
14.200		240	0.00	1311.80	-

Tabla D-13. Estimación de la producción a partir de la ecuación 4, y cálculo del error respectivo. Repetición 1.

Li (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (kg/Ha)	y_4 (kg/Ha)	Error (%)
60.750	0.67	0	808.30	1799.30	122.51
59.000		30	1236.60	1764.40	42.68
58.000		60	1764.20	1763.60	0.03
56.500		90	1683.00	1740.05	3.39
53.750		120	1976.80	1659.60	16.04
52.500		150	1664.80	1647.45	1.04
52.500		180	2073.70	1692.15	18.40
53.250		210	1958.40	1770.98	9.57
54.000		240	2583.10	1849.90	28.39
56.375	0.63	0	1573.00	1657.90	5.39
55.200		30	727.00	1649.10	123.76
53.750		60	946.30	1627.80	72.02
52.500		90	1197.90	1615.70	34.87
49.200		120	1146.50	1510.20	31.72
47.500		150	1030.80	1477.60	43.34
47.500		180	1323.70	1522.25	15.00
49.200		210	1317.70	1644.30	24.78
49.200		240	2010.80	1689.00	16.00
44.500	0.60	0	931.10	1160.80	24.66
42.500		30	976.00	1114.45	14.18
40.000		60	1556.20	1045.40	32.82
40.000		90	1190.90	1090.10	8.46
37.500		120	823.60	1021.05	23.97
36.875		150	1660.70	1037.30	37.54
35.000		180	1251.90	996.70	20.38
37.500		210	1615.50	1155.20	28.50
37.500		240	1454.40	1199.85	17.50
27.500	0.57	0	533.30	430.45	19.28
27.500		30	436.10	475.15	8.95
27.500		60	291.50	519.85	78.34
25.000		90	381.60	450.80	18.13
25.000		120	563.80	495.50	12.11
25.000		150	519.30	540.20	4.92
23.750		180	412.90	528.00	27.88
23.750		210	721.50	572.70	20.62
25.630		240	269.60	712.10	164.12
15.000	0.48	0	0.0	-8.70	-
15.000		30	0.0	36.00	-
15.000		60	0.0	80.70	-
14.200		90	0.0	89.00	-
14.200		120	0.0	133.70	-
14.200		150	0.0	178.40	-
14.200		180	0.0	223.10	-
15.000		210	0.0	304.20	-
15.000		240	0.0	348.90	-

Tabla D-14. Estimación de la producción a partir de la ecuación 4, y cálculo del error respectivo. - Repetición II.

L i (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (kg/Ha)	y _i (kg/Ha)	Error (%)
58.500	0.65	0	2001.40	1725.80	13.77
58.500		30	1389.00	1770.40	27.46
57.500		60	1546.60	1769.60	14.42
57.500		90	1646.90	1814.40	10.17
57.500		120	1313.90	1859.00	41.49
57.000		150	1328.00	1881.00	41.64
56.500		180	984.00	1902.95	93.39
55.750		210	2095.70	1913.50	8.69
54.500		240	2202.20	1901.40	13.66
55.700	0.62	0	1478.50	1641.60	11.03
55.100		30	1551.00	1658.95	6.96
55.100		60	1746.90	1703.70	2.48
54.500		90	1111.50	1721.05	54.84
54.500		120	1905.80	1765.80	7.35
54.500		150	1267.10	1810.45	42.83
53.600		180	2847.10	1814.20	36.28
52.875		210	1537.30	1825.90	18.77
52.200		240	2011.70	1839.90	8.54
42.500	0.60	0	1560.60	1069.80	31.45
42.500		30	1995.80	1114.45	44.16
42.500		60	1297.60	1159.20	10.67
42.500		90	1229.00	1203.85	2.05
42.500		120	812.20	1248.60	53.72
42.500		150	1483.40	1293.25	12.23
42.500		180	1236.40	1337.95	8.21
40.000		210	1882.50	1268.50	30.38
40.000		240	1549.10	1313.60	15.20
27.500	0.56	0	378.20	444.80	17.62
27.500		30	652.50	489.60	24.97
27.500		60	583.80	534.25	8.49
27.500		90	438.20	578.95	32.12
27.500		120	480.90	623.65	29.68
27.500		150	677.40	668.35	1.34
25.830		180	501.10	637.10	27.13
25.830		210	221.20	681.80	208.21
25.830		240	570.90	726.50	27.25
15.000	0.48	0	0.0	-8.7	-
15.000		30	0.0	36.00	-
15.000		60	0.0	80.70	-
15.000		90	0.0	125.40	-
15.000		120	0.0	170.10	-
15.000		150	0.0	214.80	-
15.000		180	0.0	259.50	-
15.000		210	0.0	304.20	-
15.000		240	0.0	348.90	-

Tabla D-15. Estimación de la producción a partir de la ecuación 4, y cálculo del error respectivo. Repetición III.

LI (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de gramos secos (Kg/Ha)	y_4 (kg/Ha)	Error (%)
60.750	0.67	0	985.40	1799.30	82.60
60.000		30	1407.80	1809.90	28.56
58.000		60	1307.80	1763.60	34.85
56.500		90	901.60	1740.05	93.00
55.000		120	1331.90	1716.50	28.88
53.750		150	1541.30	1704.30	10.58
52.500		180	1924.30	1692.20	12.06
54.000		210	1449.00	1805.10	24.58
54.500		240	1615.30	1872.60	15.92
57.700	0.65	0	1271.80	1689.40	32.83
55.200		30	1564.20	1620.30	3.59
53.875		60	871.20	1604.70	84.20
52.500		90	889.40	1586.85	78.42
52.500		120	1690.40	1631.60	3.48
51.250		150	1391.50	1619.40	16.38
49.200		180	1300.20	1570.80	20.81
49.200		210	1528.80	1615.50	5.67
50.375		240	2077.30	1713.70	17.50
46.875	0.63	0	1517.00	1225.60	19.21
46.875		30	1230.90	1270.30	3.20
42.500		60	1634.50	1115.95	31.72
42.500		90	1151.40	1160.70	0.80
40.000		120	1646.30	1091.60	33.69
40.000		150	1801.60	1136.30	36.93
40.000		180	1387.90	1181.00	14.91
40.000		210	1550.10	1225.70	20.93
37.500		240	1615.20	1156.70	28.39
30.000	0.59	0	620.30	515.40	16.91
30.000		30	718.90	560.10	22.09
30.000		60	378.00	604.80	60.00
27.500		90	589.10	535.80	9.06
27.500		120	562.90	580.40	3.12
25.830		150	607.30	549.20	9.57
25.830		180	485.90	593.90	22.22
24.375		210	464.00	572.40	23.35
24.375		240	461.30	617.10	33.76
15.000	0.48	0	0.0	-8.70	--
15.000		30	0.0	36.00	--
15.000		60	0.0	80.70	--
15.000		90	0.0	125.40	--
15.000		120	0.0	170.10	--
15.000		150	0.0	214.80	--
15.000		180	0.0	259.50	--
15.000		210	0.0	304.20	--
14.200		240	0.0	312.50	--

Tabla D-16. Estimación de la producción a partir de la ecuación y_h y cálculo del error respectivo. Repetición IV.

LI (cm)	H.A.R. C.C.	N (kg/Ha)	Peso de granos secos (Kg/Ha)	y_h (kg/Ha)	Error (%)
58.000	0.65	0	2199.90	1703.00	22.59
58.000		30	2314.40	1749.70	24.48
57.500		60	1973.80	1769.60	10.34
57.500		90	1437.60	1814.40	26.20
57.500		120	1186.90	1859.00	56.63
57.500		150	1355.80	1903.80	40.42
57.500		180	2281.60	1925.70	15.60
56.500		210	1700.10	1947.70	14.56
55.000		240	1739.10	1924.10	10.64
53.600	0.62	0	2230.30	1546.00	30.70
53.600		30	2424.70	1590.70	34.40
53.600		60	2372.20	1635.40	31.06
53.600		90	2507.60	1680.10	33.00
53.600		120	1975.20	1724.80	12.68
53.600		150	1089.90	1769.50	62.35
52.875		180	1997.10	1781.20	10.81
51.300		210	2113.60	1754.20	17.00
51.00		240	2505.90	1785.30	28.76
41.875	0.60	0	2323.60	1041.30	55.18
41.875		30	1585.50	1086.00	31.50
40.000		60	1623.80	1045.40	35.62
40.000		90	1793.20	1090.10	39.21
39.500		120	2053.30	1112.00	45.84
37.500		150	1373.00	1065.80	22.38
37.500		180	1666.80	1110.40	33.38
37.500		210	1998.00	1155.20	42.18
37.500		240	2033.10	1199.80	40.98
27.500	0.54	0	746.50	473.60	36.55
27.500		30	424.00	518.40	22.25
25.830		60	474.00	487.10	2.76
25.830		90	823.10	531.80	35.39
24.375		120	995.40	510.30	48.74
24.375		150	775.60	554.90	28.45
22.500		180	582.90	514.40	11.76
22.500		210	356.50	559.00	56.82
24.375		240	784.60	689.10	12.18
15.000	0.45	0	0.0	34.50	--
15.000		30	0.0	79.20	--
15.000		60	0.0	123.90	--
15.000		90	0.0	168.60	--
14.200		120	0.0	176.50	--
14.200		150	0.0	221.60	--
14.200		180	0.0	266.30	--
14.200		210	0.0	311.00	--
14.200		240	0.0	355.70	--

APENDICE E

DETERMINACION DE LA LAMINA TOTAL NECESARIA

PARA EL CICLO DE CULTIVO DE MAIZ

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Cálculo de las necesidades de riego, según la metodología recomendada por Norero (CIDIAT, 1982):

Datos necesarios:

a.- Climáticos

a.1. Evaporatividad atmosférica (Ev) (1971-1979)

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ev (mm/mes)	167.10	183.10	178.30	181.60
Ev (mm/día)	5.39	5.91	6.37	5.86

a.2. Precipitación (1971-1979)

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
P (mm/mes)	26.90	18.50	9.80	23.90

b.- Fitotécnicos

b.1. Duración del ciclo del cultivo (tc)

$$tc = 88 \text{ días}$$

b.2. Coeficiente de altura y frondosidad del cultivo (a)

$$a = 4.8$$

b.3. Coeficiente de enraizamiento (r)

$$r = 0.6$$

b.4. Profundidad de enraizamiento (Rx)

$$R_x = 40 \text{ cm.}$$

c.- Edáficos

c.1. Profundidad enraizable (Rx)

$$R_x = 55 \text{ cm.}$$

$$\rho = 1.73 \text{ g/cc (método del hoyo)}$$

c.3. Agua aprovechable total (A)

$$A = \frac{W_c - W_m}{100} \times \rho$$

donde: W_c = contenido gravimétrico de la capacidad de campo (%)

W_m = contenido gravimétrico de marchitamiento definitivo (%)

ρ = densidad aparente (g/cc)

$$A = \frac{24.04 - 16.06}{100} \times 1.73 = 0.14$$

c.4. Coeficiente hidrodinámico del suelo (s)

$$s = 0.4$$

Cálculos

a.- Profundidad enraizada promedio de cada mes, R (cm)

$$R = 1.8 \left(\frac{t}{t_c} \right) \left(1.5 - \frac{t}{t_c} \right) R_x$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	$t_c = 88$ días
$t(\text{días})$	7.50	31.00	61.00	82.00	
$R(\text{cm})$	8.68	29.11	40.27	35.12	

b.- Lámina aprovechable total de agua por mes, $La(\text{cm})$

$$La = A \times R$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
$LA(\text{cm})$	1.22	4.08	5.64	5.34

c.- Evapotranspiración máxima, $ET_x(\text{cm/día})$

$$ET_x = \left[0.3 + a \left(\frac{t}{t_c} \right) \left(1 - \frac{t}{t_c} \right) \right] E_v$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
$ET_x(\text{cm/día})$	0.179	0.405	0.642	0.342

d.- Umbral de riego (U)

$$U = \sqrt[3]{T.s. (1 - ET_x)}$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
U	0.58	0.52	0.44	0.54

e.- Lámina de reposición (Lr)

$$Lr = U \times L_A$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Lr(cm)	0.71	2.12	2.50	2.90

f.- Intervalo promedio óptimo del riego en cada mes (tx)

$$tx = \frac{Lr}{ET_x}$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
tx(días)	3.97	5.23	3.89	8.48

g.- Humedad del suelo al cumplirse el turno de riego (θ)

$$\theta = \theta_m + A (1 - U) \exp \left[- \frac{U}{1-U} \left(-\frac{tr}{tx} \right) \right] \quad (\text{cm/cm})$$

$$\theta_m = \rho W_m$$

$$\theta_m = 1.73 \times 0.1606 = 0.277838$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
θ (cm/cm)	0.4465	0.3748	0.4248	0.3569

h.- Evapotranspiración promedio entre riego (ET)

$$ET = \frac{Lr}{tr}$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
ET(cm/día)	0.101	0.303	0.357	0.414

i.- Grado de restricción hídrica

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
ET/ET_x	0.56	0.75	0.56	1.21

j.- Lámina necesaria para el ciclo del cultivo (L_n)

$$L_n = ET_x \times N^{\circ} \text{ de días}$$

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
L_n (cm)	2.685	12.555	18.618	4.446

Lámina total necesaria = 38.304 cm.

Con una eficiencia de aplicación del riego de 75%, la lámina necesaria sería de 51 cm.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

APENDICE F

INFORMACION DE SUELOS Y CLIMA

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Descripción del perfil del suelo

Describió: D. Malagón C.

Localización: Carretera que comunica San Juan con la autopista a Mérida, aproximadamente a 1.5 Km al sur de San Juan.

Altitud : 1005 m.s.n.m.

Zona de vida: Monte espinoso tropical-bosque seco premontano.

Vegetación : Arbustiva espinosa con cactáceas (opuntia, prosopis, cereus, algodóncillo, etc.).

Posición geomorfológica: Cono terraza (T3).

Material basal: Sedimentos cuaternarios, coluvio y cantos, integrados por milonitas abundantes en cuarzo y mica, arenisca cuarzosa y ferruginosa, arcosas (abundantes feldespatos en grado variable de alteración, muscovita y biotita parcialmente alteradas, granos de granate y matriz roca en hierro y arcillas, cuarzo fracturado y con extinción ondulatoria).

Forma del terreno y ubicación del perfil: Ligeramente inclinado, media convexa.

Pendiente: 5%

Drenaje : Moderadamente bien drenado.

Nivel freático: Ausente

Erosión: Laminar

Profundidad efectiva: 52 cm (superficial a mod. profundo).

Taxonomía: Paleargid típico, arcilloso fino a muy fino, mezclado isohipertérmico.

Observaciones : El perfil presenta un epipedón ócrico y un horizonte argílico con argilanes definidos y reacción ligera al HCl en todo el perfil.

A 52 cm se presenta una discontinuidad litológica y en los horizontes más profundos se nota la presencia de arcilla mezclada con el esqueleto simulando argilanes.

La zona tiene alta pedregosidad (Clase IV de acuerdo al criterio de la FAO, 15-90% cubierto por rocas).

Descripción:

00 - 12 cm

Ah

Pardo (7.5 YR⁵/₄) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR³/₄) en húmedo, franco arcilloso arenoso con abundantes fragmentos gruesos; bloques subangulares, finos, débiles; friables, poros frecuentes; raíces regulares a abundantes, finas, macroorganismos pocos a regulares, ligera reacción al HCl, límite claro y ondulado; pH 8.5.

Pardo (7.5 YR⁵/₄) en seco y pardo rojizo (5 YR⁴/₃) en húmedo; franco a franco arcillo arenoso, abundantes fragmentos; bloques subangulares finos a medios, moderados; ligeramente dura; argilanes delgados, zonales; poros frecuentes; macroorganismos pocos, finos; ligera reacción al HCl; límite claro y ondulado; pH 8.38.

12-52 cm

Bt

Pardo rojizo (5 YR⁵/₄) en seco y rojo amarillento (5 YR⁴/₆) en húmedo; arcilloso abundantes fragmentos gruesos; bloques angulares de muy finos a medios fuerte, dura; argilanes moderadamente espesos, poros frecuentes; macroorganismos no hay; raíces pocas y finas; ligera reacción al HCl; límite claro a abrupto y ligeramente ondulado; pH 8.20.

52 - 75 X cm

Pardo rojizo (5 YR⁴/₄) en seco y rojo amarillento (5 YR⁴/₈) en húmedo. Esqueleto arcilloso con mucha grava y piedras (50-90%); estructura similar en Bt pero con escaso suelo; dura; argilanes o fenómenos similares en los poros presentes en la zona estructurada de la fracción fina; poros frecuentes, intersticiales, finos, continuos excepto, macroorganismos no hay; raíces muy pocas y finas; ligera reacción al HCl; pH 8.20.

www.bdigital.ula.ve

Tabla F.1. Algunas características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Granulometría (%)			Clase Textural	pH		%			Relación C/N	Fósforo (ppm)	C.I.C (meg/100g)	Bases Cambiables (meg/100g)				Densidad aparente (g/cm³)
	Arena(a)	Arcilla(a)	Limo(L)		H ₂ O (1:1)	H ₂ O (1:2)	Carbono Orgánico	Materia Orgánica	Nitrog. total				Calcio	Magnesio	Sodio	Potasio	
0-20	36	46	18	A	8.05	8.39	1.62	2.80	0.10	16.2	24.5	12.50	14.50	2.76	0.20	0.95	1.73
20-55	21	64	15	A	8.26	8.51	0.61	1.05	0.12	5.08	1.75	15.50	16.25	3.13	0.27	0.85	-

Tabla F.2. Análisis de fertilidad de suelos.

Prof. (cm)	pH		Carbono orgánico (%)	Materia Orgánica (%)	Nitrógeno total (%)	Relación C/N	Fósforo ppm	C.I.C (meg/100g)	Bases Cambiables (meg/100g)			
	H ₂ O(1:1)	H ₂ O(1:2)							Calcio	Magnesio	Sodio	Potasio
0-30	7.88	8.03	1.78	3.06	0.26	7.73	49	14.50	15.50	3.40	0.30	1.20

Tabla F.3. Prueba de infiltración.

Tiempo (minutos)	Lectura (cm)	Lectura acumulada (cm)
0	5.5	0
1	6.9	1.4
2	7.4	1.9
3	7.8	2.3
5	8.4	2.9
10	9.0/4.8	3.5
15	5.1	3.8
20	5.5	4.2
30	6.6	5.3
45	7.0	5.7
60	8.5/4.0	7.2
90	5.5	8.7
120	7.0/2.5	10.2
150	3.5	11.2
180	4.6	12.3

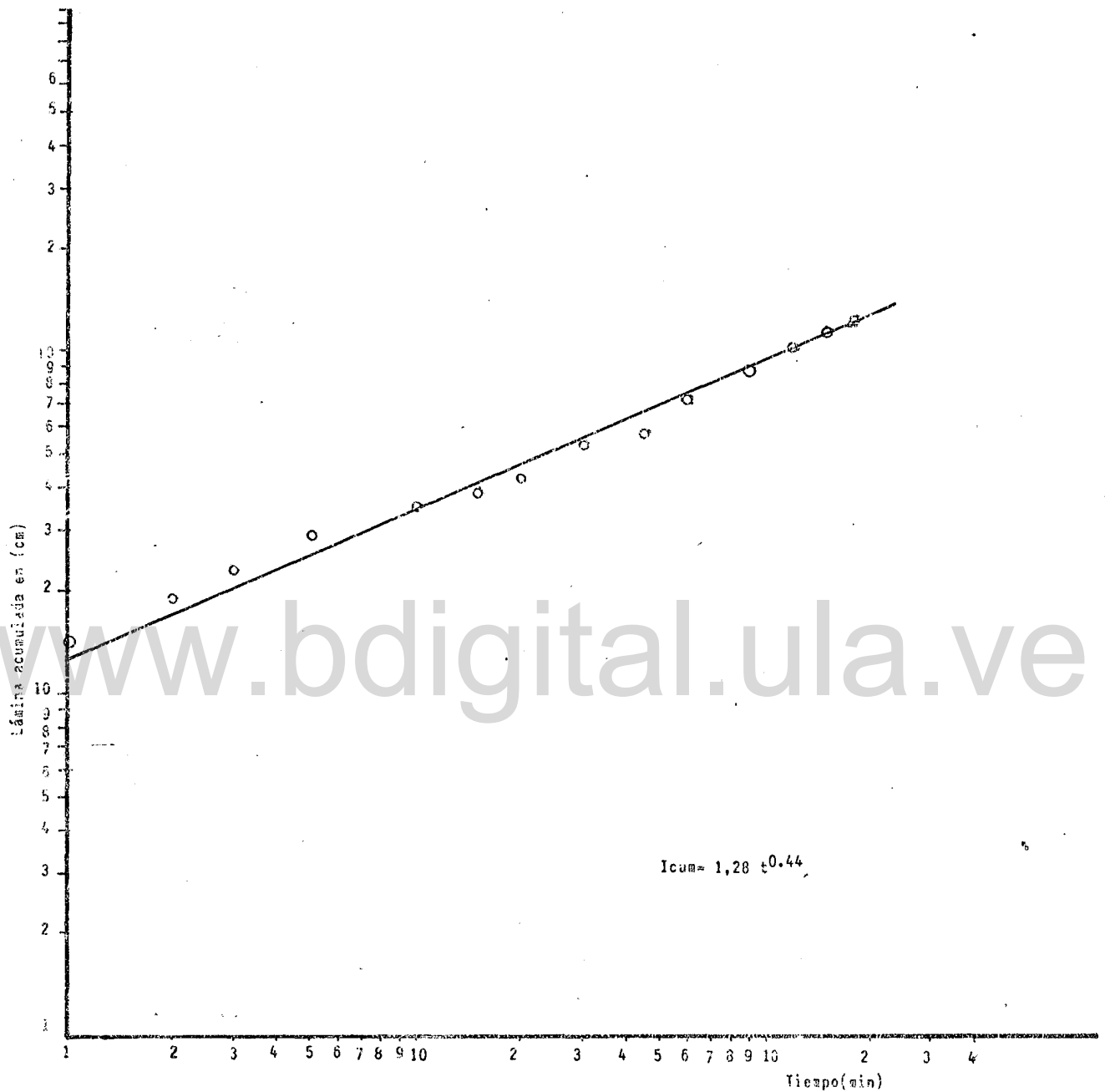


Figura F.1. Representación gráfica de la prueba de infiltración.

Tabla F.4. Datos de precipitación en mm, para la localidad de San Juan de Lagunillas.

AÑO	ENE.	FEV.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1971	72.4	19.1	36.5	94.4	64.1	20.1	25.8	0.0	164.4	49.5	33.9	13.2	593.4
1972	61.5	13.3	15.4	228.2	107.5	19.8	6.1	26.6	35.9	37.7	37.8	43.0	632.8
1973	8.9	0.0	22.8	35.4	34.7	46.8	29.5	51.8	140.5	61.8	56.9	24.0	515.8
1974	21.8	10.2	22.4	13.4	113.2	53.9	26.4	41.5	73.2	96.3	33.8	8.2	514.0
1975	0.0	1.4	31.2	38.9	78.7	35.0	55.3	74.8	96.7	69.2	50.7	68.6	600.5
1976	1.2	17.3	16.8	57.5	78.9	22.8	33.9	36.3	68.2	120.9	31.1	18.3	503.2
1977	0.0	0.0	4.5	11.7	94.8	19.9	28.2	35.6	56.1	82.0	27.7	2.4	362.9
1978	0.8	17.6	60.6	149.7	71.6	62.0	31.8	37.6	73.5	105.9	15.8	20.6	647.5
1979	0.1	9.7	4.7	77.6	95.5	83.2	33.9	38.1	69.5	71.3	67.4	39.3	590.3
1980	0.2	5.8	0.0	10.5	91.2	32.5	18.5	65.9	111.9	66.9	46.5	109	460.8
1981	0.0	17.5	19.0	146.4	132.6	76.7	34.5	41.0	76.0	109.1	36.9	21.6	711.3
1982	32.0	29.3	27.5	75.4	74.8	39.4	25.8	34.3	76.3	40.3	37.1	7.0	499.2
1983	2.1	1.9	19.9	71.9	84.5	21.6	55.0	30.2	34.5	57.7	39.8	6.0	425.1
Promed.	15.44	11.01	21.64	77.77	86.52	41.05	31.13	39.52	82.82	74.51	39.65	29.32	542.83

Tabla F.5. Datos de evaporación en mm, para la localidad de San Juan de Lagunillas.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1971	161.0	160.3	175.7	162.6	153.5	165.0	171.6	162.4	171.2	163.3	155.3	172.1	1974.0
1972	152.7	170.4	163.6	131.2	154.9	159.3	186.8	183.2	183.0	162.5	164.4	164.6	1976.6
1973	184.4	192.4	206.5	201.4	201.6	157.4	178.8	182.2	153.8	158.0	143.3	149.2	2109.0
1974	161.8	168.3	157.4	173.0	173.9	184.7	176.2	178.5	168.9	167.2	167.8	187.5	2065.2
1975	197.9	180.0	193.3	172.7	167.4	157.1	190.6	176.2	180.9	173.0	154.3	126.1	2064.3
1976	178.8	166.8	180.7	168.9	182.4	124.1	115.5	190.6	95.3	118.1	177.7	188.3	1816.1
1977	200.0	201.1	169.6	207.1	181.7	162.2	183.1	115.5	176.7	149.1	176.7	208.1	2194.0
1978	209.5	192.9	195.3	143.3	148.3	132.0	162.0	183.1	175.3	160.2	168.2	162.1	2020.2
1979	202.0	172.7	192.5	185.5	152.3	131.4	156.3	162.0	135.5	153.9	149.1	163.2	1977.4
1980	209.2	183.2	215.6	175.3	136.8	169.3	160.0	145.7	171.0	172.6	170.7	181.0	2090.4
1981	160.9	188.5	-	116.0	135.2	122.4	160.3	173.1	147.0	144.3	160.6	167.8	1676.1
1982	156.0	158.7	164.6	134.4	45.1	156.5	167.6	184.9	172.1	151.0	145.0	166.5	1902.4
1983	182.3	183.0	213.2	165.5	144.6	173.3	165.7	166.4	193.8	179.2	170.3	147.8	2085.1
Promed.	181.27	178.33	171.38	164.38	159.82	153.44	167.27	169.52	162.65	157.88	161.8	168.02	1996.22