

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



“CALCULO Y ESTIMACION DE COSECHAS”.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

FRANCISCO SALCEDO CHAVEZ

ELIAS RODRIGUEZ MEJIA

J. VICTOR MEJIA JIMENEZ

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Marzo 24 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
FRANCISCO SALCEDO CHAVEZ, ELIAS RODRIGUEZ MEJIA y J. VICTOR MEJIA
JIMENEZ

titulada:

" CALCULO Y ESTIMACION DE COSECHAS "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX PREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

Al contestar este, oficio afrezar, citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 24 de 1988

C. PROFESORES:

ING. ELENIO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" CALCULO Y ESTIMACION DE COSECHAS "

presentado por el (los) PASANTE (ES) FRANCISCO SALCEDO CHAVEZ; ELIAS RODRIGUEZ MEJIA y J. VICTOR MEJIA JIMENEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA:

Con gratitud por habernos permitido
formarnos en sus aulas.

A NUESTROS MAESTROS:

Con respeto y agradecimiento por
su dedicación al proporcionarnos
sus conocimientos.

A NUESTROS PADRES:

Que fueron el acicate principal en nuestra carrera. Con gran amor y gratitud por todos sus desvelos, sacrificios y angustias.

A NUESTROS HERMANOS:

Con quienes hemos compartido felicidad, angustias, éxitos y fracasos.

A NUESTRAS ESPOSAS:

Por el afecto que nos une, su comprensión y apoyo.

A NUESTROS HIJOS:

Con amor, quienes nos motivan para seguir superándonos.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	3
MATERIALES Y METODOS	4
1. Herramientas utilizadas en el proceso de Estimación de Cosechas	4
MATERIALES:	
a) Cinta métrica o cordel de 25 a 50 mts	4
b) Flexómetro o cinta metálica de 2 mts	4
c) Un cuadro de madera o alambre de un metro de -- lado	4
d) Una báscula chica	4
e) Una brújula de mano	4
f) Una cartera de cálculo	4
2. Principales aspectos que deben considerar al efec - tuar el cálculo de cosechas	5
METODOS:	
"Dominó o cinco de oros"	6
"A la Zaga"	8
"Apotema LL"	9
Revisión de Literatura	11

ESTIMACION DE COSECHA EN LOS CULTIVOS DE:

a) Trigo	11
b) Cebada	11
c) Arroz	11
d) Cártamo	11
e) Alpiste	11
Cálculo de cosecha con máquina trilladora	12
ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO DE MAIZ	14
ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO DE SORGO PARA GRANO.	23
ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO DE FRIJOL	25
ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO ALGODONERO	27
ESTIMACION DE COSECHA EN FRUTALES	32
a) Naranja	32
b) Durazno, Peral y Aguacate	33
c) Nogal	33
METODO PRACTICO DE MEDICION DE TERRENOS	34
CONCLUSIONES	40
APENDICE	41
BIBLIOGRAFIA	60

I N T R O D U C C I O N

La precisión en el cálculo de cosecha por cualquier método depende fundamentalmente de los siguientes aspectos:

1.- Como norma fundamental deberá practicarse un recorrido minucioso a la superficie sembrada objeto de la estimación, seleccionándose los lugares más representativos, dependiendo de las condiciones del cultivo.

2.- Es necesario establecer un buen criterio en la selección de muestras, las que se cosecharán y pesarán. También es indispensable determinar la densidad de población existente al momento de llevar a cabo las inspecciones.

3.- Así mismo, deberá definirse claramente el grado de madurez del producto. El mismo inspector de campo -- con la experiencia en la aplicación de los puntos anteriores, así como de una serie de elementos subjetivos como son:

- a) Conocimiento del clima.
- b) Suelo.
- c) Sistema tradicional de cultivar de los agricultores.
- d) Variedad de semilla empleada en la siembra.

- e) Poder de germinación de la semilla.
- f) Oportunidad del agua.
- g) Vientos dominantes.
- h) Rendimientos medios en años anteriores.

Podrá hacer una correcta estimación de cosecha.

O B J E T I V O

El objetivo principal de todos los métodos de estimación de cosecha, es el de precisar con anticipación y con cierto margen de seguridad, la producción del cultivo que se trate, con base en esta se puede programar las siembras del siguiente ciclo, las importaciones o exportaciones a --- efectuarse.

Prever las necesidades del establecimiento de los centros de recepción de cosechas.

Contar con la costalera o materiales necesarios para su empacado, almacenaje, transportación.

Elaborar con toda oportunidad el calendario de cosechas para estar en posibilidades de contar con la mano de obra o maquinaria necesaria para su recolección, en virtud de que con el adecuado uso de éste se obtiene la recolección oportuna y su control, lo que lógicamente se manifiesta en beneficio del productor.

En caso de que el cultivo resulte afectado por algún siniestro ocasionado por algún fenómeno metereológico o biológico, poder medir el monto del daño.

MATERIALES Y METODOS

- Herramientas utilizadas generalmente en el proceso de estimación de cosechas:

1. Una cinta métrica de preferencia de 50 metros, o un -- cordel de 25 metros con un nudo cada 5 metros.
2. Flexómetro o cinta métrica metálica de 2 metros, para medir distancias entre plantas y entre surcos, ancho - de corte de trilladora, etc.
3. Un cuadro de madera o alambre de un metro por lado, ne cesario para hacer pruebas de cosecha en cultivos que se siembran al boleó.
4. Una báscula chica que puede ser de resorte para pesar las muestras.
5. Brújula de mano.
6. Cartera de cálculos.

METODO :

La elección del método, cualquiera que éste sea, -

así como el número de muestras para la estimación de cosechas, puede ser desde el más sencillo hasta el más complicado, siendo los factores determinantes para ello: Tiempo, superficie, costos, topografía, heterogeneidad del terreno, etc., pero en todo método a mayor número de muestras, mayor aproximación a la producción real.

Cuando dentro de una parcela se encuentran dos o más porciones con características diferentes cada una se tomará como parcela a determinar su producción, sumando al final la producción obtenida.

- Principales aspectos que se deben considerar al efectuar el cálculo de cosechas:

1. Determinar la superficie.
2. Conocer de antemano cuál debe ser la población normal de plantas para cada cultivo, la distancia entre las plantas, la distancia entre líneas o surcos.
3. Grado de uniformidad de población de la siembra.
4. Estado físico del cultivo (malo, regular, bueno).
5. Etapa de madurez del producto.

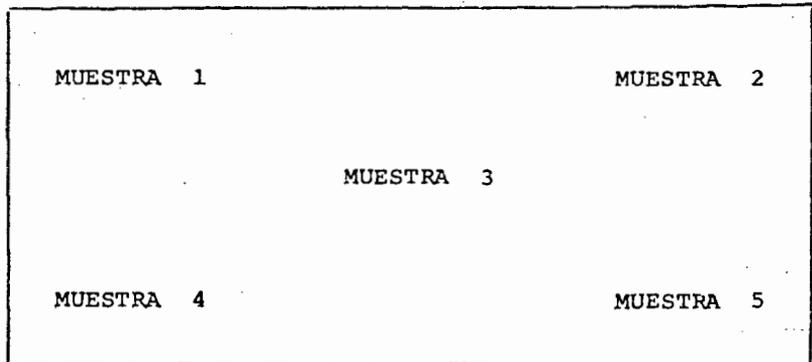
6. Calidad del producto.
7. Una vez habiéndose tomado nota de la distancia entre -- surcos, la presencia de bordos, canales, zanjas, árbo - les, deberán ser tomados en cuenta para descontar áreas de superficie muestreada.

METODOS USADOS PARA EL CALCULO DE COSECHAS:

Existen varios métodos para efectuar el cálculo de cosechas, siendo los más usuales los siguientes:

1. METODO CONOCIDO COMO "DOMINO 6 5 DE OROS"

Consiste en efectuar 5 muestreos en una tabla o lámina agrícola y es recomendado para los cultivos sembrados al boleo.

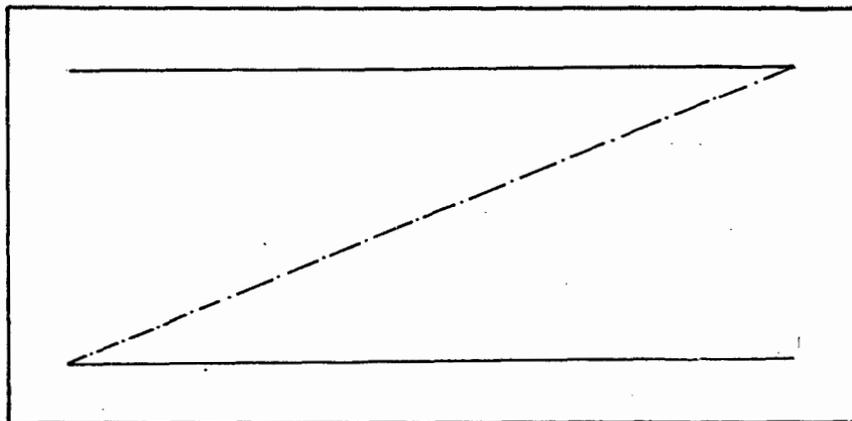


Ejemplo: En un lote agrícola cultivado de (trigo, cebada, arroz, alpiste, cártamo), después de checar la superficie sembrada y el estado general del cultivo, recorriendo el lote o parcela se procederá de la siguiente forma:

- a) Se determinará la etapa de madurez.
- b) Selección previa donde se recibirán las pruebas, procurando lo bueno, regular y malo.

En cada muestreo se medirá un metro cuadrado, ya sea con cinta o utilizando un cuadro de adera o alambre; se cortan las espigas, se desgranar y se pesan, pesando cada una de las muestras por separado se sumarán y el peso que resulte se dividirá entre el número de muestras (cinco) así se tendrá el promedio de peso en un metro cuadrado el que se multiplicará por diez mil metros y se obtendrá la producción por hectárea. Este resultado se multiplicará por el número de hectáreas del lote para obtener la cosecha total por levantar.

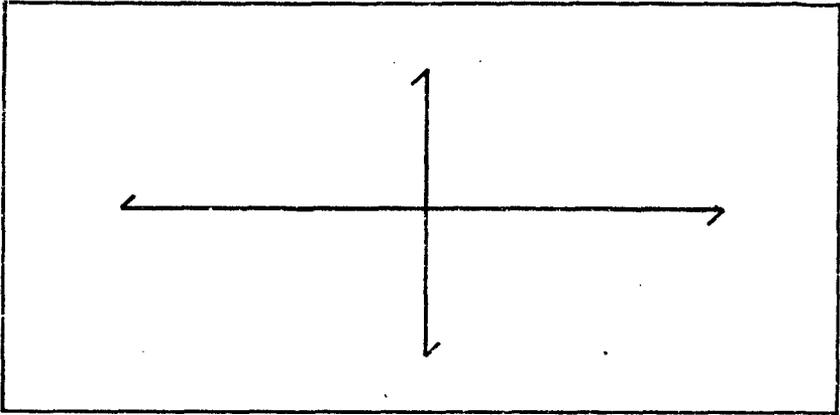
2. METODO CONOCIDO COMO "A LA ZAGA"



Este método consiste, como su nombre lo indica, en efectuar en forma de "zig-zag" diferentes muestras en la su perficie a calcular, tanto como lo requiera las condiciones generales del cultivo, en cada tipo de prueba se medirá con una cinta métrica diez metros lineales, se cosechará el pro ducto, se limpiará dependiendo del cultivo y se pesarán poniendo el producto en cada muestra y numerándolo, se suman y el peso que resulte se promediará entre el número de mues tras tomadas, así se obtendrá el promedio de producto en metro lineal, esto se multiplica por cien metros y el resul tado por el número de surcos por hectárea, y a su vez este resultado por el número de hectáreas del lote o parcela a calcular.

Este método es recomendado especialmente en los cul tivos sembrados en surcos.

3. METODO DE "APOTEMA LL"



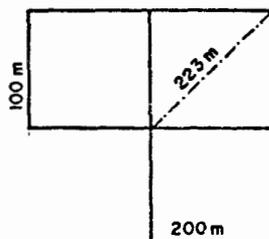
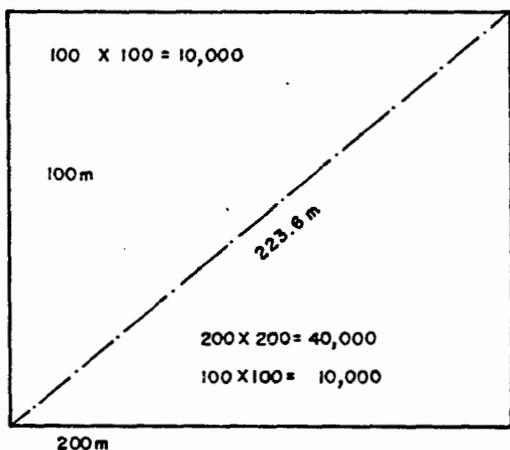
Este método es recomendado tanto para cultivos sembrados en surco como al boleó, también es reconocido en algunas regiones "A OJO DE BUEN CUBERO", es muy usual en regiones agrícolas altamente tecnificadas y donde las perspectivas de una buena nacencia uniformiza el cultivo de los lotes agrícolas y desde cualquier ángulo del terreno.

Este método consiste en muestrear una tabla agrícola cultivada, partiendo desde cualquier punto del polígono hacia el centro o a la inversa del centro o a cualquier ángulo o periferia.

El número de muestras a obtenerse deberá ser de seis a diez.

En cada tipo de prueba se medirán diez metros, ya -

sea con cinta métrica, a pesos o con un cordel, se cosechará el producto de cada prueba, se pesarán poniendo el producto de cada una de ellas en bolsas de plástico, eliminándose el producto de mala calidad o dañado, estableciendo la medida de sus catetos usando el teorema de Pitágoras.



(La suma del cuadrado de sus catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa).

En la práctica usar el teorema de Pitágoras significa un ahorro de tiempo considerable y se evita medir dicha línea.

Este método indica que se deben efectuar diez muestreos divididos a lo largo de la diagonal.

Para el cálculo de cosecha probable se sigue el mismo procedimiento de los demás métodos expuestos anteriormente.

REVISION DE LITERATURA

ESTIMACION DE COSECHA EN LOS CULTIVOS DE:

TRIGO

CEBADA

ARROZ

CARTAMO

ALPISTE

Después de verificar la superficie sembrada y el estado general del cultivo recorriendo el lote o parcela, se procede de la siguiente manera:

- a) Escoger los sitios de donde se obtendrán las pruebas -- que sean representativas de todo el cultivo.

- b) En cada sitio de prueba se medirá un metro cuadrado, ya sea con cinta o utilizando el cuadro de madera o de -- alambre.

- c) Se procederá a cortar las espigas, se desgranarán y se pesarán poniendo el grano de cada sitio de prueba, en -- una bolsa. Se suman y el peso que resulte, se dividirá entre el número de pruebas tomadas,

Así se tendrá el peso promedio de grano en un metro cuadrado; éste se multiplica por diez mil metros y se obtiene la producción promedio por hectárea; este resultado se multiplica por el número de hectáreas del lote, para tener la cosecha total estimada por levantar.

Si se hicieron pruebas en dos o más fracciones del lote, se anotarán los datos de producción de cada uno, para obtener después un promedio.

CALCULO DE COSECHA CON MAQUINA TRILLADORA

En superficies grandes, es recomendable el uso de las máquinas trilladoras y para el cálculo de la cosecha se sugiere el siguiente procedimiento:

- a) Se seleccionan previamente los lugares en donde se realizarán las pruebas.
- b) Se pasa un corte de trilla, de manera que represente a toda la fracción o parcela, procurando que se regule bien la máquina y que el corte sea parejo.

Se cosecha el grano hasta llenar la tolva al ras, se mide la superficie trillada lo más exacto posible, se pesa el grano de la tolva y con estos datos se calcula la cosecha por hectárea.

Ejemplo:

Para llenar una tolva con peso de 1500 kilogramos - de grano, se cosecharon 1-50 hectáreas equivalente a 15 mil metros cuadrados.

Para obtener el resultado por hectárea, se aplicará una simple regla de tres:

Si en quince mil metros cuadrados se cosecharon 1500 kilogramos en diez mil metros ¿cuántos se cosecharán?

$$\begin{array}{r} 15,000 \text{ M} \text{ -----} 1,500 \\ 10,000 \text{ M} \text{ -----} \quad \text{X} \end{array}$$

Conforme la regla anterior, los 10,000 metros cuadrados que tiene una hectárea se multiplican por los 1,500 kilos y el resultado se divide entre los 15,000, lo que arroja una cantidad de 1,000 kilogramos por hectárea, que se multiplica por el número de hectáreas de la parcela o de la -- fracción, y se tendrá la cosecha total por obtener.

Si se hacen varias pruebas en diferentes partes de la superficie por cosechar, se anotarán separadamente los - resultados del peso de cada una de ellas, se suma la producción y se dividen entre el número de pruebas para promediar en función de la unidad de superficie.

Puede también cosecharse una hectárea, en cada prueba y pesar el grano obtenido para determinar la cosecha total, pero es más práctico el primer método, pues se pesa -- una sola vez el contenido de la tolva de la máquina utilizada.

En el corte con máquina se facilita la medida de la superficie cosechada, conociendo el largo del corte y contando las vueltas dadas por la máquina y el ancho de la cortadura.

Debe tenerse en cuenta si el grano tiene humedad para lo cual deberá estimarse un descuento según su grado de humedad y obtener el peso del grano de calidad comercial.

Si el grano está dañado, también deberá tomarse en consideración, para disminuirlo del peso de la muestra.

ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO DE MAIZ

Se recomienda hacer un recorrido de la superficie sembrada observando a simple vista la densidad de siembra con que cuenta el plantío.

Al recorrer el terreno, se determinan los sitios de pruebas, tramos de 5 metros a 10 metros, se cuantifica el -

número de mazorcas, de las cuales se escogen tres, una grande, una mediana y otra pequeña, se desgranán y se pesa el grano obtenido de las tres mazorcas y el total se divide entre el número de muestras tomadas para calcular así el promedio.

Se cuantifica el número de surcos en cada 100 metros, midiendo la distancia entre surco y surco. Ejemplo: Digamos que los surcos están a 0.90 m. de distancia uno del otro, o sea que en 100 metros tenemos 111 surcos. Con esos datos se procede al muestreo.

SUPONGAMOS QUE SE HICIERON CINCO PRUEBAS

1a. Prueba	30	mazorcas	en	5	metros
2a.	"	20	"	"	5 "
3a.	"	15	"	"	5 "
4a.	"	10	"	"	5 "
5a.	"	<u>40</u>	"	"	<u>5</u> "

Suma = 125 mazorcas en 25 metros

$$\frac{125}{5} = 25 \text{ mazorcas promedio en 5 metros}$$

CALCULO:

Número de surcos en 100 metros = 111

Número de mazorcas promedio en 5 metros = 25

En cien metros de surco tendremos:

$$25 \times 20 = 500 \text{ mazorcas.}$$

En 111 surcos tendremos:

$$500 \times 111 = 55,500 \text{ mazorcas por hectárea.}$$

PROMEDIO DE ESO

1a. Prueba: El grano de 3 mazorcas fue de 125 gramos.

2a. Prueba: El grano de 3 mazorcas fue de 75 gramos.

3a. Prueba: El grano de 3 mazorcas fue de 100 gramos.

4a. Prueba: El grano de 3 mazorcas fue de 50 gramos.

5a. Prueba: El grano de 3 mazorcas fue de 150 gramos.

$$\text{Suma} = 500 \text{ gramos.}$$

$$\frac{500}{5} = 100 \text{ gramos promedio de 3 mazorcas.}$$

Si el promedio de maíz en tres mazorcas es de 100 gramos, para tener un kilogramo necesitamos:

3 mazorcas	100 gramos
<u>X mazorcas</u>	<u>1000 gramos</u>

De donde $X = 30$ mazorcas por kilogramo.

Si en nuestro ejemplo contamos con 55,500 mazorcas por hectárea, tendremos:

$$\frac{55,500}{30} = 1850 \text{ Kg/ha.}$$

Si la parcela fuera de 10 hectáreas, la producción calculada sería de: 18,500 Kg.

Si el grano tiene exceso de humedad, se hará el descuento necesario para obtener grano de calidad comercial.

Existe otro procedimiento que consiste en la determinación del número de granos por 10, 20, 50, 100 gramos de peso/mazorca.

En caso de no contar con el aparato para medir el porcentaje de humedad que aún tenga el grano, se recomienda hacer el cálculo con grano del ciclo anterior relacionando peso y número de granos, de la siguiente manera:

- a) Número de granos de maíz que hay en 10 gramos.
- b) Número de granos de maíz que hay en 20 gramos.
- c) Número de granos de maíz que hay en 50 gramos.
- d) Número de granos de maíz que hay en 100 gramos.

Es de suponerse que este grano esté dentro del por-

ciento de humedad comercial, de preferencia grano de la misma variedad, de no poder hacerlo, por lo menos grano proveniente de semilla mejorada y grano de semilla criolla, con la relación obtenida anteriormente se pasa directamente al campo.

TOMA DE MUESTRAS

- a) El número de muestras a tomar en un lote o parcela hasta de cuatro hectáreas será entre 10 y 20, en cuanto -- más heterogéneo se vea el cultivo, mayor número de muestras, no así cuando sea más homogéneo.
- b) Si el lote tiene porciones bien definidas: buena, regular y mala, se tomarán muestras separadas; para cada -- una se calcularán con la superficie que ocupa cada una de ellas.
- c) El número de muestras queda a criterio del técnico, re--comendándose que nunca sean menores de 10.
- d) Para determinar el sitio a muestrear debe hacerse completamente al azar, ya que por sorteo, o simplemente determinando con anterioridad el intervalo entre surcos y el intervalo en pasos dentro del surco; un ejemplo: -- muestrear los surcos 7, 17, 23, 45, 54, etc., y tomar -- muestras en cada uno de estos surcos cada 11, 23, 33, etc. pasos.

- e) Siempre se tomará la muestra de un surco, usando siempre una misma orientación, contando el número de mazorcas en los 10 metros lineales de curso a muestrear y se recolectan unas 5 mazorcas de cada uno de los lugares muestreados tomados al azar.

CALCULOS

- a) Separación entre surcos. Se mide la distancia que hay en 10 hileras, miden 8.4 m. lo dividimos entre 10 y nos da la separación entre aquellos: $\frac{8.4}{10} = 0.84$ m. de separación.
- b) Número de surcos/Ha. Se divide 100 m. entre la separación entre surcos ya obtenida (0.84 m), ya que una hectárea tiene 100 x 100 metros, luego $100 \div 0.84 = 119$ -- surcos por hectárea.
- c) Número de plantas productivas/Ha.

Con una cinta o cordel de 10 metros se va dentro de la parcela, y al azar se toman por lo menos 10 muestras en diferentes surcos y en diferentes lugares de los surcos, -- sin escoger los lugares a muestrear a la parcela se puede -- determinar qué surcos de la parcela se muestrearán y más o -- menos a qué distancia de la orilla.

Ejemplo:

Muestrear:

Número de surco	Pasos de la orilla hacia el centro
7	57
10	5
31	37
45	15
56	25
69	85
78	76
83	90

Surcos y distancias tomadas completamente al azar.

Ejemplo: En trece metros de hilera encontramos 482 plantas con producto, así pues, en 10 m. de surco tendremos que $\frac{482 \text{ plantas}}{13 \text{ muestras}}$ productivas nos da un promedio de 37 plantas en -- 10 m. ya mencionados.

Si en 10 m. de hilera hay 37 plantas, 100 m. de hilera ¿cuántas plantas tendrán?

$$\frac{100 \times 37}{10} = 370 \text{ plantas con producto}$$

Plantas productivas/Ha. = número de plantas con producto por hilera multiplicando por el número de surcos por hectárea = $370 \times 119 = 44,030 = 44,030$ plantas con producto/Ha.

- d) Número de hileras/mazorca; de cada uno de los lugares - muestreados anteriormente, se toman entre 10 y 15 mazorcas; ya que están todas juntas, se toman también al --- azar unas 40, y a éstas se les cuenta el número de hileras y se promedia a una mayoría.

Ejemplo: Se obtuvo que en promedio cada mazorca tiene 14 hileras.

- e) El número de granos/hilera.- A cada una de estas 40 mazorcas se les cuenta el número de granos de 2 ó 3 hileras separadas para promediar posteriormente a una.

Ejemplo: A cada mazorca se le promedia el número de -- granos al estar contando, posteriormente se - calcula el promedio de l-s 40 mazorcas; por - tener la cantidad, diremos que obtuvimos un - promedio de 29 granos/hilera.

- f) Número de granos/mazorca promedio.- Se obtiene con el número de hileras por el número de granos/hilera; 29 -- granos x 14 hileras = 406 granos por mazorca.

- g) Peso del grano/mazorca promedio.- Se calcula con una simple regla de tres habiéndose determinado con anterioridad el número de granos que hay en 10, 20, 50 y 100 gramos.

Ejemplo: Si 430 gramos pesan 100 gramos

406 gramos pesarán X gramos

$$X = \frac{406 \times 100}{430} = 94.42 \text{ gramos de grano por mazorca.}$$

- h) Peso de grano por hectárea.- Se obtiene multiplicando el número de plantas con producto por el peso del grano/mazorca.

Peso del grano = 44,030 x 94.42 gramos

4,157,312 gramos

4,157.3 Kg/ha.

SE ANEXA CUADRO N° 2 DE CALCULO, EN APENDICE.

ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO DE SORGO PARA GRANO.

Después de checar la superficie sembrada y el estado general del cultivo recorriendo el lote o parcela, si ya se está formando el grano y con la suficiente madurez, se realiza la estimación de cosecha mediante el siguiente proceso:

- a) Se escogen los sitios de pruebas que sean representativas de toda la superficie a cosechar.
- b) Se mide la distancia entre surco y se determinan los -- surcos que hay en 100 metros cuadrados. Dividiendo los 100 metros entre la distancia de surco a surco, se anota el número de surcos resultante.
- c) De cada sitio escogido de prueba se cortan las panojas que hay en una distancia de surco de 10 metros lineales, se suma el peso de grano del total de pruebas realiza - das y se divide entre el número de ellas obteniéndose - así el promedio de peso de 10 metros, lo cual se multi - plica por diez para tener la cosecha de 100 metros li - neales y el resultado se multiplica por el número de -- surcos que existen en una hectárea y el resultado ante - rior por el número de hectáreas del lote o parcela.

- d) Debe considerarse en el cálculo el exceso de humedad -- del grano, impurezas, grano quebrado, chupado, podrido, picado, ya que éstos afectan el precio comercial del -- producto.

SE ANEXA CUADRO N° 2 DE CALCULO, EN APENDICE.

ESTIMACION DE COSECHA EN CULTIVO DE FRIJOL.

Después de hacer un recorrido para checar la superficie sembrada y darse cuenta del estado general del cultivo para escoger los sitios de rueba, se procederá de la manera siguiente:

De cada sitio de prueba de 2 metros de surco, se -- pizarán las vainas maduras, se desgranarán y se pesarán.

Se suman los pesos de cada sitio de prueba y el total se divide entre el número de pruebas, para determinar -- el peso promedio de dos metros de surco, se multiplica por cincuenta y nos dará la producción promedio que hay en cien metros de surco; éstos a su vez se multiplican por el número de surcos para obtener la producción promedio por hectárea.

Si la distancia entre surco y surco fuera de 90 cm. el número de surcos serían 111 los cuales se multiplican -- por la producción promedio de un surco, obteniéndose así la producción por hectárea.

Se hará el descuento correspondiente a la humedad -- del grano, grano podrido o manchado, para tener proporcio -- nalmente la cosecha por levantar de grano comercial por hec -- tárea, multiplicando esta producción por el número de hec -- tárea.

reas de que consta la parcela.

SE ANEXA CUADRO N^o 2 DE CUALCULO, EN APENDICE.

ESTIMACION DE COSECHA EN EL CULTIVO ALGODONERO

Después de recorrer la parcela para verificar la superficie sembrada, el estado del cultivo y localizar el lugar para realizar las pruebas, se procederá de la forma siguiente:

- a) Con base en la distancia entre surcos se determinará el número de surcos en 100 metros.

Si la distancia es de 90 cm. se tendrán 111 surcos, que es el resultado de dividir 100 metros entre 90 cm.

- b) Escoger los sitios en donde se realizarán las pruebas, lo que se hará de la siguiente forma: Se miden dos metros lineales de surco, se cuentan los capullos, las bellotas y casquillos que hay en las plantas. (Se toma en cuenta también en los capullos aquellos casos en donde el algodón de éstos sea sólo en uno, dos o tres gajos.
- c) Ya teniendo el dato del número de casquillos, capullos y bellotas maduras, se suman estos resultados al número de pruebas en distintas partes del cultivo, tomando en cuenta que estas pruebas representan a toda la plantación.

También por separado las pruebas se sumarán al número de flores (si se hace necesario).

- d) Con las sumas anteriores, divididas entre el número de pruebas se tendrá los promedios por una parte de cas -- quillos, bellotas y capullos; y por otra el promedio -- del número de flores, en distancia de dos metros.
- e) Multiplicando estos resultados por 50 se tendrá la cosecha en 100 metros que multiplicado por 111 surcos, se tendrá la cosecha por hectárea.
- f) Por lo que respecta al número de flores, igualmente se multiplicarán los resultados obtenidos por hectárea, -- por el número de hectáreas, y tomando en cuenta su madurez, se considera una cosecha probable de éstos, que se sumará a la primeramente determinada, para obtener la cosecha total por levantarse; para entender mejor este procedimiento de cálculo de cosecha se toma el siguiente ejemplo:

Superficie de la parcela 10=00 Has.

Distancia entre surcos 0.90 m. o sean, 111 surcos -- por hectárea.

Número de casquillos, bellotas y capullos resultantes -- en las pruebas del conteo en las plantas comprendidas -- en dos metros de surco:

Prueba Núm.	Número de casquillos, bellotas y capullos
1	90
2	100
3	100
4	0
5	<u>60</u>
	350

350 dividido entre 5 pruebas nos da 70 en promedio, por 50 tramos de 2 metros, igual a 3500 por 111 surcos que hay en 100 metros, nos da 388,500 capullos, bellotas y casquillos.

Ya tomado este dato, se harán pruebas de pesado de 10 capullos para obtener el promedio de peso de cada uno.

Digamos que 10 capullos pesan 40 gramos, o sea el promedio de peso por capullo de 4 gramos, este mismo peso se puede considerar para los capullos pizcados, cuyos casquillos se encuentran en las pruebas. Como también se contarán las bellotas al peso de 4 gramos, puede hacerse un descuento que puede ser variable entre 10 ó un 25%.

Si se tomó en cuenta este descuento del 25%, se tendrá reducido el peso promedio de capullos por obtener a 3 gramos por cada uno.

Si habiendo determinado 388,500 entre casquillos, bellotas y capullos multiplicando esta cantidad por 3 gramos nos dará una cosecha de 1165.5 kilogramos por hectárea.

Por el medio de flores contadas, digamos que se tuvieron en dos metros lineales 35 flores, por 50 tramos de dos metros igual a 1750 flores por 111 surcos nos da un total de 94,250 flores, considerando de ellas la misma producción de capullos por un peso que puede estimarse de 2 gramos, nos dará un total de cosecha adicional por hectárea de 388.5 kilogramos.

Sumando los dos resultados de 1165.5 y 388.5 nos dará una cosecha por levantar de 1554 Kg/ha. Esta cantidad multiplicada por el número de hectáreas de la parcela que estamos considerando de 10 Has. nos dará una cosecha total de 15540 kilogramos.

Si al hacer los cálculos se encuentra que el número de flores es mínimo y no será costeable levantar la cosecha que produzcan éstas, no se tomará en cuenta dicha producción adicional.

Tratándose del cultivo algodonero, los inspectores de campo, ya cuando adquieren experiencia, pueden llegar a estimar la cosecha probable, apreciando en el recorrido el número de bellotas y capullos por planta por cosechar, to -

mando en cuenta que si el ejemplo, el cultivo es normal y - tiene 40,000 plantas por hectárea, y se hace una estimación de 8 capullos y bellotas por planta, se tendrá un número de éstos en cada hectárea de 320,000, y multiplicando este resultado por un peso promedio de 3 gramos, se tendrá una cosecha por levantar de 960 Kg/ha.

SE ANEXA CUADRO N° 3 DE CALCULO, EN APENDICE.

ESTIMACION DE COSECHAS EN FRUTALES

Naranja

Durazno

Peral y Aguacate

Nogal

ESTIMACION DE COSECHA EN NARANJO

Para la estimación de cosechas por levantar se tomará en cuenta el número de árboles por hectárea que generalmente varía de 140 a 150.

Se escogerán para prueba los naranjos que se consideren necesarios, que representen a toda la plantación.

Se pizará la naranja de cada árbol de prueba y se pesará en cada caso.

Se promediará el peso de todas las pruebas para obtener la producción probable por árbol, este resultado multiplicado por el número de árboles nos dará la producción a levantar por hectárea y multiplicando este resultado por el número de hectáreas nos dará la producción por toda la superficie.

ESTIMACION DE COSECHA EN DURAZNO, PERAL Y AGUACATE

Esto se hará en la forma indicada para la naranja, cuando sea posible pizar los árboles de prueba y cuando no, se hará el cálculo de cosecha por árbol, pesando un número determinado de frutos y haciendo una estimación lo más aproximadamente posible del número de frutos promedio; con estos datos, calculada la producción por árbol, se multiplicará por el número de árboles plantados por hectárea, para determinar la cosecha por levantar en la superficie de que se trate.

ESTIMACION DE COSECHA DEL NOGAL

Como en los casos anteriores, será necesario determinar en la mejor forma posible, la producción promedio de los árboles que sirven de prueba, multiplicando el resultado por el número de árboles en producción por hectárea, multiplicando finalmente esta producción por el número de hectáreas.

METODO PRACTICO DE MEDICION DE TERRENOS

Para determinar la superficie de los terrenos tendrán que considerarse las siguientes indicaciones:

1. La longitud de los lados de las parcelas, se medirá de preferencia con cinta o cadena, con el velocímetro de nuestro vehículo; o pasos, midiendo previamente cuántos centímetros tiene un paso normal nuestro y multiplicando la cantidad de pasos por la longitud de uno.
2. Cuando la figura de la parcela sea irregular, es decir que no se parezca a una figura geométrica regular, se dividirá el predio en figuras parciales conocidas, siendo las más comunes los triángulos, formándose éstos al medir una o más distancias entre esquinas de la figura de las parcelas; o bien situándose aproximadamente en el centro del predio y desde este punto medir líneas a las esquinas quedando dividida la parcela en varios triángulos.

Para ejemplificar a continuación se describe el procedimiento, la figura N^o 1.- A B C D E, se ha dividido en tres triángulos al medir las líneas A C y E C; una vez que tenemos los tres triángulos podemos calcular la superficie por separado de cada uno de ellos por la fórmula :

$S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}$ en la que S igual a la superficie, P es igual al perímetro de cada triángulo, es decir -- $P = (a+b+c)$ dividido entre dos; las letras a,b,c, son las longitudes de los lados de uno de nuestros triángulos, continuándose con los triángulos restantes en la misma forma. La suma de las superficies parciales nos dará la superficie total de la parcela.

En la N^o 2.- A B C D E ha quedado dividida en cinco triángulos al medir las líneas OA, OB, OC, OD, y CE, una vez conocidas las distancias de los lados que los forman, podemos conocer la superficie de toda la parcela calculando por separado la de cada uno y sumándolas, la fórmula utilizada será la misma que en el caso de la fig. 1.

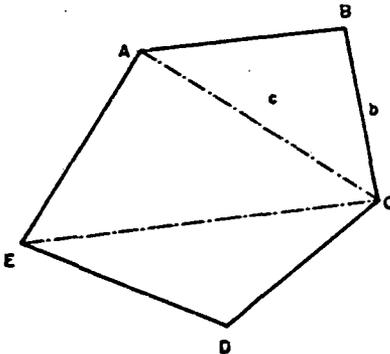


Figura N^o 1

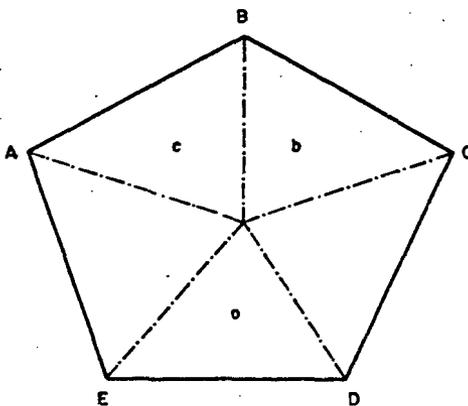
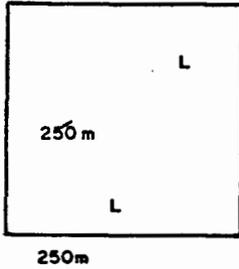


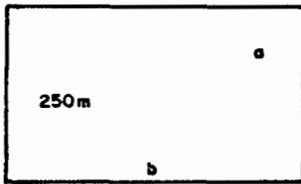
Figura N° 2

Tomando en cuenta la forma más común de los terrenos en la práctica, a continuación se indican las fórmulas para calcular la superficie.

CUADRADO

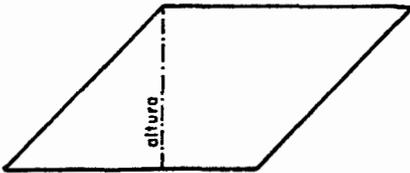
$$S = L \times L \quad S = 250 \times 250 = 62,500 \text{ M}^2 = \\ = 6.25 \text{ Has.}$$

lado por lado

RECTANGULO

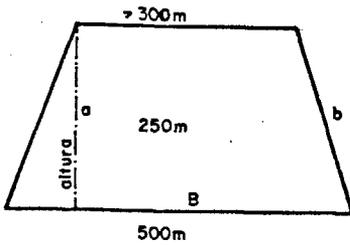
$$S = b \times a \quad S = 450 \times 250 = 112,500 \text{ M}^2 = \\ = 11.25 \text{ Has.}$$

base por altura

PARALELOGRAMO

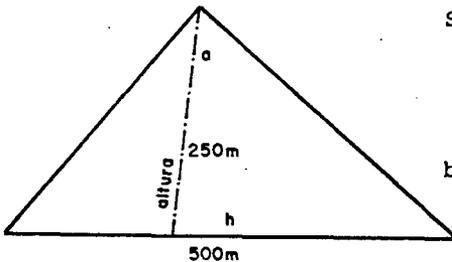
$$S = b \times a \quad S = 400 \times 250 = 100,000 \text{ M}^2 = \\ = 10.00 \text{ Has.}$$

base por altura

TRAPECIO

$$S = \frac{B+b}{2} \times a \quad S = \frac{500+300}{2} \times 250 = 100,000 \text{ M}^2 = \\ = 10.00 \text{ Has.}$$

base mayor más base menor entre dos, por altura.

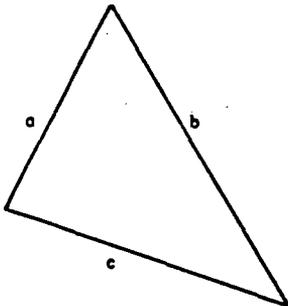
TRIANGULO

$$S = \frac{B \times b}{2} \times a \quad S = \frac{500 \times 250}{2} = 62,500 \text{ M}^2 = \\ = 6.25 \text{ Has.}$$

base por altura entre dos.

Se puede usar esta fórmula o bien midiendo los lados del triángulo se puede usar la siguiente:

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} =$$

TRIANGULO

$$= \sqrt{265(115)(85)(65)} = \sqrt{168374375} = \\ = 12,975.9 \text{ m}^2 = 1.297 \text{ Has.}$$

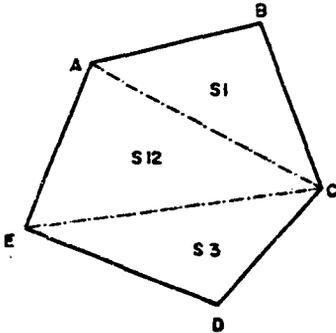
$$a = 150 \text{ m}$$

$$b = 180 \text{ m}$$

$$c = 200 \text{ m}$$

$$P = \frac{530}{2} = 265 \text{ m}$$

FIGURA CUALQUIERA



$$St = S_1 + S_2 + S_3$$

St= Superficie total

S_1, S_2, S_3 , Superficies parciales.

En estos casos obtenemos la superficie -
parcial de cada triángulo con la misma -
fórmula y finalmente las sumamos.

$$S = \sqrt{P (P-a) (P-b) (P-c)}$$

C O N C L U S I O N E S

Se considera que la estimación o cálculo de cosecha es importante para los productores del área agrícola en virtud de que les sirve para determinar la cantidad de producto del que puede disponer para su venta, y para aquellos -- que aseguran sus cultivos con la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A., conocer la indemnización probable.

A P E N D I C E

CUADRO N° 1 RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA, SEGUN EL PESO EN GRAMOS COSECHADOS EN UN METRO CUADRADO COMO PROMEDIO DE MUESTRAS EN CULTIVOS SEMBRADOS AL BOLEO.

CUADRO N° 2 CALCULO DE COSECHA PARA CULTIVOS SEMBRADOS EN SURCO O LINEA, CONSIDERANDO LA DISTANCIA ENTRE SURCOS (CENTIMETROS).

CUADRO N° 3 RENDIMIENTO DEL AGODONERO EN BASE AL NUMERO DE BELLOTAS PROMEDIO POR METRO LINEAL Y EL PESO DE LAS MISMAS.

CUADRO 1 Rendimiento en Kilogramos por Hectárea, Según el Peso en Gramos Cosechados en un Metro Cuadrado como Promedio de las Muestras.

Gramos por Metro cuadrado	Kilogramos por Hectárea
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100
15	150
20	200
25	250
30	300
35	350
40	400
45	450
50	500
55	550
60	600
65	650
70	700
75	750
80	800
85	850
90	900
95	950
100	1000
200	2000
300	3000
400	4000
500	5000
600	6000
700	7000
800	8000
900	9000
1000	10000

CUADRO 2 Cálculo de Cosecha para Cultivos en Línea.

Gramos por Metro	Distancia entre Surcos (Centímetros)					
	60	65	70	75	80	85
	Kilogramo por Hectárea					
1	16	15	14	13	12	11
2	33	30	28	36	25	23
3	49	45	42	37	37	35
4	66	61	56	53	50	46
5	83	76	71	66	62	58
6	99	91	85	79	75	70
7	116	107	99	93	87	81
8	132	122	113	106	100	93
9	149	137	127	119	112	105
10	166	153	142	133	125	117
15	249	229	213	199	187	175
20	332	306	284	266	250	234
25	415	382	355	332	312	292
30	498	459	426	399	375	351
35	581	535	497	465	437	409
40	664	612	568	532	500	468
45	747	688	639	598	562	526
50	830	765	710	665	625	585
55	913	841	781	731	687	643
60	996	918	852	798	750	702
65	1,079	994	923	864	812	760
70	1,162	1,071	994	931	875	819
75	1,245	1,147	1,065	997	937	877
80	1,328	1,224	1,136	1,064	1,000	936
85	1,411	1,300	1,207	1,130	1,062	994
90	1,494	1,377	1,278	1,197	1,125	1,053
95	1,577	1,453	1,349	1,263	1,187	1,111
100	1,660	1,530	1,420	1,330	1,250	1,170
200	3,320	3,060	2,840	2,660	2,500	2,340
300	4,980	4,590	4,260	3,990	3,750	3,510
400	6,640	6,120	5,680	5,320	5,000	4,680
500	8,300	7,650	7,100	6,650	6,250	5,850
600	9,960	9,180	8,520	7,980	7,500	7,020
700	11,620	10,710	9,940	9,310	8,750	8,190
800	13,280	12,240	11,360	10,640	10,000	9,360
900	14,940	13,770	12,780	11,970	11,250	10,530
1000	16,600	15,300	14,200	13,300	12,500	11,700
2000	33,200	30,600	28,400	26,000	25,000	23,400
3000	49,800	45,900	42,600	39,900	37,500	35,100
4000	66,400	61,200	56,800	53,200	50,000	46,800
5000	83,000	76,500	71,000	66,500	62,500	58,500

CUADRO 2. Cálculo de Cosecha para Cultivos en Línea.

Gramos por Metro	Distancia entre Surcos (Centímetros)					
	90	95	100	105	110	115
Kilogramos por Hectárea						
1	11	10	10			8
2	22	21	20	19	18	17
3	33	31	30	28	27	25
4	44	42	40	38	36	34
5	55	52	50	47	45	43
6	66	63	60	57	54	51
7	77	73	70	66	63	60
8	88	84	80	76	72	68
9	99	94	90	85	81	77
10	111	105	100	95	90	86
15	166	157	150	142	135	129
20	222	210	200	190	180	172
25	277	262	250	237	225	215
30	333	315	300	285	270	258
35	388	367	350	332	315	301
40	444	420	400	380	360	344
45	499	472	450	427	405	387
50	555	525	500	475	450	430
55	610	577	550	522	495	473
60	666	630	600	570	540	516
65	721	682	650	617	585	559
70	777	735	700	665	630	602
75	832	787	750	712	675	645
80	888	840	800	760	720	688
85	943	892	850	807	765	731
90	999	945	900	855	810	774
95	1,054	997	950	902	855	817
100	1,110	1,050	1,000	950	900	860
200	2,220	2,100	2,000	1,900	1,800	1,720
300	3,300	3,150	3,000	2,850	2,700	2,580
400	4,440	4,200	4,000	3,800	3,600	3,440
500	5,550	5,250	5,000	4,750	4,500	4,300
600	6,660	6,300	6,000	5,700	5,400	5,160
700	7,770	7,350	7,000	6,650	6,300	6,020
800	8,880	8,400	8,000	7,600	7,200	6,880
900	9,990	9,450	9,000	8,550	8,100	7,740
1000	11,100	10,500	10,000	9,500	9,000	8,600
2000	22,200	21,000	20,000	19,000	18,000	17,200
3000	33,300	31,500	30,000	28,500	27,000	25,800
4000	44,400	42,000	40,000	38,000	36,000	34,400
5000	55,500	52,500	50,000	47,500	45,000	43,000

CUADRO 2 Cálculo de Cosecha para Cultivos en Línea.

Gramos por Metro	Distancia entre Surcos (Centímetros)					
	120	125	130	135	140	150
	Kilogramos por Hectárea					
1	8	8	7	7	7	6
2	16	16	15	14	14	13
3	24	24	22	22	21	19
4	33	32	30	29	28	26
5	41	40	38	37	35	33
6	49	48	45	44	42	39
7	58	56	53	51	49	46
8	66	64	60	59	56	52
9	74	72	68	66	63	59
10	83	80	76	74	71	66
15	124	120	114	111	106	99
20	166	160	152	148	142	132
25	207	200	190	185	177	165
30	249	240	228	222	213	198
35	290	280	266	259	248	231
40	332	320	304	296	284	264
45	373	360	342	333	319	297
50	415	400	380	370	355	330
55	456	440	418	407	390	363
60	498	480	456	444	426	396
65	539	520	494	481	461	429
70	581	560	532	518	497	462
75	622	600	570	555	532	495
80	664	640	608	592	568	528
85	705	680	646	629	603	561
90	747	720	684	666	639	594
95	788	760	722	703	674	627
100	830	800	760	740	710	660
200	1,660	1,600	1,520	1,480	1,420	1,320
300	2,490	2,400	2,280	2,220	2,130	1,980
400	3,320	3,200	3,040	2,960	2,840	2,640
500	4,150	4,000	3,800	3,700	3,550	3,300
600	4,980	4,800	4,560	4,440	4,260	3,960
700	5,810	5,600	5,320	5,180	4,970	4,620
800	6,640	6,400	6,080	5,920	5,608	5,280
900	7,470	7,200	6,840	6,660	6,390	5,940
1000	8,300	8,000	7,600	7,400	7,100	6,600
2000	16,600	16,000	15,200	14,800	14,200	13,200
3000	24,900	24,000	22,800	22,200	21,300	19,800
4000	33,200	32,000	30,400	29,600	28,400	26,400
5000	41,500	40,000	38,000	37,000	35,500	33,000

CUADRO 3 Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (125 Surcos por Ha. a 80 cm.).

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	37.5	43.75	50	56.25	62.5
2	75	87	100	112	125
3	112.5	131	150	168	187
4	150	275	200	225	250
5	187	218	250	281	312
6	225	262	300	337	375
7	262	306	350	393	437
8	300	350	400	450	500
9	337	393	450	506	562
10	375	437	500	562	625
11	412	481	550	618	687
12	450	525	600	675	750
13	487	568	650	731	812
14	525	612	700	787	875
15	562	656	750	843	937
16	600	700	800	900	1000
17	637	743	850	956	1062
18	675	787	900	1012	1125
19	712	831	950	1068	1187
20	750	875	1000	1125	1250
21	787	918	1050	1181	1312
22	825	962	1100	1237	1375
23	862	1006	1150	1293	1437
24	900	1050	1200	1350	1500
25	937	1093	1250	1406	1562
26	975	1137	1300	1462	1625
27	1012	1181	1350	1518	1687
28	1050	1225	1400	1575	1750
29	1087	1268	1450	1631	1812
30	1125	1312	1500	1687	1875
31	1162	1356	1550	1743	1937
32	1200	1400	1600	1800	2000
33	1237	1443	1650	1856	2062
34	1275	1487	1700	1912	2125
35	1312	1531	1750	1968	2187

CUADRO 3 (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
36	1350	1575	1800	2025	2250
37	1387	1618	1850	2081	2312
38	1425	1662	1900	2137	2375
39	1462	1706	1950	2193	2437
40	1500	1750	2000	2250	2500
41	1537	1793	2050	2306	2562
42	1575	1837	2100	2362	2625
43	1612	1881	2150	2418	2687
44	1650	1925	2200	2475	2750
45	1687	1968	2250	2531	2812
46	1725	2012	2300	2587	2875
47	1762	2056	2350	2643	2937
48	1800	2100	2400	2700	3000
49	1837	2143	2450	2756	3062
50	1875	2187	2500	2812	3125
51	1912	2231	2550	2868	3187
52	1950	2275	2600	2925	3250
53	1987	2318	2650	2981	3312
54	2025	2362	2700	3037	3375
55	2062	2406	2750	3093	3437
56	2100	2450	2800	3150	3500
57	2137	2493	2850	3206	3562
58	2175	2537	2900	3262	3625
59	2212	2581	2950	3318	3687
60	2250	2625	3000	3375	3750
61	2287	2668	3050	3431	3812
62	2325	2712	3100	3487	3875
63	2362	2756	3150	3543	3937
64	2400	2800	3200	3600	4000
65	2437	2843	3250	3656	4062
66	2475	2887	3300	3712	4125
67	2512	2931	3350	3768	4187
68	2550	2975	3400	3825	4250
69	2587	3018	3450	3881	4312
70	2625	3062	3500	3937	4375

CUADRO 3-A Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (117 surcos por Ha. a 85 cm).

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	35	40	46	52	58
2	70	81	93	105	117
3	105	122	140	157	175
4	140	163	187	210	234
5	175	204	234	263	292
6	210	245	280	315	351
7	245	286	327	368	409
8	280	327	374	421	468
9	315	368	421	473	526
10	351	409	468	526	585
11	386	450	514	576	643
12	421	491	561	631	702
13	456	532	608	684	760
14	491	573	655	737	819
15	526	614	702	798	877
16	561	655	748	842	936
17	596	696	795	895	994
18	631	737	842	947	1053
19	666	778	889	1000	1111
20	702	819	936	1053	1170
21	737	859	982	1105	1228
22	772	900	1029	1158	1287
23	807	941	1076	1210	1345
24	842	982	1123	1263	1404
25	877	1023	1170	1316	1462
26	912	1064	1216	1368	1521
27	947	1105	1263	1421	1579
28	982	1146	1310	1474	1638
29	1017	1187	1357	1526	1696
30	1053	1228	1404	1579	1755
31	1088	1269	1450	1632	1813
32	1123	1310	1497	1684	1872
33	1158	1351	1544	1737	1930
34	1193	1392	1591	1790	1989
35	1228	1433	1638	1842	2047

CUADRO 3-A (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
36	1263	1474	1684	1895	2106
37	1298	1515	1731	1948	2164
38	1333	1556	1778	2000	2223
39	1368	1597	1825	2053	2281
40	1404	1638	1872	2106	2340
41	1439	1678	1918	2158	2398
42	1474	1719	1965	2211	2457
43	1509	1760	2012	2263	2515
44	1544	1801	2059	2316	2574
45	1579	1842	2106	2369	2632
46	1614	1883	2152	2421	2691
47	1649	1924	2199	2474	2749
48	1684	1965	2246	2527	2808
49	1719	2006	2293	2579	2866
50	1755	2047	2340	2632	2925
51	1790	2088	2386	2685	2983
52	1825	2129	2433	2737	3042
53	1860	2170	2480	2790	3100
54	1895	2211	2527	2843	3159
55	1930	2252	2574	2895	3217
56	1965	2293	2620	2948	3276
57	2000	2334	2667	3001	3334
58	2035	2375	2714	3053	3393
59	2070	2416	2761	3106	3451
60	2106	2457	2808	3159	3510
61	2141	2497	2854	3211	3568
62	2176	2538	2901	3264	3627
63	2211	2579	2948	3316	3685
64	2246	2620	2995	3369	3744
65	2281	2661	3042	3422	3802
66	2316	2702	3088	3474	3861
67	2351	2743	3185	3527	3919
68	2386	2784	3182	3580	3978
69	2421	2825	3229	3632	4036
70	2457	2866	3276	3685	4095

CUADRO 3-B Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (111 surcos por Ha. a 90 cm.).

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Kilogramos por Hectárea					
1	33	38	44	49	55
2	66	77	88	99	110
3	99	116	133	149	166
4	133	155	177	199	222
5	166	194	222	249	277
6	199	233	266	299	333
7	233	271	310	349	388
8	266	310	355	399	444
9	299	349	399	449	499
10	333	388	444	499	555
11	366	427	488	549	610
12	399	466	532	599	666
13	432	505	577	649	721
14	466	543	621	699	777
15	499	582	666	749	832
16	532	621	710	799	888
17	566	660	754	849	943
18	599	699	799	899	999
19	632	738	843	949	1054
20	666	777	888	999	1110
21	699	815	932	1048	1165
22	732	854	976	1098	1221
23	765	893	1021	1148	1276
24	799	932	1065	1198	1332
25	832	971	1110	1248	1387
26	865	1010	1154	1298	1443
27	899	1048	1198	1348	1498
28	932	1087	1243	1398	1554
29	965	1126	1287	1448	1609
30	999	1165	1332	1498	1665
31	1032	1204	1376	1548	1720
32	1065	1243	1420	1598	1776
33	1098	1282	1465	1648	1831
34	1132	1320	1509	1698	1887
35	1165	1359	1554	1748	1942

CUADRO 3-B (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Kilogramos por Hectárea					
36	1198	1398	1598	1798	1998
37	1232	1437	1642	1848	2053
38	1265	1476	1687	1898	2109
39	1298	1515	1731	1948	2164
40	1332	1554	1776	1998	2220
41	1365	1592	1820	2047	2275
42	1398	1631	1864	2097	2331
43	1431	1670	1909	2147	2386
44	1465	1709	1953	2197	2442
45	1498	1748	1998	2247	2497
46	1531	1787	2042	2297	2553
47	1565	1825	2086	2347	2603
48	1598	1864	2131	2397	2664
49	1631	1903	2175	2447	2719
50	1665	1942	2220	2497	2775
51	1698	1981	2264	2547	2830
52	1731	2020	2308	2597	2886
53	1764	2059	2353	2647	2941
54	1798	2097	2397	2697	2997
55	1831	2136	2442	2747	3052
56	1864	2175	2486	2797	3108
57	1898	2214	2530	2847	3163
58	1931	2253	2575	2897	3219
59	1964	2292	2619	2947	3274
60	1998	2331	2664	2997	3330
61	2031	2369	2708	3046	3385
62	2064	2408	2752	3096	3441
63	2097	2447	2797	3146	3496
64	2131	2486	2841	3196	3552
65	2164	2525	2886	3246	3607
66	2197	2564	2930	3296	3663
67	2231	2602	2974	3346	3718
68	2264	2641	3019	3396	3774
69	2297	2680	3063	3446	3829
70	2331	2719	3108	3496	3885

CUADRO 3-C Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (105 surcos por Ha. a 95 cm).

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	31	36	42	47	52
2	63	73	84	94	105
3	94	110	126	141	157
4	126	147	168	189	210
5	157	183	210	236	262
6	189	220	252	283	315
7	220	257	294	330	367
8	252	294	336	278	420
9	283	330	278	425	472
10	315	367	420	472	525
11	346	404	462	519	577
12	378	441	504	567	630
13	409	477	546	614	682
14	441	514	588	661	735
15	472	551	630	708	787
16	504	588	672	756	840
17	535	624	714	803	892
18	567	661	756	850	945
19	598	698	798	897	997
20	630	735	840	945	1050
21	661	771	882	992	1102
22	693	808	924	1039	1155
23	724	845	966	1086	1207
24	756	882	1008	1134	1260
25	787	918	1050	1181	1312
26	819	955	1092	1228	1365
27	850	992	1134	1275	1417
28	882	1029	1176	1323	1470
29	913	1065	1218	1370	1522
30	945	1102	1260	1417	1575
31	976	1139	1302	1464	1627
32	1008	1176	1344	1512	1680
33	1039	1212	1386	1559	1732
34	1071	1249	1428	1606	1785
35	1102	1286	1470	1653	1837

CUADRO 3-C (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.05	3.5	4.0	4.5	5.0
Kilogramos por Hectárea					
36	1134	1323	1512	1701	1890
37	1165	1359	1554	1748	1942
38	1197	1396	1596	1795	1995
39	1228	1433	1638	1842	2047
40	1260	1470	1680	1890	2100
41	1291	1506	1722	1937	2152
42	1323	1543	1764	1984	2205
43	1354	1580	1806	2031	2257
44	1386	1617	1848	2079	2310
45	1417	1653	1890	2126	2362
46	1449	1690	1932	2173	2415
47	1480	1727	1974	2220	2467
48	1512	1764	2016	2268	2520
49	1543	1800	2058	2315	2572
50	1575	1837	2100	2362	2625
51	1606	1874	2142	2409	2677
52	1638	1911	2184	2457	2730
53	1669	1947	2226	2504	2782
54	1701	1984	2268	2551	2835
55	1732	2021	2310	2598	2887
56	1764	2058	2352	2646	2940
57	1795	2094	2394	2693	2992
58	1827	2131	2436	2740	3045
59	1858	2168	2478	2787	3097
60	1890	2205	2520	2835	3150
61	1921	2241	2562	2882	3202
62	1953	2278	2604	2929	3255
63	1984	2315	2646	2976	3307
64	2016	2352	2688	3024	3360
65	2047	2388	2730	3071	3412
66	2079	2425	2772	3118	3465
67	2110	2462	2814	3165	3517
68	2142	2499	2856	3213	3570
69	2173	2535	2898	3260	3622
70	2205	2572	2940	3307	3675

CUADRO 3-D Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (100 surcos por Ha. a 100 cm).

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	30	35	40	45	50
2	60	70	80	90	100
3	90	105	120	135	150
4	120	140	160	180	200
5	150	175	200	225	250
6	180	210	240	270	300
7	210	245	280	315	350
8	240	280	320	360	400
9	270	315	360	405	450
10	300	350	400	450	500
11	330	385	440	495	550
12	360	420	480	540	600
13	390	455	520	585	650
14	420	490	560	630	700
15	540	525	600	675	750
16	480	560	640	720	800
17	510	595	680	765	850
18	540	630	720	810	900
19	570	665	760	855	950
20	600	700	800	900	1000
21	630	735	840	945	1050
22	660	770	880	990	1100
23	690	805	920	1035	1150
24	720	840	960	1080	1200
25	750	875	1000	1125	1250
26	780	910	1040	1170	1300
27	810	945	1080	1215	1350
28	840	980	1120	1260	1400
29	870	1015	1160	1305	1450
30	900	1050	1200	1350	1500
31	930	1085	1240	1395	1550
32	960	1120	1280	1440	1600
33	990	1155	1320	1485	1650
34	1020	1190	1360	1530	1700
35	1050	1225	1400	1575	1750

CUADRO 3-D (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
36	1080	1260	1440	1620	1800
37	1110	1295	1480	1665	1850
38	1140	1330	1520	1710	1900
39	1170	1365	1560	1755	1950
40	1200	1400	1600	1800	2000
41	1230	1435	1640	1845	2050
42	1260	1470	1680	1890	2100
43	1290	1505	1720	1935	2150
44	1320	1540	1760	1980	2200
45	1350	1575	1800	2025	2250
46	1380	1610	1840	2070	2300
47	1410	1645	1880	2115	2350
48	1440	1680	1920	2160	2400
49	1470	1715	1960	2205	2450
50	1500	1750	2000	2250	2500
51	1530	1785	2040	2295	2550
52	1560	1820	2080	2340	2600
53	1590	1855	2120	2385	2650
54	1620	1890	2160	2430	2700
55	1650	1925	2200	2475	2750
56	1680	1960	2240	2520	2800
57	1710	1995	2280	2565	2850
58	1740	2030	2320	2610	2900
59	1770	2065	2360	2655	2950
60	1800	2100	2400	2700	3000
61	1830	2135	2440	2745	3050
62	1860	2170	2480	2790	3100
63	1890	2205	2520	2835	3150
64	1920	2240	2560	2880	3200
65	1950	2275	2600	2925	3250
66	1980	2310	2640	2970	3300
67	2010	2345	2680	3015	3350
68	2040	2380	2720	3060	3400
69	2070	2415	2760	3105	3450
70	2100	2450	2800	3150	3500

CUADRO 3-E Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (90 surcos Ha. a 110 cm).

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	27	31	36	40	45
2	54	63	72	81	90
3	81	94	108	121	135
4	108	126	144	162	180
5	135	157	180	202	225
6	162	189	215	243	270
7	189	220	252	283	315
8	216	252	298	324	360
9	243	283	324	364	405
10	270	315	360	405	450
11	297	346	396	445	495
12	324	378	432	486	540
13	351	409	468	526	585
14	378	441	504	567	630
15	405	472	540	607	675
16	432	504	576	648	720
17	459	535	612	688	765
18	486	567	648	729	810
19	513	598	684	769	855
20	540	630	720	810	900
21	567	661	756	850	945
22	594	693	792	890	990
23	621	724	828	931	1035
24	648	756	864	972	1080
25	675	767	900	1012	1125
26	702	819	936	1053	1170
27	729	850	972	1093	1215
28	756	882	1008	1134	1260
29	783	913	1044	1174	1305
30	810	945	1080	1215	1350
31	837	976	1116	1225	1395
32	864	1008	1152	1296	1440
33	891	1039	1183	1336	1485
34	918	1071	1224	1377	1530
35	945	1102	1260	1417	1575

CUADRO 3-E (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
36	972	1134	1296	1458	1620
37	999	1165	1332	1498	1665
38	1026	1197	1368	1539	1710
39	1053	1228	1404	1579	1755
40	1080	1260	1440	1620	1800
41	1107	1291	1476	1660	1845
42	1134	1323	1512	1701	1890
43	1161	1354	1548	1741	1935
44	1188	1386	1584	1782	1980
45	1215	1417	1620	1822	2025
46	1242	1449	1656	1863	2070
47	1269	1480	1692	1903	2115
48	1296	1512	1728	1944	2160
49	1323	1543	1764	1984	2205
50	1350	1575	1800	2025	2250
51	1377	2606	1836	2065	2295
52	1404	1638	1872	2106	2340
53	1431	1669	1908	2146	2385
54	1458	1701	1944	2187	2430
55	1485	1732	1980	2227	2475
56	1512	1764	2016	2268	2520
57	1539	1795	2052	2308	2565
58	1566	1827	2088	2349	2610
59	1593	1858	2124	2389	2655
60	1620	1850	2160	2430	2700
61	1647	1921	2196	2470	2745
62	1674	1953	2232	2511	2790
63	1701	1984	2268	2551	2835
64	1728	2016	2304	2592	2880
65	1755	2047	2340	2632	2925
66	1782	2079	2376	2673	2970
67	1809	2110	2412	2713	3015
68	1835	2142	2448	2754	3060
69	1863	2173	2484	2794	3105
70	1890	2205	2520	2835	3150

CUADRO 3-F Rendimiento del Algodonero en Base al Número de Bellotas Promedio por Metro Lineal y el Peso de las mismas (83 surcos por Ha. a 120 cm).

Núm. Prom. de Bellotas Por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
1	25	29	33	37	41
2	50	58	66	74	82
3	75	87	99	111	123
4	100	116	132	148	164
5	125	145	165	185	205
6	150	174	198	222	246
7	175	203	231	259	287
8	200	232	264	296	328
9	225	261	297	333	369
10	250	290	330	370	410
11	275	319	363	407	451
12	300	348	396	444	492
13	325	377	429	481	533
14	350	406	462	518	574
15	375	435	495	555	615
16	400	464	528	592	656
17	425	493	561	629	697
18	450	522	594	666	738
19	475	551	627	703	779
20	500	580	660	740	820
21	525	609	693	777	861
22	550	638	726	814	902
23	575	667	759	851	943
24	600	696	792	888	984
25	625	725	825	925	1025
26	650	754	858	962	1066
27	675	783	891	999	1107
28	700	812	924	1036	1148
29	725	841	857	1073	1189
30	750	870	990	1110	1230
31	775	899	1023	1147	1271
32	800	928	1056	1184	1312
33	825	957	1089	1221	1353
34	850	986	1122	1258	1394
35	875	1015	1155	1295	1435

CUADRO 3-F (Continuación) ...

Núm. Prom. de Bellotas por Mt. Lin.	Gramos por Capullo				
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	Kilogramos por Hectárea				
36	900	1044	1188	1332	1476
37	925	1073	1221	1369	1517
38	950	1102	1254	1406	1558
39	975	1131	1287	1443	1599
40	1000	1160	1320	1480	1640
41	1025	1189	1353	1517	1681
42	1050	1218	1386	1554	1722
43	1075	1247	1419	1591	1763
44	1100	1276	1452	1628	1804
45	1125	1305	1485	1665	1845
46	1150	1334	1518	1702	1886
47	1175	1363	1551	1739	1927
48	1200	1392	1584	1776	1968
49	1225	1421	1617	1813	2009
50	1250	1450	1650	1850	2050
51	1275	1479	1683	1887	2091
52	1300	1508	1716	1924	2132
53	1325	1537	1749	1961	2173
54	1350	1566	1782	1998	2214
55	1375	1575	1815	2035	2255
56	1400	1624	1848	2072	2296
57	1425	1653	1881	2109	2337
58	1450	1682	1914	2146	2378
59	1475	1711	1947	2183	2419
60	1500	1740	1980	2220	2460
61	1525	1769	2013	2257	2501
62	1550	1798	2046	2294	2542
63	1575	1827	2079	2331	2583
64	1600	1858	2112	2368	2624
65	1625	1885	2145	2405	2665
66	1650	1914	2178	2442	2706
67	1675	1943	2211	2479	2747
68	1700	1972	2244	2516	2788
69	1725	2001	2277	2553	2829
70	1750	2030	2310	2590	2870

B I B L I O G R A F I A

1. Banco de Crédito Rural de Occidente, S.A., Sub-gerencia de Crédito y Fideicomisos, Departamento de Asistencia - Técnica 1981.- "Manual de estimación de cosechas".
2. Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A. Departamento Técnico Oficina Matriz, 1983.- Métodos de cálculos y estimación de cosechas.
3. SARH, INCA RURAL y BANRURAL, 1984.- Instructivo práctico para estimación de cosechas.