



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Agrarias

Tesis de Grado

Como requisito previo a la obtención del título de:

“ INGENIERO AGRONOMO ”



CIB - ESPOL

TEMA :

“ Estudio del Comportamiento Agronómico y de Rentabilidad de la variedad **Escarlata de Marigold en el Recinto El Deseo, Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas. ”**

AUTOR :

Marco Antonio Arévalo Ulloa

DIRECTOR:

Ing. Agr. Jacinto Varas Arteaga

Año Lectivo - 2002

Guayaquil Ecuador

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

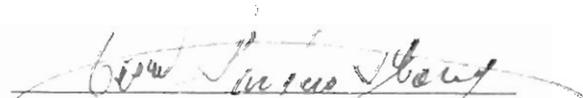
“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y DE
RENTABILIDAD DE LA VARIEDAD ESCARIATA DE MARIGOLD EN
EL RECINTO EL DESEO, CANTÓN YAGUACHI, PROVINCIA DEL
GUAYAS”.

AUTOR:

MARCO ANTONIO ARÉVALO ULLOA

APROBADA POR EL TRIBUNAL:


Ing. Agr. Manuel Ramírez Rodríguez
PRESIDENTE


Ing. Agr. César Pacheco Monroy
EXAMINADOR PRINCIPAL


Ing. Com. Patricia Castro Espinoza
EXAMINADORA PRINCIPAL

Guayaquil, Diciembre 19 del 2002

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

Vista la solicitud confiera el señor Secretario (E), lo peticionado.

Ing.Civ. Ruddy Vergara Pérez
DECANO (E)



Guayaquil, Diciembre 19 del 2002

SECRETARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

CERTIFICO: Que el señor egresado MARCO ANTONIO AREVALO ULLOA ha obtenido las siguientes notas en el Tribunal de Sustentación del 3 de Diciembre del 2002: 10-10-10 equivalente a sobresaliente.

Lcdo. Segundo Ubilla Vera
SECRETARIO (E)



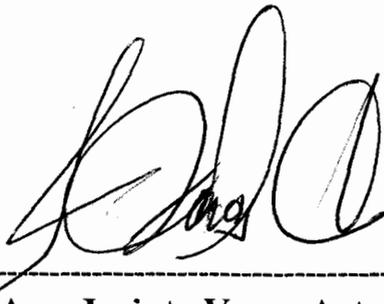
AGdeD.-



CIB-ESPOL

CERTIFICACION:

Ing. Agr. Jacinto Varas Arteaga MSc. Profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, Certifica que el Sr. Egdo. MARCO ANTONIO AREVALO ULLOA realizó la TESIS DE GRADO titulada “Estudio del comportamiento agronómico y de rentabilidad de la variedad escarlata de marigold en el recinto El Deseo, Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas”.



**Ing. Agr. Jacinto Varas Arteaga MSc.
DIRECTOR DE TESIS**



CIB - ESPOL

D E D I C A T O R I A

A MI PADRE: Marco Antonio, que con su esfuerzo y sacrificio entrego parte de su vida desinteresadamente para la formación y culminación de mi vida profesional. Aquel esfuerzo hoy se llena de júbilo y emoción al obtener esta profesión.

Para él mi eterna gratitud.

A MI QUERIDO ABUELITO: José Alberto, por su gran apoyo emocional, el cuál me guió los pasos desde el Jardín hasta el presente, mis más sinceros agradecimientos por su paciencia, por haber estado siempre a lado mío y por tenerme siempre en su corazón en todos los momentos de su vida.

A G R A D E C I M I E N T O

El autor deja constancia de su sincera gratitud por la ayuda recibida en la culminación de este trabajo, a las siguientes Instituciones y personas:

- A Dios, por darme salud, sabiduría y haberme permitido culminar mi carrera profesional.
- A mi querida madre, por haberme dado los primeros pasos de inclinación a esta bella profesión.
- A la Compañía Productora Manabita C.A. (PROMAN).
- Al Ing. Agr. Jacinto Varas Arteaga MSc. Director de Tesis por su eficaz dirección y apoyo recibido.
- Al Ing. Agr. Manuel Ramírez Rodríguez, Presidente del Tribunal de Sustentación, por su colaboración prestada.
- Al Ing. Abg. César Pacheco Monroy, Examinador Principal, por haberme brindado todo su apoyo y comprensión a la culminación de esta tesis.
- A la Ing. Com. Patricia Castro Espinoza, Examinadora Principal de mi Tribunal, por su gran apoyo brindado en el presente trabajo.
- Al Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez, por haberme prestado su atención y colaboración en todos los momentos pedidos.
- Al Ing. Agr. Carlos Becilla (Administrador Técnico) INIAP.
- Al Ing. Agr. Iván Ramos, por su gran ayuda en el desarrollo de este trabajo.
- Al Ing. Agr. Kleber Figueroa (PROMAN) por haberme guiado en la dirección del cultivo.
- A la Ing. Agr. Katuska Cuadro Díaz y Eugenia Almeida, por su sincera amistad y apoyo en la realización de esta tesis.
- A la Abg. Carmita Macías de Sánchez, por su noble corazón y fortaleza de haberme brindado para la terminación de mi carrera profesional.
- A la Srta. Diana Urgiléz Tello por su sincera amistad y apoyo en la realización de esta tesis.
- El agradecimiento es extensivo, así como el personal Técnico y Administrativo de la Facultad de Ciencias Agrarias, que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo de investigación.



CIB-ESPOL

La responsabilidad por las ideas, planteamientos, investigaciones y recomendaciones puestas de manifiesto en la presente investigación, son de exclusiva responsabilidad del autor.

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Marco Arevalo Ulloa". The signature is enclosed within a hand-drawn oval.

MARCO ANTONIO AREVALO ULLOA

SUMARIO

CAPITULOS	PAGINAS
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
III. MATERIALES Y METODOS	11
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSION	69
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
VII. RESUMEN	71
SUMMARY	72
VIII. BIBLIOGRAFIA	73
IX. APENDICE	76

I.- INTRODUCCION

La planta de Marigold (Tagetes erecta, L), de inflorescencia conocida también como “flor de muerto,” es una especie cuyo origen no ha sido fijado con precisión; algunos señalan a México y otros al Africa como su lugar de origen. De cualquiera de estos lugares fue llevado y difundido a muchos países de Europa y América, inicialmente solo por la vistosidad de sus flores, que en la actualidad son aprovechadas en la industria debido a que presentan un elevado contenido de pigmentos (xantófilas), colorante natural que es fijado por el sistema digestivo de las aves domésticas al digerirlo, de tal manera, que las flores de marigold son industrializadas pasando por un proceso de deshidratación(secado) y molienda, donde el producto final tiene como destino comercial ser incorporado a los alimentos balanceados para pollos de carne y ponedoras con la finalidad de lograr una pigmentación amarilla – naranja en la piel y patas de estas aves; Así también como en las yemas de los huevos, además se obtiene “Extracto de flores de Marigold” empleado como suplemento en la elaboración de otros productos, tales como harina, cosméticos, y en la industria farmacéutica para dar coloración a colonias, maquillajes, tintes para cabello, y le están estudiando para realizar tintes en ropa.

En nuestro país existe cultivos de Marigold en las zonas agrícolas de las provincias del Guayas y Manabí, cuyas condiciones edafo-climáticas son propicias para su desarrollo, pero no existen estadísticas oficiales que precisen o estimen las superficies sembradas, producción y rendimientos por hectárea, debido básicamente a que se trata de un cultivo no tradicional, poco o nada conocido por la mayoría de los productores agrícolas.

El Marigold, es una planta de tipo semileñosa, de porte bajo, ciclo biológico corto y alta productividad, que a parte de ser explotada como monocultivo, puede sembrarse como cultivo asociado y de rotación. Estas ventajas no serían suficientes sin la creciente demanda que hoy tiene su producto y derivados.

En el mundo el Marigold se cultiva principalmente en los siguientes países: México, Estados Unidos, España, Italia, Perú, Argentina, Ecuador y Venezuela.

En el Perú, los volúmenes anuales de exportación de harina de marigold, la ubican como el segundo producto agropecuario no tradicional que exporta la nación hacia países que exigen productos avícolas de color amarillo intenso o naranja a los que se asocia con buena salud. Los principales mercados para el Perú son: México, Estados Unidos y España (Islas Canarias, Tenerife). A ellos se exporta el 90% de la producción de harina; el 10% restante abastece los requerimientos de las plantas de elaboración de alimentos balanceados del país.

Debido a que el "Marigold" en el Ecuador, también es una especie de cultivo no tradicional y las bondades económicas que brinda el aprovechamiento de su inflorescencia es de muy deficiente conocimiento y difusión en el sector agrícola, el presente trabajo de investigación pretende dar a conocer, principalmente a los pequeños productores, una nueva alternativa de ingresos mediante la presentación del respectivo estudio agrotécnico y económico, en el que se plantean los siguientes objetivos:

1. - Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Marigold en el recinto El Deseo, Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas.

2. - Establecer la tecnología más apropiada para la ejecución del cultivo y manejo post-cosecha de las flores.

3. - Calcular la rentabilidad del cultivo y el tamaño mínimo de siembra, económicamente más conveniente para el pequeño productor.



CIB-ESPOL

II.- REVISION DE LITERATURA

El colorante de la harina de flor de marigold tiene como principal competidor al colorante del maíz amarillo, que además de proporcionar coloración, constituye una importante fuente energética de alimentación. Por esta razón, la comercialización del marigold en los mercados internacionales es afectada por la oferta de maíz amarillo duro que hacen Estados Unidos y Argentina, como principales abastecedores mundiales. (CIPCA, 1995)

Concluye que las perspectivas para la exportación de los productos de marigold se presentan favorables y en permanente ascenso; más aún si se tiene en cuenta que en el mundo prevalecen las corrientes a favor de los productos naturales. En este sentido, nuevos países compradores se vienen sumando a los clientes tradicionales por lo que se prevé mayores demandas de materia prima. (Bazalar, 1995)

De acuerdo con Zúñiga, 1993, el Marigold presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Vegetal
División:	Angiosperma
Clase:	Dicotyledonae
Sub-clase:	Archichlamydeae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae (compositae)
Sub-familia:	Asteroideae

Tribu:	Tageteae
Género.	Tagetes
Especie:	<u>Tagetes erecta</u> L.
Nombre científico:	Marigold (<u>Tagetes erecta</u> L.)
Nombre común:	Ecuador (flor de muerto)
	Venezuela (clavel dorado)
	México (maravilla azteca)
	España (Clavel chino , rosa de la india)
	Perú (flor de muerto)

El Marigold es una hierba de ciclo corto que, algunas veces, en circunstancias excepcionales, puede vivir dos años. No sobrepasa los 40cms. de altura. Las hojas, enteras, alargadas, ligeramente ovaladas, abrazan el tallo y, como el, están recubiertos por una pelusilla desagradable al tacto. Las flores amarillas o anaranjadas, se forman en el extremo de los tallos; son como margaritas, pero con dos filas de pétalos. Se abren con el alba y se cierran al crepúsculo. Antes de que una flor se marchite, ya se ha desarrollado otra, por lo que la planta no pierde la flor en todo el año. (Enciclopedia Atlas De Las Plantas Medicinales Y Cultivos, 1984 INIAP)

El Marigold prefiere climas cálidos con bajo porcentaje de humedad relativa, alta luminosidad para su buen crecimiento y floración, temperaturas optimas de 22 – 28°C; no es exigente en cuanto a suelos, se cultiva desde arenosos hasta pesados (arcillosos). La primera cosecha se realiza a los 60 días después del transplante y las sucesivas se llevan a cabo cada 15días. La cosecha se realiza en forma manual, la operación consiste en halar la inflorescencia o cabezuela, quedando parte del cáliz. (Ferreyros, C. 1983)

En el estudio: “ Razón de Equivalente de Ingreso”, la REI, (Razón de Equivalente de Ingreso) esta compuesta por la suma de los cocientes de las relaciones asociadas (monocultivos), en términos de ingreso neto; como especies se incluye en la suma del sistema. Cada cultivo (gandul y maíz) logra, el mismo ingreso neto en una hectárea de asociación. (Jara Vallejo, Lema Guarango. 1997)

La tasa interna de retorno (TIR) que es de gran importancia para quienes laboran en la evaluación de alternativas de inversión o, en la comparación de proyectos agropecuarios.

Consiste en encontrar el factor de descuentos en el cual el proyecto no presenta ni pérdidas ni ganancias; ósea, la (TIR) es el punto de equilibrio que permite saber cuando se hace igual a cero la suma de un conjunto de flujos netos monetarios. (Murcia, H. 1995)

El proyecto de Factibilidad, no solo se centra en el aspecto económico, sino que contribuye, a una planificación de la producción, generando una reactivación de un segmento específico del agro ecuatoriano; es decir, que se convierte en un ente encargado de organizar los procesos productivos, dinamizar los recursos a emplearse y, facilitar la venta de los productos cosechados. (Pino y Riofrío. 2000)

Las distancias de siembra en este cultivo son: 0,20 – 0,30 – 0.40 m entre plantas y 1.0m entre surco, evitando las aglomeraciones para facilitar las labores culturales. (Thompson. L. 1969)

En trabajos de investigación efectuados, aplicando nitrógeno diariamente en rangos de 20, 50, 80 o 110 mg./litro a 30 – 35 – 40 – 45 días de edad, las plántulas de Tagetes erecta cv. Inca Gold, crecieron en recipientes plásticos de 500 ml. de capacidad, conteniendo una proporción de 1:1 turba perlita (v/v),- como medio de crecimiento. A las plántulas se les proporcionó una solución líquida manteniendo N. P. K. A intervalos no especificados . después de la emergencia. Los niveles de nutrientes en la solución en el medio de crecimiento fueron determinados 6 horas después de la aplicación del N. Líquido. Las planta más viejas y grandes absorbieron más N- P- K de la solución del medio, que las plantas más pequeñas. Expresan además que la absorción de N. Sin tomar en cuenta la edad de la planta aumentó, al aumentar el rango de aplicación de nitrógeno. (Tolman, D. A. Et al 1969)

Autores peruanos coinciden en señalar que el Marigold puede sembrarse todo el año y que la época más adecuada para la siembra, en los valles de la costa peruana, es entre primavera y verano: obteniéndose buenos rendimientos y concentraciones de xantofilas en el orden de 10% y 15% y, en siembras adelantadas de junio y julio se observan problemas por deficiencia de temperaturas óptimas y horas de sol adecuadas que se traducirán en flores de menor tamaño, menor número de flores por planta y, menor concentración de xantofilas (9% - 10%), estableciendo rango de temperaturas entre 20 – 20° C y de 8 a 9 horas de sol por día. Y que las lluvias de verano afectan a las plantas por que crecen demasiado, sobre los riesgos indican que el volumen de agua que requiere el cultivo es de 7000 a 9000 m³ /ha. Riegos con intervalos de 8 a 10 días, cumpliendo papel importante el tipo de suelo. (Marigold S.A 1992; y, De La Rocha 1978)

Según boletín del diario El Tiempo, de Piura-Perú, esta especie requiere climas cálidos con bajo porcentaje de humedad y necesita alta luminosidad. Las temperaturas óptimas están entre 22 a 28 grados. La planta soporta temperaturas más altas en verano, pero pueden limitar el desarrollo de las plantas, la producción de las flores en tamaño y peso, y acortar su ciclo de vida.

También menciona que el suelo más apropiado para el cultivo de marigold debe ser franco-arenoso, con abundante materia orgánica. En suelos con bajo contenido mineral (macro y micronutrientes), como son los suelos arenosos, el desarrollo es menor, con poca ramificación y frutos pequeños. (“EL TIEMPO”, Sección “MI TIERRA”. 21/08/2000. Piura-Perú.)

En la revista OVONOTICIAS (1989) se señala como centro de origen África, desde donde fue llevada y difundida a muchos países de Europa y América por la vistosidad de sus flores; coincide con YESID (1991) al señalar que en la actualidad es cultivada en países como Colombia, Ecuador, Panamá, Argentina, Venezuela, Perú y México.

En dicha revista, se indica que el riego es uno de los factores principales para obtener una buena producción: requiriendo que siempre exista humedad, debido a que la planta tiene alta exigencia en agua. Por lo tanto, señala que el Marigold es una planta exigente que se adecua a cualquier tipo de suelo, como son los franco-arenosos, donde se observa mayor vigor. No tolera suelos arenosos de baja fertilidad; pues el desarrollo es menor con poca ramificación y capítulos pequeños, tampoco suelos salinos con más de 2.5 mmhos/cm². Además, menciona una buena respuesta a suelos con bastante materia orgánica, sembrándose desde suelos arenosos hasta pesados.

La considerable cantidad de xantófilas que posee la flor de marigold, ha llevado a México a convertirse en el principal país productor a nivel mundial. Por otra parte, en el Perú existen firmas interesadas en la compra de la producción de flores de Marigold como es el caso de Marigold S.A. en Piura, y la Exportadora Internacional en Cañate, donde realizan el procesamiento de las flores para su exportación. (Ovonoticias, 1989)

El Marigold (Tagetes erecta L), es una hierba anual erecta de un metro de altura, más o menos alta y fragante, hojas opuestas pecioladas, inflorescencia terminal y axilar, cabezuela largamente pedunculada, solitaria con flores del radio femeninas y del disco hermafroditas. (Yesid 1991).

También se reporta que en promedio a los 55 a 65 días después del transplante se inicia la primera recolección de flores, con un intervalo de 10 a 15 días para las subsiguientes. Así mismo, señala que la duración desde la siembra hasta la cosecha dura alrededor de 90 a 100 días. (Alfaro, 1984).

Además se reporta, que a temperaturas por debajo de 20° C la planta no se desarrolla adecuadamente, reduciéndose la emisión de ramas e incrementándose las enfermedades fungosas. (BASF Del Perú.1982)

Estableció que la acumulación de materia seca en el follaje tiene una tendencia creciente y que entre los 45 y 70 días se acumula el 48.86% de materia seca total. Además aquí el nitrógeno va disminuyendo su concentración en el follaje conforme aumenta la edad de la planta y que la absorción de nitrógeno sigue una curva sigmoideal con incrementos hasta 70 días. Menciona que existe un



periodo prolongado de alta demanda de nutrientes así : 56% de N, es absorbido entre 43 y 70 días para el crecimiento foliar. El 61% de P_2O_5 se absorbe entre 57 a 84 días. (Soldevilla, 1994).

La revista OVONOTICIAS, menciona que el uso de fertilizantes que contengan alto nivel de nitrógeno alterado con la aplicación de abono foliar y productos hormonales, dieron buenos resultados en el cultivo de marigold.

La importancia del marigold radica en el contenido de xantófilas en los pétalos de las flores para la obtención de harina de marigold que son muy requeridas en la preparación de alimentos balanceados para las aves de corral y dar así coloración a las patas, picos, etc.(Baquerizo. 1988)

En Fisiología Vegetal, se señala que el nitrógeno tiene un lugar especial en la nutrición vegetal no sólo por su elevado requerimiento por las plantas, sino porque está ausente en la roca madre de la que se forman los suelos. (Bidwell 1979)

III.-MATERIALES Y METODOS

Localización del Cultivo

El estudio del comportamiento agronómico del **marigold** se efectuó en un lote ubicado en el “Recinto El Deseo”- km 7 vía a la ciudad de Milagro – ruta km 26, perteneciente a la Provincia del Guayas , y cuya propietaria a la Sra. Francia Bustamante. Ver Fig.# 1.

El área de investigación se encuentra a 13 m.s.n.m y sus coordenadas geográficas de 79° 37’ 10” Longitud Oeste y 02° 09’ 14” de Latitud Sur. 1/.

La zona agrícola donde se realizó el cultivo posee un clima de tipo tropical, con una precipitación promedio anual de 1200 mm; temperatura media de 24.6 °C y humedad relativa del 80%.2/

Características del área de cultivo

Área total	=108m ²
Área sembrada	=108m ²
Área útil	=88m ² (a eliminar 50cm de bordes extremos)
Nº de parcelas	=1
Topografía plana.	
Textura franco arcillosa con buen drenaje natural.	

Ver Fig. # 2.

Análisis Estadístico

Las variables en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la variedad escarlata de Marigold y los datos tomados de campo se procesaron mediante estadística descriptiva.

1/ Fuente: Instituto Geográfico Militar. Carta Geográfica del Cantón Yaguachi.

2/ Fuente: Datos Meteorológicos del Ingenio Valdez.



Fig. # 1. Cultivo ubicado en el Recinto "El Deseo" Km 7 Vía a Milagro- ruta Km 26.



Fig. # 2. Area de Cultivo.

Manejo de la Investigación

Análisis físico químico

Se tomaron las respectivas muestras de suelo a una profundidad de 0.30 m, las fueron llevadas a INIAP- Boliche para el respectivo análisis.

Análisis químicos del agua de riego

El sistema de cultivo se realizó bajo por gravedad para cuyo efecto se determinó la calidad de la fuente de agua, previo al muestreo con una botella de vidrio oscuro con capacidad de un litro, la cual fue llevada al respectivo laboratorio.

Fuente de agua de riego

Corresponde a un pozo, cuya profundidad al espejo de agua, sin bombeo es de 5m y con diámetro de 3 pulg. Se utilizó un equipo motobomba de 5.5 HP con un rendimiento de caudal de 5 l/seg. Ver Fig. # 3 y # 4.

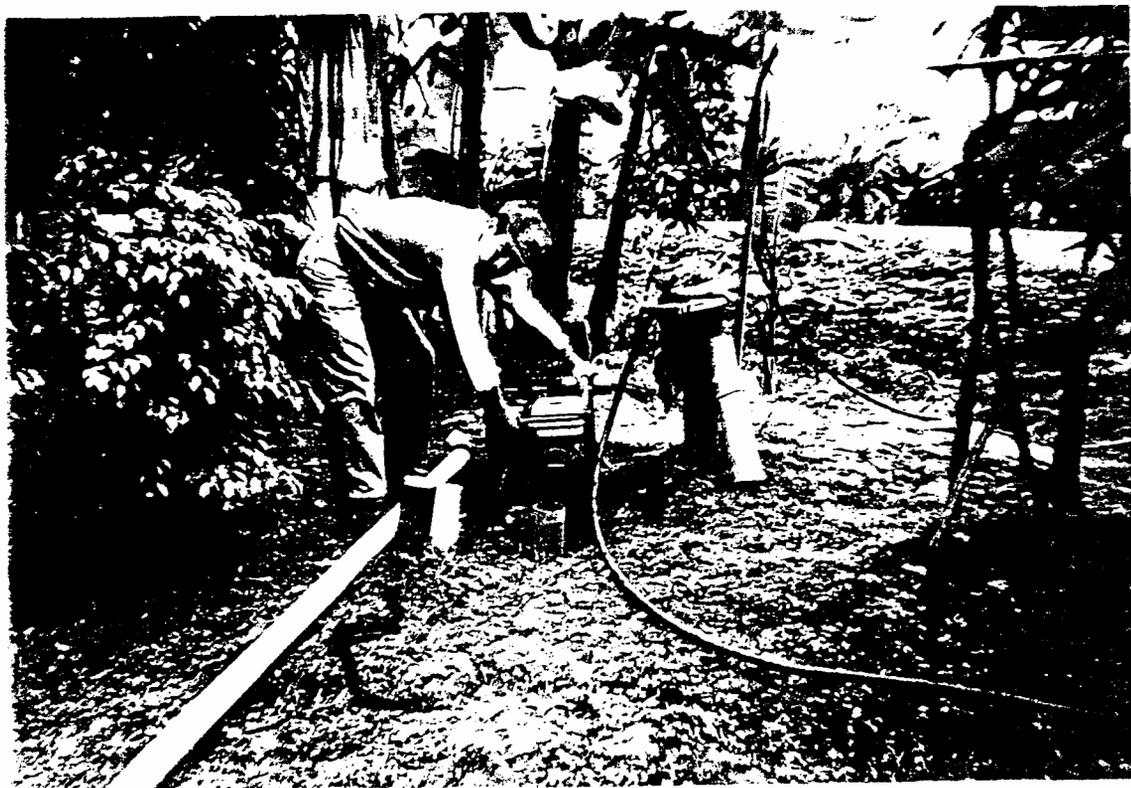


Fig. # 3. Observación General al realizarse el riego en el cultivo de Marigold Tagetes erecta L. en la 2da. Cosecha. Se observa la bomba, el autor dándole arranque, el tubo Del pozo profundo, tuberías y mangueras.

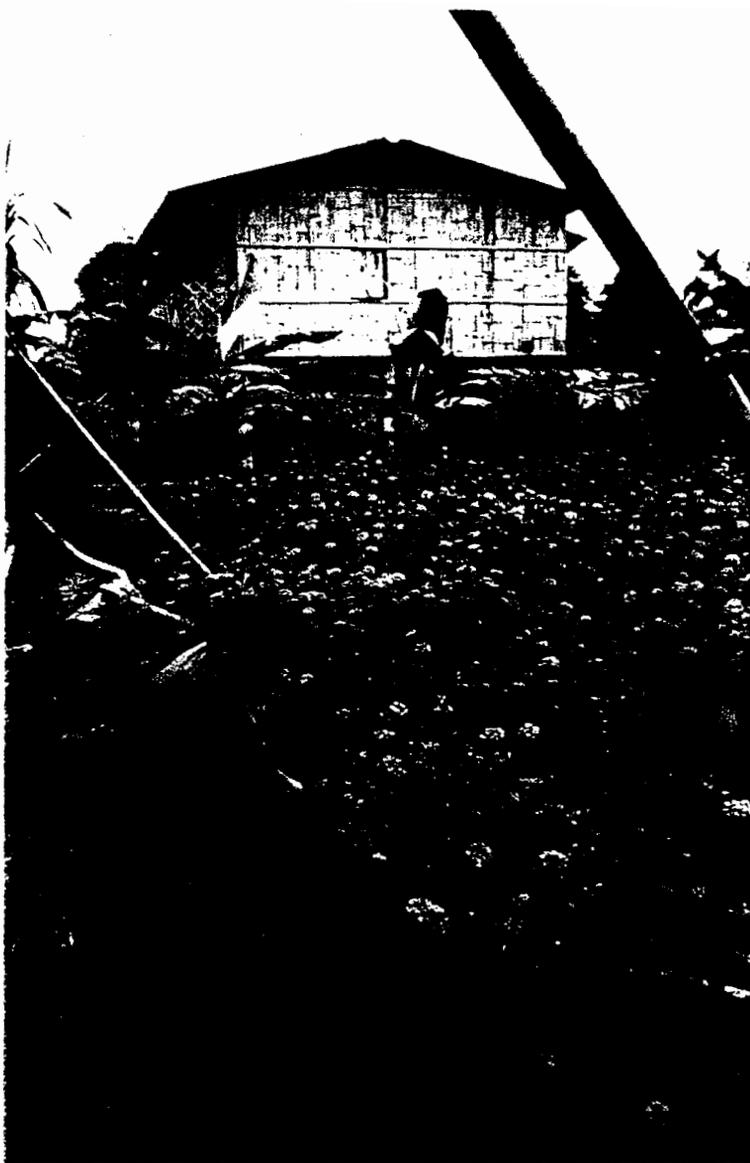


Fig. # 4. Riego.



CIB - ESPOL

Variedad de planta

La variedad de Marigold que se sembró se denomina “escarlata” y sus principales características agronómicas que se observaron son las siguientes:

Altura de planta:	0.85m
Ramificación:	total
Flores:	>12 unidades por cosecha

Ver Fig. # 5.



Fig. # 5. Altura de la planta de marigold *Tagetes erecta* L. en la 2da cosecha.

Labores de campo

- Preparación del terreno: tomando en cuenta el tamaño de la parcela (9m x 12m), la preparación del terreno se la efectuó en forma manual, para esto utilice: machete para la deshierba, palas, azadones y rastrillos para la labranza del suelo y la construcción de lomos y, surcos entre los cuales hubo un distanciamiento de 0.90m.
- Semillero: se usó semilla importada, para el cual realice el sistema de siembra al voleo, las dimensiones del semillero fueron de 4.0m x 3.0m y fue regado previo a la siembra. Ver Fig. # 6.
- Transplante: se depositaron dos plántulas por sitio y espaciadas a 0.20m x 0.90m; estas quedaron afianzadas en los taludes de los lomos o caballones.
- Riego: una vez preparado el semillero, procedí a realizar el riego diariamente durante 15 días consecutivos viendo que las plántulas estén listas para su transplante.
- Aporque: se lo practicó por una sola vez, 30 días después del transplante.
- Control de malezas: su manejo fue de tipo manual y químico, tomando en consideración las recomendaciones técnicas del Centro de investigación y promoción del Campesinado – CIPCA de Piura en Perú.
- Fertilización: su evaluación fue dada conforme al análisis físico-químico del suelo en comparación con las necesidades particulares del marigold, y cuyas dosis y épocas de aplicación fueron realizadas en base a las recomendaciones del CIPCA y de técnicos entendidos. Ver Fig. # 7.



Fig. # 6. Semillero listo para el transplante.



Fig. # 7. Fertilización. Como fuente de nitrógeno se usó la Urea al 46% N.

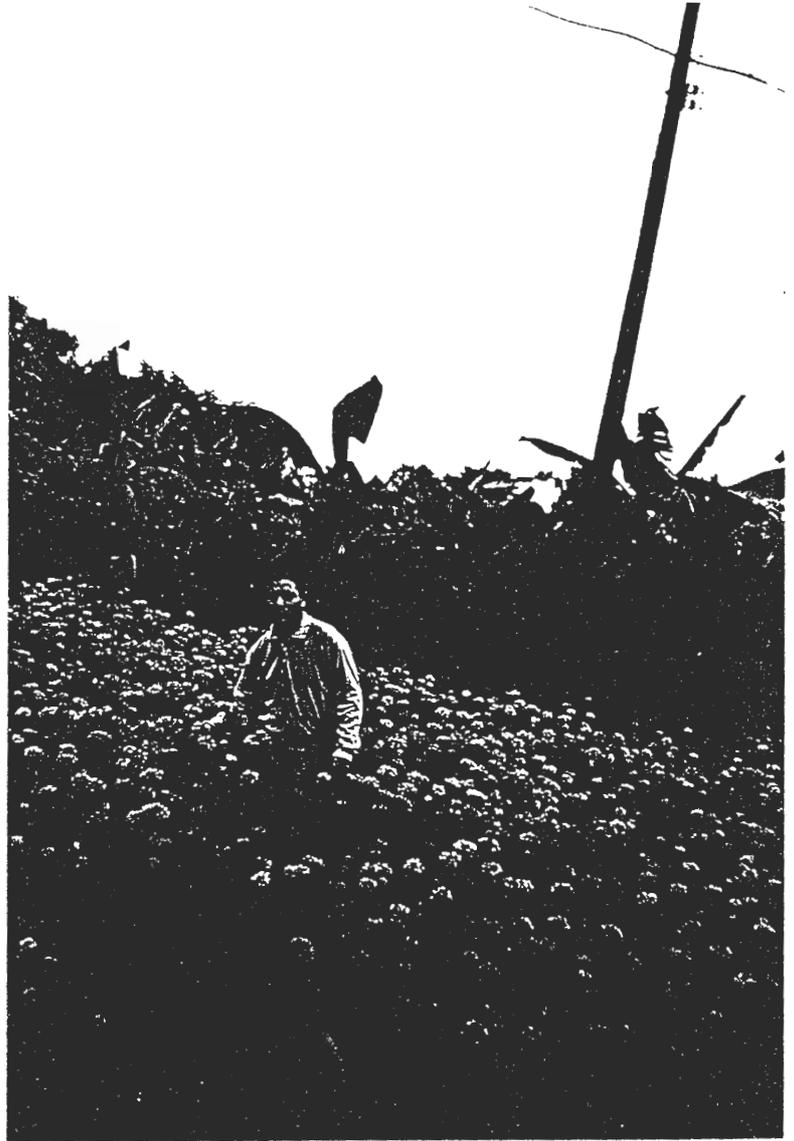


- Control Fitosanitario: se lo efectuó desde el semillero, e igual que en el acápite anterior, para lo cual fue fumigado para el control de plagas que se presentaren en el cultivo . Ver Fig. # 8.
- Cosecha: se lo realizó de tipo manual, utilizando un saquillo amarrado a la cintura. Debido a que en este estudio no se empleo ningún diseño experimental, los datos técnicos tomados en las diferentes etapas del ciclo biológico del marigold y de las diferentes cosechas, fueron tomados eliminando 50cm de bordes y de extremos, lo cual resultó un área útil de 88m^2 , en donde el número de plantas muestreadas al azar, fue definido entre el Director de tesis y determinados profesionales particulares conocedores del cultivo. Ver Fig. # 9.
- Manejo Post-cosecha e industrialización: se efectuó el tratamiento a las flores después de ser recolectadas hasta su transporte, según el destino comercial asignado al mismo (flujograma de tratamiento). Este aspecto incluirá la estimación de un factor de conversación entre el peso de las flores al momento de la cosecha y el peso que tendrán al tiempo de comercialización.
- Análisis Económico: se procedió a evaluar los costos de producción del cultivo y la estimación de los ingresos netos por ventas, según los precios actuales de mercado para la flor de marigold; luego se establecerá la rentabilidad del cultivo, fijando el tamaño de siembra recomendable del cultivo, fijando el tamaño de siembra recomendable para el pequeño productor.



Fig. # 8. Control de Plagas en el cultivo de marigold
Tagetes erecta L.

Se observa al autor con la bomba de mochila CP3
Y el equipo de protección respectivo.



CIB-ESPOL

Fig. # 9. Se observa la flor de marigold Tagetes erecta bien desarrollas.

Datos evaluados

- Los días que se llevo a cabo para la germinación en el semillero fueron de 2 días.
- A los 15 días que la plántula estuvo en el semillero, se realizado el transplante al terreno definitivo. Ver Fig. # 10.
- Las plantas a los 15 días tenían una altura de 7-10 cm desde la base de la planta en el suelo hasta el extremo más alto de la inflorescencia.
- El tiempo desde la germinación hasta la primera cosecha fueron de 79 días; luego un período de 14 días para continuar con la recolección de las flores. Lo cual se realizó 4 cosechas. Ver Fig. # 11.
- El número de flores aproximadamente listas para ser recolectadas fueron de 7 flores por planta, teniendo éstas un diámetro de 8-9 cm. Las flores siguientes se encontraban pequeñas, por lo cual requirió más tiempo para ser recogidas.
- El volumen total del peso en las 4 cosechas fue de 212,70 Kg de flores frescas, mientras que el peso de flores secas fueron de 24,04 Kg.
- El rendimiento fue calculado por la relación del peso/área, y número y los pesos promedios de flores por planta.
- En el análisis económico primeramente se avalúo los costos de producción del área utilizada, luego con una proyección a una hectárea del cultivo.

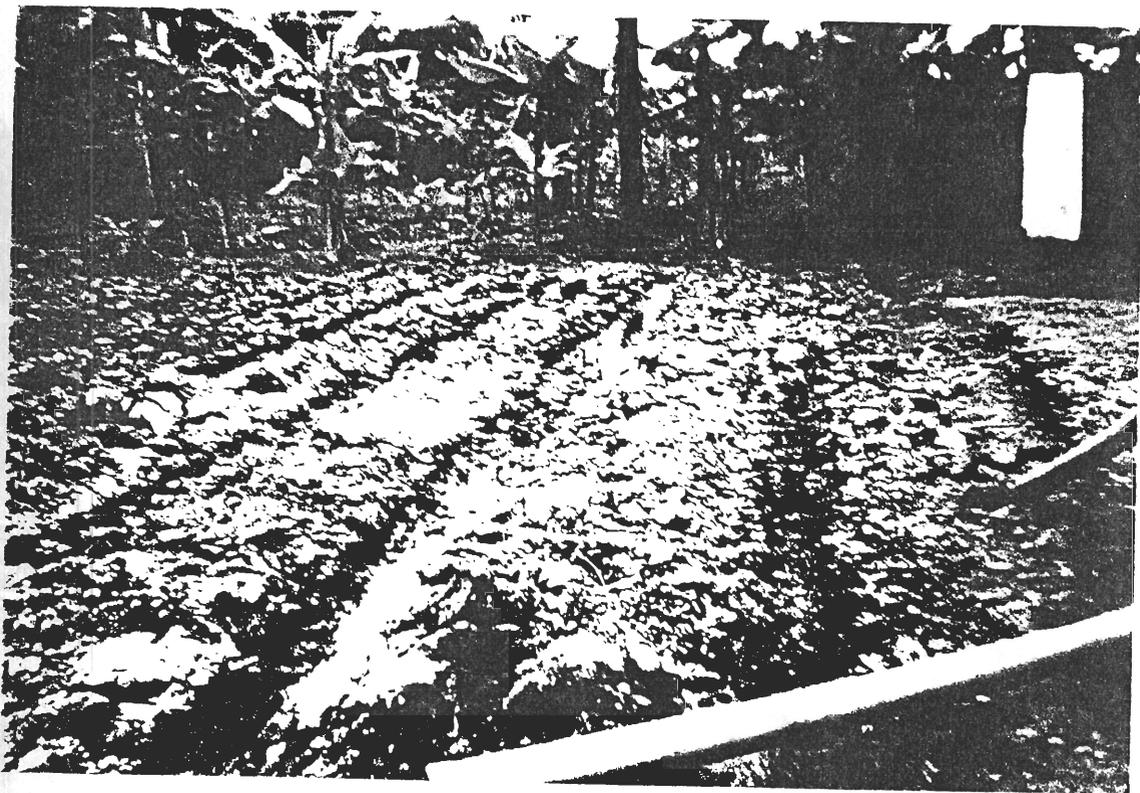


Fig. # 10. Vista General del área de Investigación en el cultivo de marigold Tagetes erecta L. 2 días después del trasplante.



Fig. # 11. Muestra la presencia de los botones florales al abrirse.

IV.- RESULTADOS

A.- COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO

Descripción Botánica de la Planta.

Bazalar, J (1995) describe la planta de Marigold como una herbácea (Monocotiledonea). Es una planta anual, con un ciclo vegetativo de 75 días, más 15 días de la etapa de semillero. Los tallos son ramificados, tienen presencia de filos paralelos (costilludos) y de 35 a 80 cm de altura; pero, considerando el follaje la altura total de la planta es de 138 a 141 cm en la zona del estudio.

Las hojas son sésiles, compuestas, algo carnosas, opuestas, de color verde oscuro en el haz (abundante presencia de clorofila) y verde amarillento en el envés, de 8 a 15 cm de longitud y de borde aserrado. Las flores son de dos clases: unisexuales (masculino y femenino) y hermafroditas (con los dos sexos); el largo es de 8 a 15 cm y son cilíndricas con gran número de pétalos (la flor es el objetivo comercial de este cultivo), el diámetro es de 3.05 a 5.5 cm, el color es amarillo-anaranjado, las flores son liguladas, distribuyendose en el contorno de la cabezuela o capítulo, con flores estériles e infértiles (no producen semilla). Las semillas son aquenios con forma de lanza de color negruzco de 7 a 8 mm.

Clasificación Taxonómica:

Clase	: DICOTILEDONEA
Sub-clase	: ARCHICHLAMYDEAE
Orden	: ASTERALES
Familia	: ASTERACEAE
Sub-familia	: ASTEROIDEAE
Género	: TAGETES
Especie	: Tagetes erecta L. Tagetes patula L. Tagetes minutum L. ² Tagetes eliptica L. ³

Nombres Comunes:

Marigold o Flor de muerto en Ecuador
Cempasuchil en México
Clavelón en España
Clavel dorado en Venezuela

Variedades:

Escarlata (presente estudio)
Pemex
Orange Ade
Orange Fruti
Hawai
Bella –flor
HI-X

Período Vegetativo:

El cultivo de marigold es de ciclo corto; por lo cual se lo recomienda para rotaciones, similar a lo que ocurre con la soya. Tiene la ventaja que desde la siembra a la cosecha requiere 75 días solamente. Además es una planta trampa que atrae y mata los nematodos del suelo.

El Tallo:

El ciclo vegetativo del tallo se puede descomponer en segmentos: en el transplante mide 7 a 9 cm, luego mide de 12 a 15 cm de altura a los 26 días del transplante y, se observa ramificación; a los 33 días su altura es de 20 cm; a los 36 días tiene 22 a 24 cm; a los 38 días alcanza 42 cm, con un diámetro de 0.50 cm; a los 46 días la altura es de 50 a 55 cm y 0.85 cm de diámetro; a los 54 días la altura es de 72 a 78 cm y el diámetro 1.05 cm; a los 70 días la altura es de 90 a 100 cm, el diámetro 1.10 cm y la floración se observa abundante; a los 78 días la altura es de 138 a 141 cm y la floración esta lista para la primera cosecha.

La Floración:

Cómo se indicó en líneas anteriores la floración comenzó a los 78 días y se realizó, la primera cosecha con un resultado de 64.09 kg en 108 m²; lo equivale a 5.92 TM/Ha. Luego, en la segunda cosecha se obtuvo 4.44 TM/Ha. En la tercera cosecha se obtuvo 5.18 TM/Ha y, en la cuarta 4.16 TM/Ha. El monto total fue de 19.70 TM/Ha.



En contraste BAZALAR, J (1995) encontró en Piura-Perú 21 a 25.5 TM/Ha, pero en siete cosechas. En el presente trabajo se hicieron 4 cosechas, puesto que de la 5ta. a la 7ma. se obtienen flores pequeñas sin valor comercial y con bajo contenido de pigmentación. (*). Ver Fig # 12.

RENDIMIENTO POR COSECHA
(En toneladas métricas por hectárea)

COSECHA	RENDIMIENTO
Primera	5.92
Segunda	4.44
Tercera	5.18
Cuarta	4.16
TOTAL	19.70

(*) Comunicación personal del Ing. Agr. Kléber Figueroa



g. # 12. Floración en la 4ta cosecha.

B.- TECNOLOGIA DEL CULTIVO

Clima.

Este cultivo requiere climas calidos, adaptándose a climas templados-calidos. La humedad relativa es importante para este cultivo y debe ser baja.

Requiere de alta luminosidad, mínimo ocho horas de brillo solar, para su buen crecimiento y desarrollo (floración). El requerimiento de temperatura se ubica entre 22⁰C y 28⁰C promedio anual; temperaturas más altas limitan el desarrollo del marigold, así como pueden acortar su ciclo de vida y a la vez sus flores disminuyen en tamaño y peso. En ciertas zonas donde la temperatura disminuye y la humedad relativa aumenta, las flores disminuyen de tamaño y a la vez hay presencia de manchas fungosas en los petalos y, por consiguiente los rendimientos son inferiores debido a problemas fitosanitarios.

Suelos.

Este cultivo requiere de suelos franco-arenosos, con abundante materia orgánica. En suelos de baja fertilidad, como son los de textura arenosa, el desarrollo es menor, con poca ramificación y capítulos pequeños.

Preparación del Suelo.

Se la realizó mediante pase de arado y dos pases de rastra cruzadas, luego, una pasada de niveladora que puede ser de madera, o tipo “ land plane “; a continuación un pase de surcadora para conformar el surco y el canal de riego, toda vez que el cultivo de marigold debe sembrarse en época de verano, que puede ser en rotación con arroz o maíz de invierno.

Siembra.

Primeramente se elaboró un almacigo, en camas o platabandas para hacer el semillero. La semilla se volea y se cubre con el mismo suelo, utilizando una rama o con una capa delgada de arena fina. A los 15 días las plantitas de marigold tienen 7 a 10 cm y se encuentran listas para el transplante. Las plantitas fueron transportadas inmediatamente al campo, utilizando jabas de madera y/o caña guadua, siempre cuidando que no pierdan humedad; el suelo debe estar bien húmedo para recibir las plántulas que se colocan o se transplantan mediante presión del dedo y sin lastimar la raíz. La distancia entre plantas es de 20 cm y entre surcos 90 a 110cm. Se colocaron dos plántulas por golpe en la “costilla” del surco. Ver Fig. # 13



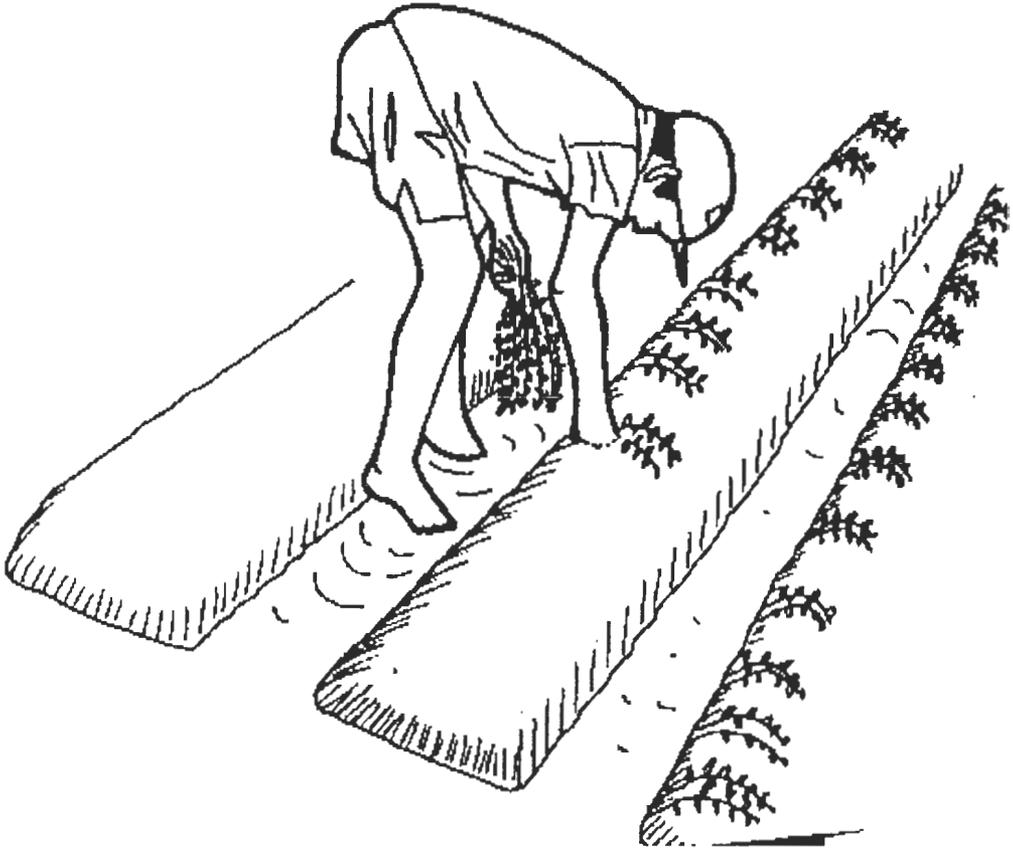


Fig. # 13. Trasplante.

Riego.

En el presente trabajo se utilizó riego por gravedad. El primer riego se lo hizo abundante para humedecer bien el suelo y poder transplantar. Luego se hicieron riegos frecuentes, con intervalos de 4 a 6 días, con el objeto de mantener húmedo el suelo con el nivel de "capacidad de campo". También para que la planta aproveche adecuadamente los fertilizantes que se aplicaron, así como el regulador de crecimiento PRO-GIBB PLUS (ácido giberélico), que se aplicó a los 59 días. El último riego se lo efectuó a los tres meses y cuatro días, justamente cuando se hacía la cuarta y última cosecha de flores de marigold. Ver Fig. # 14.

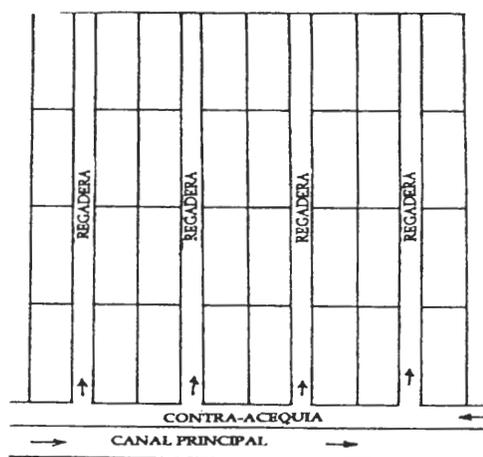


Fig. # 14. Diseño de Almácigo.

Desinfección del Suelo.

Se lo ha realizado con fungicida CAPTAN-80 en dosis de 120g / 20 L de agua (bomba de mochila) y se utilizó boquilla de abanico. Este tratamiento se hizo para el semillero o almácigo para desinfectar el suelo, así como para prevenir el ataque de nematodos, pudrición del tallo.

Control de Malezas.

Las malezas son nocivas a los cultivos comerciales, puesto que compiten luz, humedad del suelo, nutrientes, etc. En el cultivo de marigold las principales malezas encontradas fueron:

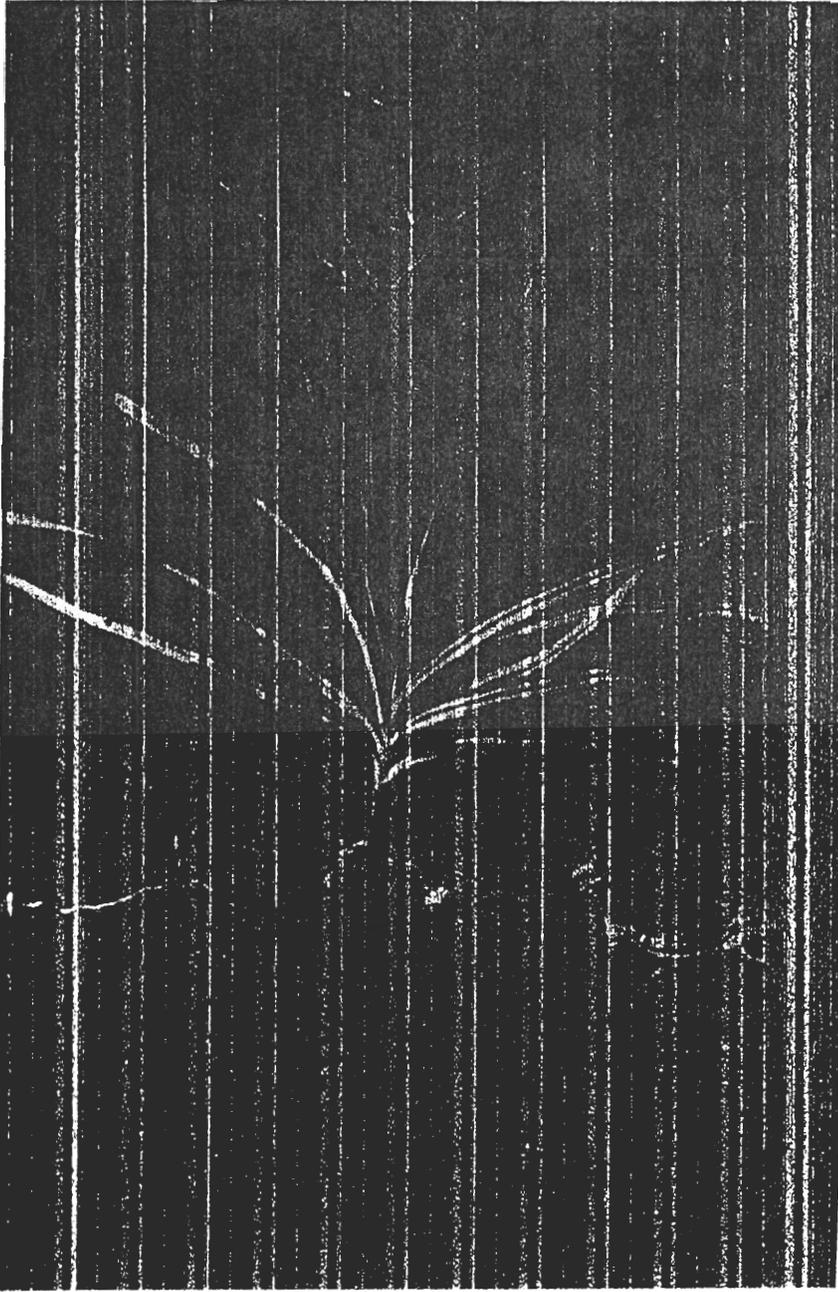


Fig. # 15. Coquito Cyperus rotundus L.



Fig. # 16. Saboya Panicum maximum.

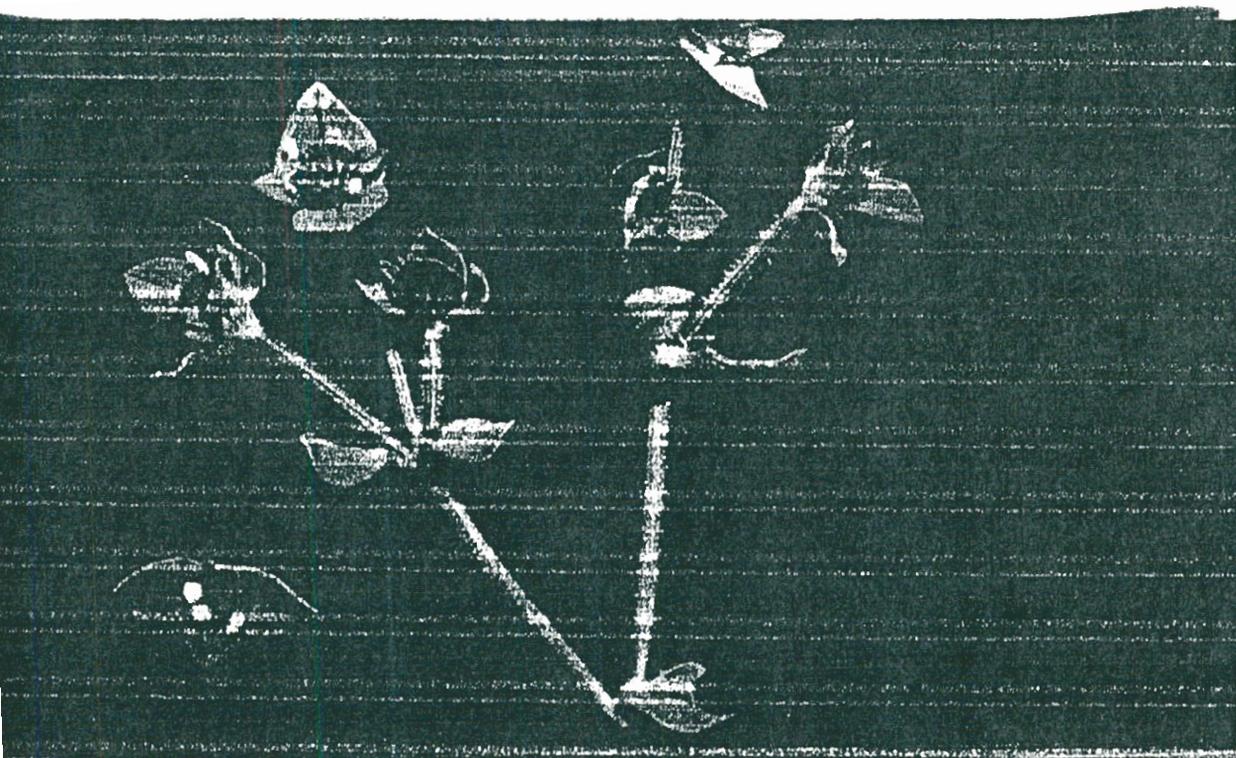


Fig. # 18. Tabaquillo Richardia scabra L.



CIB-ESPOL

El control químico de las mismas se llevo a cabo con herbicida PATORAN (genérico) en dosis de 1 kg/Ha, diluido de la siguiente manera:500 g. en un tanque con 50 gals.de agua. Por hectárea se utilizaron 2 tanques. Como persistían las malezas se hizo una segunda aplicación con AFALON (Linuron) con dosis de 250 g/Ha.

El control manual o deshierba se hizo para controlar las malezas que escaparon a los herbicidas a fin de llegar a la cosecha de las flores con el cultivo bien limpio. Ver Fig. # 19.

Fertilización y Abonamiento.

De acuerdo con los resultados del análisis químico del suelo (ver anexo), se aplicaron los fertilizantes y abonos siguientes:

- TAMO DE ARROZ
- BIOWAY en la cantidad de 1 kg/m² incorporado con el primer riego y luego con el segundo riego (50% y 50%)
- UREA (46%) con dosis de 5 qq / Ha, fraccionada en dos aplicaciones: 50% a los 15 día y 50 % a los 45 días .
- ABONO COMPLETO 15-15-15
- NUT-FOL (fertilizante foliar) 1 kg/Ha
- VITAFOL 30-10-10 ; 1kg/Ha
- STIMUFOL : 1 kg/Ha



Fig. # 19. Control de malezas en el cultivo de marigold Tagetes erecta L.

Se observa al autor con la bomba de mochila CP3
Y el equipo de protección respectivo.

Control de Plagas:

Las principales plagas que se presentaron son:

-Gusano de tierra, Trozador (*Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*). Atacan las plantas desde la fase de almacigo hasta las plantas desarrolladas. En el trabajo se presentó en plantas pequeñas (8 días). El control químico se lo realizo con el insecticida Losbarn- 4 E(Clorpyrifos), utilizando una dosis de 300 cc/Ha (30 cc/20 L. de Agua) y, con una frecuencia de 15 días.



Fig. # 20. Gusano de Tierra

-Trips. Causan daños en diferentes etapas del cultivo. Se recomienda hacer control natural (regar, fertilizar y destruir malezas). El control químico se lo realizó con insecticida MONITOR. La dosis utilizada fue de 250 cc/Ha.

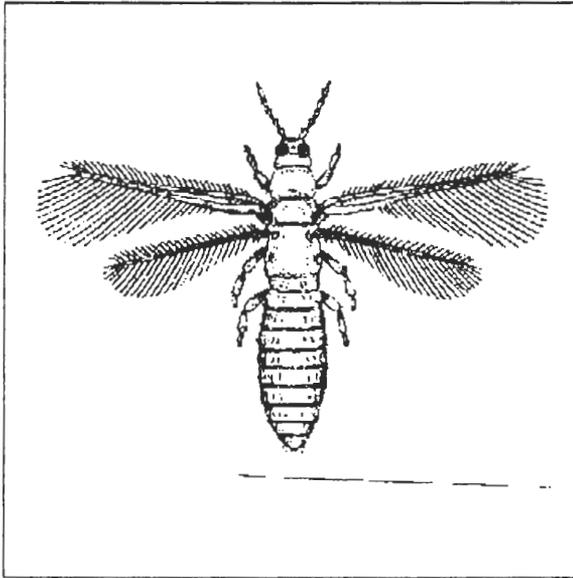


Fig. # 21. Vista dorsal de Trips.

-Araña roja (Tetranychus sp). Se presentó a los 45 días y el control químico se lo realizó con el insecticida - acaricida MALATHION (Polvo Mojable), en la dosis de 2 Kg/Ha.

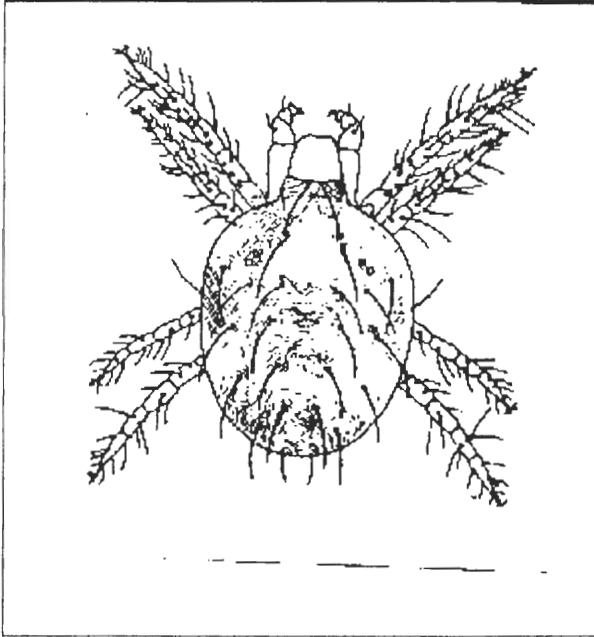


Fig. # 22. Hembra de Tetranychus



CIB -ESPOL

-Grillos (Acheta assimilis). Los daños son parecidos a los que hacen los gusanos de tierra. El control se hizo mediante riego, fertilización y deshierbas (control cultural), combinado con insecticida LORSBAN-4E (Clorpyrifos).

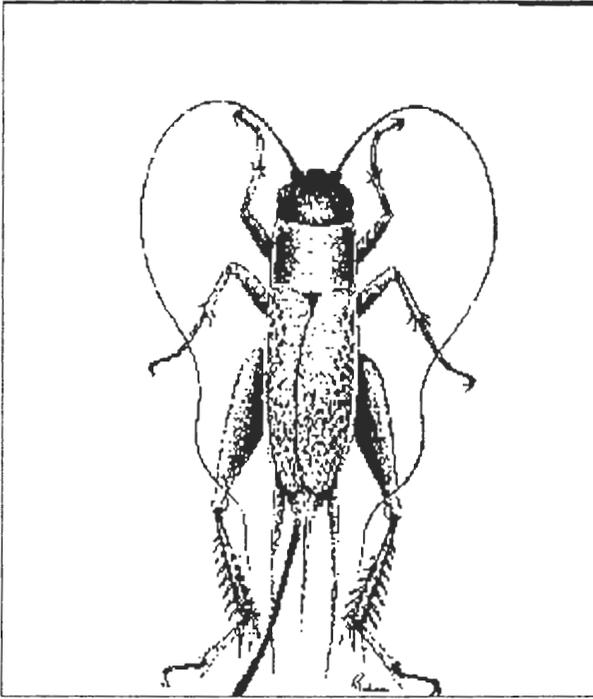


Fig. # 23. Dorsal de una hembra de grillo

-Mosca Minadora de Hojas (Agromyza sp), realiza minas serpenteadas en los folíolos de las hojas compuestas, llegando a secarlos cuando el ataque es fuerte. Se puede presentar en cualquier fase del cultivo.

Control cultural: se eliminó las malas hierbas, se evitó la presencia de leguminosas y solanaceas; se abono y regó oportunamente. Control químico: se aplicó insecticida DIPTEREX en dosis de 600 gr/Ha.

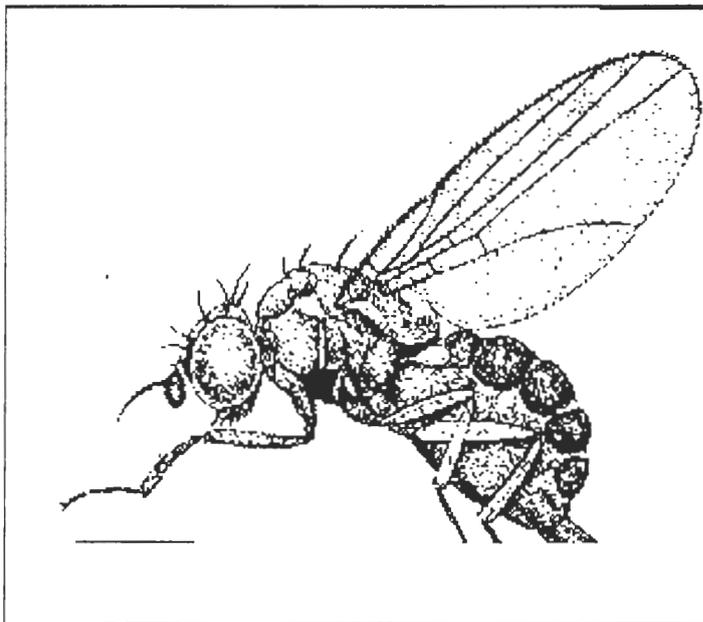


Fig. # 24. Vista lateral de la mosca minadora

Control de Enfermedades:

- Desinfección del suelo.

El suelo del semillero o almacigo se lo desinfecto con el fungicida CAPTAN-80 u ORTHOCIDE-50, para prevenir el ataque de: DAMPING-OFF. Se recomienda disolver 1 Kg de ORTHOCIDE-50 en un tanque de 200 L de agua para cubrir una hectárea. Si se usa una boquilla POLIJET-ROJA. Luego se aplica ORTHOCIDE-50 cada 15 días, conjuntamente con las aplicaciones de LORSBAN; pero, no es recomendable aplicar ORTHOCIDE-50, 15 días antes de la cosecha.

- Quemazón (Stemphylium floridianum). Es un hongo que ataca a los pétalos de las flores, causando quemazón. Se presentó a los 90 días y se realizó el control con fungicida MANKOCIDE (Mancozeb + hidróxido de cobre), en la dosis de 1.5 Kg/Ha. Se realizó con una frecuencia de 5 días hasta controlar la enfermedad. Ver Fig. # 25.

-Cenicilla (Oidium sp). Está enfermedad se presentó con poca frecuencia afectando a las hojas, para su control se uso NIMROD, con una dosis de 1.5cc en 20 L de agua y la aplicación con un frecuencia de 8 días. Ver Fig. # 26.

- Damping-off. Se conoce con está expresión inglesa la podredumbre del cuello de la plántula, y también se conoce “peste de los semilleros”, para la cual se uso LONLIFE 80% en dosis de 370 cc /100 L de agua aplicando en ciclos de 10 a 20 días de acuerdo a las condiciones del clima. Ver Fig. # 27.



Fig. # 25. Quemazón de flor.

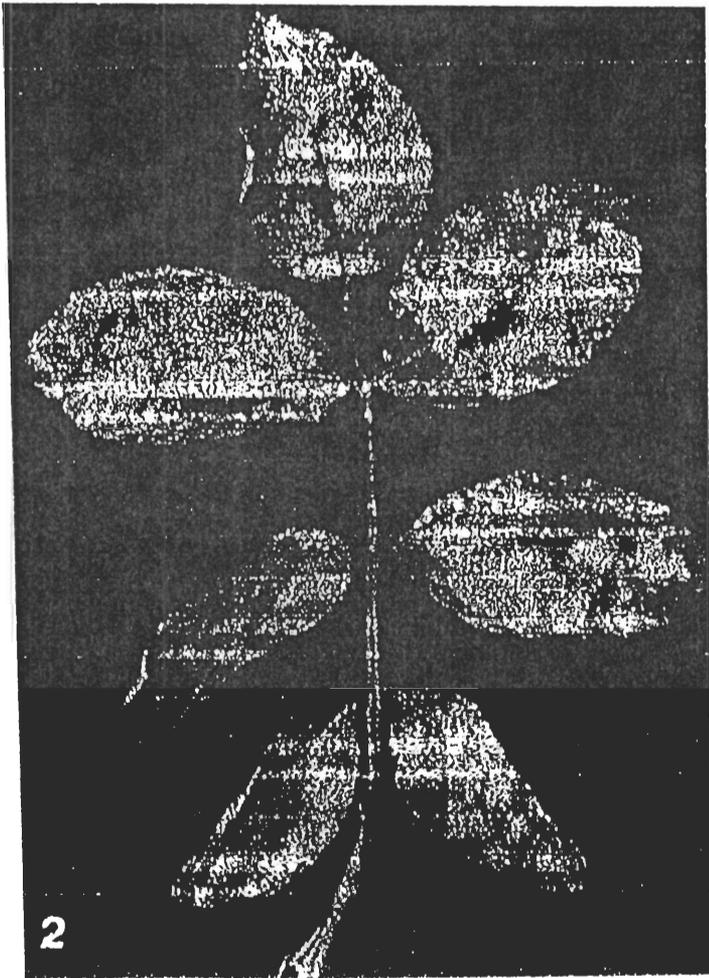


Fig. # 26. Cenicilla Oidium sp.



CIB -ESPOL

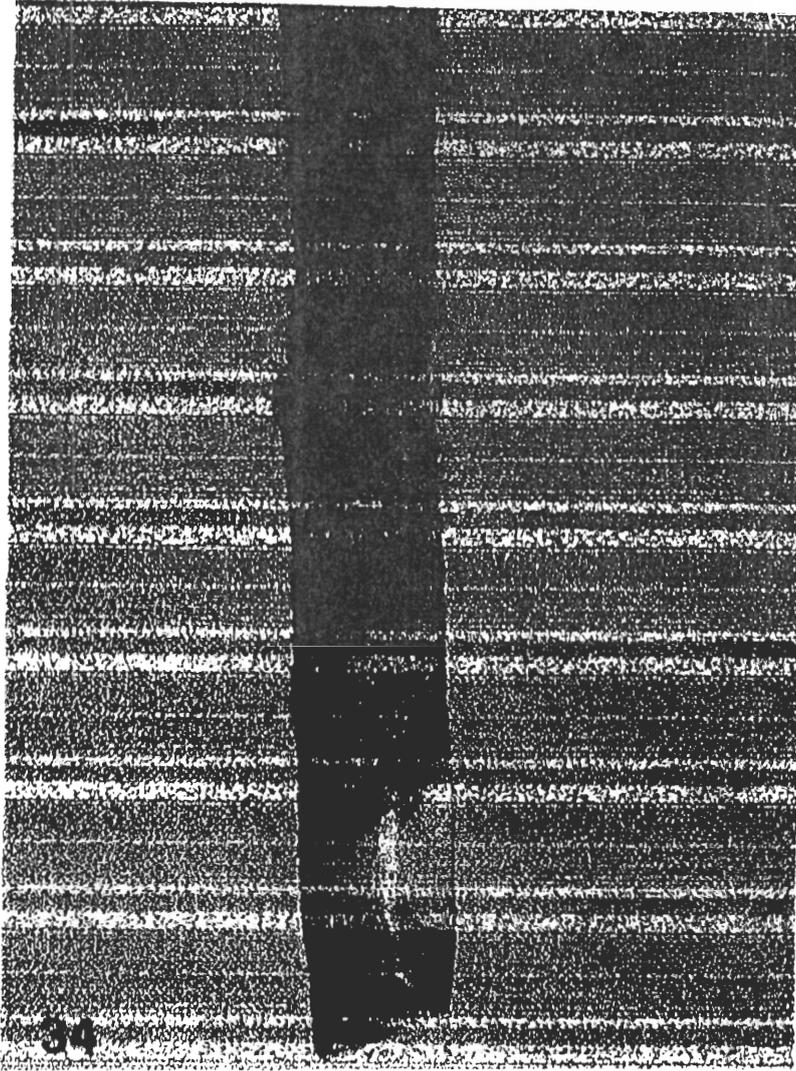


Fig. # 27. Damping-off.

Cosecha del Marigold

La primera cosecha de las flores del marigold se la realizó a los 79 días. Para el efecto, se colectan las flores más desarrolladas, esto es, con 8 a 9 cm de diámetro, las cuales el obrero las va depositando en un costalillo atado en la cintura.

Esta labor es similar a la primera cosecha de algodón. Una persona en promedio puede recolectar 250 kg de flores en una jornada de trabajo, de 8 horas. Este volumen de cosecha equivale a USD 25 (USD 0.10 / Kg).

A los 93 días se llevo a cabo la segunda cosecha. Las flores son un poco más pequeñas, esto es, 7 a 8 cm y su color no es tan anaranjado, en comparación a la primera cosecha, que presentaba más pigmentación y brillo(color anaranjado intenso).

La tercera cosecha se efectuó a los 101 días. Las flores tenían un diámetro de 7 a 8 cm y su color era menos intenso.

La cuarta y última cosecha que se hizo fue a los 109 días. El volumen de flores cosechadas fue similar a las tres cosechas anteriores, con una variabilidad de 10 a 20 %. El tamaño de las flores era de 5 a 7 cm y las flores remanentes no justifican hacer más cosechas.

El rendimiento de una hectárea es de \$1970.00. El costo de esta cosecha es de 630 USD, si estimamos que por jornada de 8 horas de trabajo se recolectan 250 kg de flores. Ver Fig. # 28.

-Secado.

Una vez realizada la cosecha de las flores de Marigold, se procede al secado que puede ser natural o artificial. El secado natural es el que se lo realiza en tendales aprovechando los rayos solares. En el presente trabajo se utilizaron planchas de zinc, sobre las cuales se extendieron las flores. Al cabo de 4 a 5 días, según la radiación solar, las flores quedaron completamente secas, listas para ser ensacadas y comercializadas.

El procedimiento de secado artificial se efectúa con deshidratadores de aire caliente, pudiéndose hacer en forma rápida o lenta, en 10 a 12 horas. Este sistema se recomienda para zonas con poca radiación solar. La comercialización de la flor de Marigold, también puede realizarse en el estado de flor fresca, de acuerdo a los requerimientos de las industrias consumidoras. Ver Fig. # 29.

Usos del Marigold.

El principal uso del Marigold es como colorante para la elaboración de alimento balanceado para aves. Los pollos de engorde se favorecen porque toman el color amarillo característico en las patas, picos y piel. En las gallinas ponedoras el principal resultado que se obtiene es en la coloración de la yema del huevo, que lo hace más comercial.

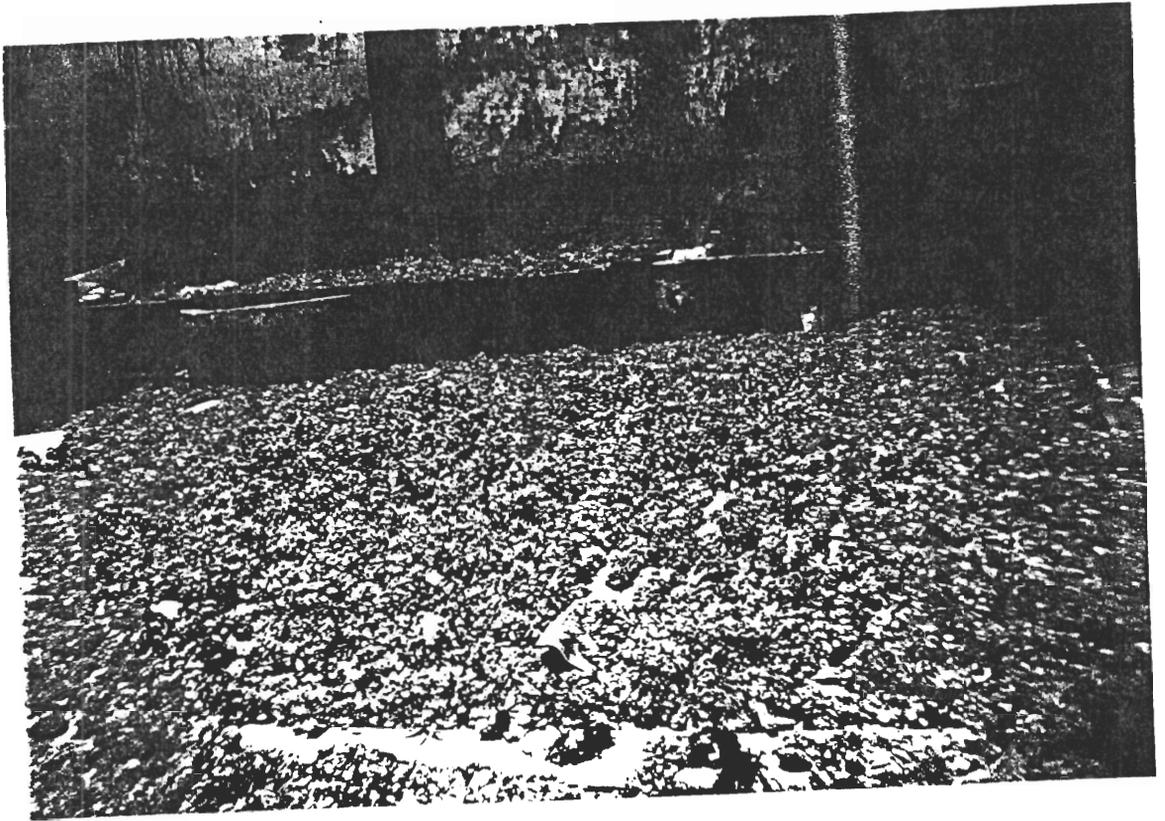


Fig. # 29. Proceso de secado de las flores de marigold Tagetes erecta L. sobre planchas de zinc.

La habilidad que tienen las aves para absorber y fijar el pigmento en sus tejidos, contrasta con especies como el vacuno, porcino, caprino y ovino que no lo hacen.

Las investigaciones realizadas por SCOTT y otros de la Universidad Nacional de Piura-Perú, demuestran que una buena pigmentación en las aves, requiere del aporte continuo de 0.055g de xantofilas (C40 H56 O2) por kilo de pollo, durante las ultimas semanas del período de engorde.

Los siguientes derivados que también se obtienen en la industria son:

- Shampoo para el cabello
- Vitamina A
- Productos Lacteos
- Mantequilla
- Queso
- Yogur
- Embutidos
- Panadería
- Pastelería
- Confitería
- Postres
- Bebidas, etc.

Lo importante de los diversos usos que tiene este colorante, es su origen natural, en contraste con otros colorantes similares que son sintéticos. De allí que, los mercados principales para el marigold son:

México
Estados Unidos
España (Islas Canarias, Tenerife)
Argentina
Brazil
Chile
Francia
Holanda
Inglaterra
Italia
Japón, etc.

Ventajas del Cultivo de Marigold

- Es un cultivo rustico de alto prendimiento al transplante.
- Corto período vegetativo (4 meses) .
- Es altamente productivo en suelos franco-arenoso, con buen drenaje.
- Rendimiento: hasta 30 TM/Ha.
- Es una planta- trampa que atrae y mata los nemátodos del suelo. Se la recomienda como cultivo de rotación, principalmente en hortalizas.
- Tiene un menor costo al comienzo del cultivo, siendo mayor en la cosecha.

Desventajas del Cultivo de Marigold

-Ciertos productores lo consideran como cultivo empobrecedor del suelo.

Sin embargo, la fertilización elimina esta supuesta desventaja.

-El aporte de materia orgánica al suelo es pobre, por su característica de tallos tubulares o huecos.

-Necesita de semillas importadas.

Obtención de Harina de Marigold

La planta procesadora recibe el producto correspondiente a una hectárea o más producto (en costalillos o al granel). El pago del producto se liquida de acuerdo al peso (USD 0.08 / Kg de flores frescas).

La recepción en la planta procesadora donde lleva 2 fases:

- Inspección previa de producto.
- Pesada

La clasificación del producto se realiza por aire y gravedad, se elimina la parte de la flor (pedúnculo floral) que posee bajo contenido de xantofila, que este caso es el cáliz y los órganos de reproducción. Luego son PESADAS y DESMENUZADAS, mediante una operación de picado.

Luego viene el procedimiento de secado, que se efectúa con deshidratadores de aire caliente, pudiéndose hacer en forma rápida o lenta, en 10 a 12 horas.

Posteriormente viene el proceso de molienda y el producto es transformado en harina, a la que se agrega un antioxidante para su preservación.

El paso final es el empaclado; en el cual la harina es envasada en bolsas de polietileno de 25 Kgs de peso. A su vez, son empacadas en saco de yute, quedando listas para su expendio.

La relación de flor fresca procesada, la cantidad de harina obtenida es de 10 : 1. Por ejemplo, de 100 Kgs de flor fresca se obtiene 10 Kgs de harina. Ver Cuadro # 1.



CIB -ESPOL

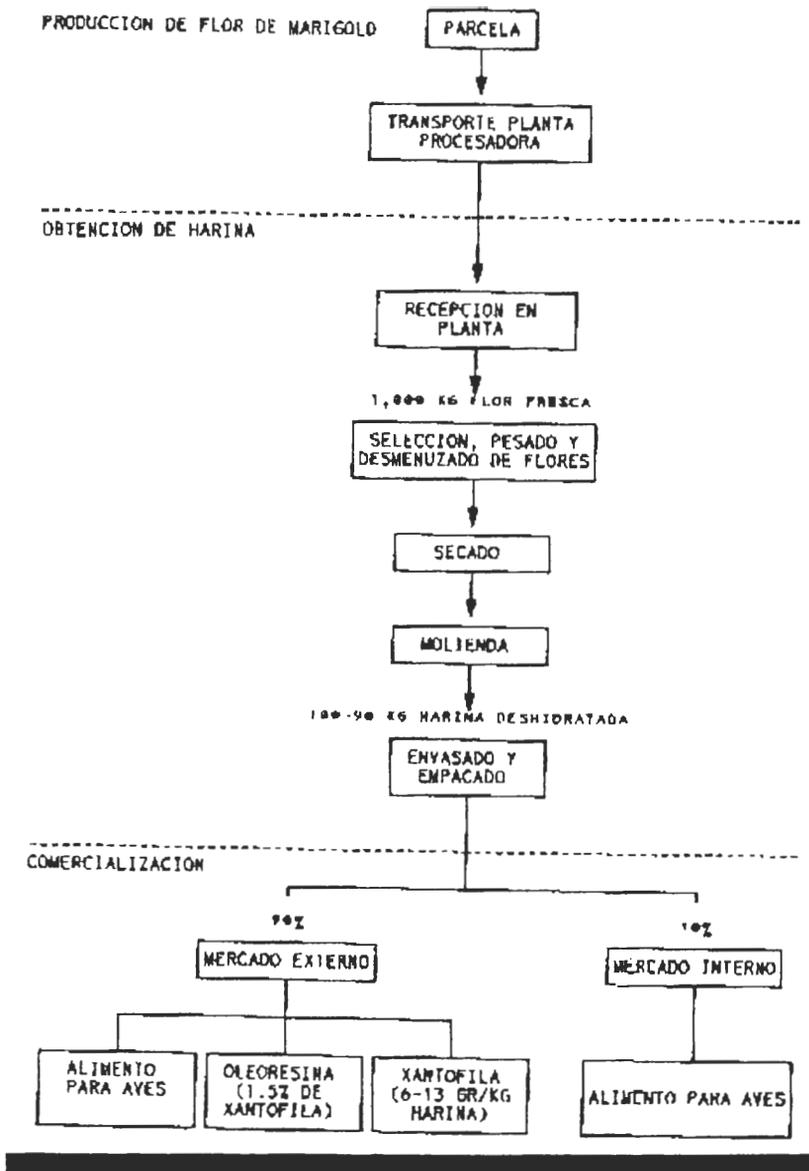


Fig. # 30. Diagrama del Esquema del Proceso de Transformación y Comercialización de la Harina de Marigold.

C.- ANALISIS ECONOMICO.

- Costo de Producción

El cultivo de marigold es relativamente nuevo y cultivado en pequeña escala en la región litoral sin embargo, tiene fortalezas importantes, como es su característica de ser una “planta – trampa”, que atrae y mata los nemátodos del suelo (BAZALAR, J. 1995). Así mismo, es un cultivo que se puede utilizar en rotación con cultivos específicos de la época de invernal, como el arroz y maíz.

En el cuadro # 2 que se presenta a continuación, se desglosa en forma pre-memorizadas al costo de producción de una hectárea, tanto directas como indirectas. Así mismo, los rubros correspondientes a cada labor del cultivo, señalando cantidad, unidad de medida, precio unitario, total y el respectivo porcentaje.

CUADRO # 2. COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA

CULTIVO	MARIGOLD	MÉTODO	TECNIFICADO
LUGAR	Rcto. EL DESEO		
	CANTÓN YAGUACHI		
	PROV. DEL GUAYAS		

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL	%
1.- Preparación del Suelo					
- Arada	2	Horas	14.00	28.00	
- Rastra (2 cruzadas)	2	Horas	12.00	24.00	
- Surcada	1.5	Horas	12.00	18.00	
				70.00	5.80
2.- Siembra					
- Semilla	0.5	Kg	40.00	20.00	
- Almácigo	18	m ²	0.29	5.22	
- Pesticidas	0.12	L	5.00	0.60	
				25.82	2.14
3.- Transplante	20	Jornal	5.00	100.00	
- Riegos (9)	9	Jornal	7.00	63.00	
- Herbicidas					
- Aplicación	2	Jornal	7.00	14.00	
- Herbicidas	2	L	7.00	14.00	
- Fertilizantes y Abonos					
- Completo 15-15-15	2	50 Kg	8.70	17.40	
- Urea	5	50 Kg	7.60	38.00	
				246.40	20.41
4.- Fitosanitario					
- Control (6)	6	L	7.30	43.80	3.63
5.- Cosecha					
- Ciclos (4)	19700	Kg	0.028	551.60	
- Acarreo, ensacada y pesada	19700	Kg	0.007	137.90	
				689.50	57.13
TOTAL COSTO DIRECTO				1075.52	89.11

CONCEPTO	TOTAL	%
Administración (3%)	32.27	
Gastos Financieros (6% 4 meses)	64.53	
Asistencia Técnica (3%)	32.27	
TOTAL COSTO INDIRECTO	129.07	10.71
COSTO TOTAL / Ha	1204.59	100.00

- Rentabilidad

La rentabilidad del cultivo de marigold, se presenta en el Cuadro # 3 y se desglosa los rubros con su respectiva cantidad, precio unitario y total. El porcentaje de rentabilidad se expresa en relación a costo de producción e ingresos por venta.

Se aprecia la bondad o conveniencia económica del cultivo de marigold, medida en porcentaje de rentabilidad, siendo este de 52.83% para su relación con el costo de producción y, 32.30% correspondiente a ingresos por venta, respecto a una inversión de 4 meses considerando el uso del suelo con cultivos en rotación, en la época de invierno el arroz nos permite obtener una rentabilidad de 30% según tal autor. Para el caso de rotación con maíz duro, la rentabilidad es del 26 al 36% según NOBLECILLA, L 2001; lo cual, es superior al costo de oportunidad de los recursos (7% anual y 2.33% en cuatro meses).

En el Cuadro # 4 se observa el Cálculo del Punto de Equilibrio y determinación de los Costos Variables y Costos Fijos en el modelo de 5Ha de siembra de marigold.

Se aprecia el Cuadro # 5 del Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) en Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado a 3 años para un tamaño de 5 Ha de marigold, así como también el Flujo Neto de Efectivo (FNE) sin financiamiento, la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) y el Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

CUADRO # 3. RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MARIGOLD**1 Ha**

RUBROS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL USD
Ingresos (4 cosechas por ciclo)	19700 Kg	0.10 USD	1970.00
Costo de Producción			1204.59
Utilidad Bruta en Ventas			765.41
Gastos de Administración			32.27
Asistencia Técnica			32.27
Utilidad Neta en Ventas			700.87
Gastos Financieros			64.53
Utilidad Neta			636.34

RENTABILIDAD (%)

Sobre Costos de Producción	52.83% (13.21% por mes)
Sobre Ingresos por Ventas	32.30% (8.08% por mes)

Libreta ahorro 9%-12 meses (0.75% por mes)

Marigold 52.83%-4 meses (13.21% por mes)

$\frac{\text{Ingreso}}{\text{Costo}} = \frac{1970}{1204.59} = 1.64$

En el primer ciclo de producción se recupera el Capital de trabajo (o gasto de operación).

CUADRO # 4

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

1. Determinación de los Costos Variables y Costos Fijos:

Modelo 5Ha de Marigold

CONCEPTO	AÑO 1	*AÑO 2	*AÑO 3
A. Costos Totales (B + C)	6022.95	6,324.10	6,640.30
B. Costos Variables			
B1. Siembra	129.10	135.56	142.34
B2. Transplante	500.00	525.00	551.25
B3. Riegos	315.00	330.75	347.29
B4. Herbicidas	140.00	147.00	154.35
B5. Fertilizantes	277.00	290.85	305.39
B6. Fitosanitario	219.00	229.95	241.45
B7. Cosecha	3,447.50	3,619.88	3,800.87
TOTAL COSTOS VARIABLES	5,027.60	5,278.99	5,542.94
C. Costos Fijos			
C1. MOD	350.00	367.50	385.88
C2. Asistencia Técnica	161.35	169.42	177.89
C3. Gastos Administrativos	161.35	169.42	177.89
C4. Gastos Financieros	322.65	338.78	355.72
TOTAL COSTOS FIJOS	995.35	1,045.12	1,097.38

2. Determinación Punto de Equilibrio: Mólodelo 5Ha de Marigold

CONCEPTO	AÑO 1	*AÑO 2	*AÑO 3
A. Ventas \$	9,850.00	10,342.50	10,859.63
B. Costos Totales \$	6,022.95	6,324.10	6,640.30
C. Costos Variables \$	5,027.60	5,278.99	5,542.94
D. Costos Fijos \$	995.35	1,045.12	1,097.38
E. Producción (Kg)	98,500.00	103,425.00	108,596.25
F. Punto de Equilibrio (*) (Kg)	20,330.54	21,347.16	22,414.56
G. Precio Unitario \$ (A/E)	0.10	0.10	0.10

(*) $\frac{\text{Producción} \times \text{Costo Fijo}}{\text{Ventas} - \text{Costo Variable}}$

Es el punto donde no se pierde ni se gana.

* Inflación 5%

CUADRO # 5

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO A 3 AÑOS PARA UN TAMAÑO DE 5 Ha MARIGOLD

CONCEPTO	AÑO 1	*AÑO 2	*AÑO 3
Ventas (5Ha)	9,850.00	10,343.00	10,860.00
Costo de Producción	6,023.00	6,324.00	6,640.00
MARGEN BRUTO	3,827.00	4,019.00	4,220.00
(-)Gastos de Administración	161.00	169.00	177.00
(-)Gastos Financieros	323.00	339.00	356.00
UTILIDAD NETA	3,343.00	3,511.00	3,687.00

* Inflación 5%

FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE) SIN FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Utilidad Neta	3,343.00	3,510.00	3,687.00
(+)Gastos Financieros	323.00	339.00	356.00
FNE	3,666.00	3,849.00	4,043.00

TMAR (Tasa mínima aceptable de rendimiento)

Inflación	10%
Premio Riesgo	<u>2%</u>
	12%

$i = 0.12$

Inversión Inicial
Capital de trabajo
Año # 1

\$6,023.00



CIB -ESPOL

$$VAN = -II + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -6023 + \frac{3666}{(1+0.12)^1} + \frac{3849}{(1+0.12)^2} + \frac{4043}{(1+0.12)^3}$$

$$VAN = -6023 + \frac{3666}{(1.12)^1} + \frac{3849}{(1.12)^2} + \frac{4043}{(1.12)^3}$$

$$VAN = -6023 + 3273 + 3068 + 2878$$

$$VAN = \$3196$$

Criterio de Aceptación del Proyecto VAN mayor a cero.

Recomendación Técnica:

Se sugiere aceptar el proyecto de 5Ha de Marigold porque el VAN es positivo \$3.196

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

$$II = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$6023 = \frac{3666}{(1+0.4042)^1} + \frac{3849}{(1+0.4042)^2} + \frac{4043}{(1+0.4042)^3}$$

$$6023 = \frac{3666}{(1.4042)^1} + \frac{3849}{(1.4042)^2} + \frac{4043}{(1.4042)^3}$$

$$6023 = 2610.74 + 1952.04 + 1460.22$$

$$6023 = 6023$$

$$TIR = 40.42\%$$

Criterio de Aceptación del Proyecto en cuánto a la TIR, igual o mayor a la TMAR.

Recomendación Técnica:

Se sugiere aceptar el proyecto de 5Ha de Marigold porque la TIR es de 40.42% Superior TMAR de 12.0%.

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO
A 3 AÑOS PARA UN TAMAÑO DE 3 Ha MARIGOLD**

CONCEPTO	AÑO 1	*AÑO 2	*AÑO 3
Ventas	5,910.00	6,205.00	6,516.00
Costo de Producción	3,614.00	3,794.00	3,984.00
MARGEN BRUTO	2,296.00	2,411.00	2,532.00
(-)Gastos de Administración	97.00	102.00	107.00
(-)Gastos Financieros	194.00	203.00	213.00
UTILIDAD NETA	2,005.00	2,106.00	2,212.00

* Inflación 5%

FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE) SIN FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Utilidad Neta	2,005.00	2,106.00	2,212.00
(+)Gastos Financieros	194.00	203.00	213.00
FNE	2,199.00	2,309.00	2,425.00

TMAR (Tasa mínima aceptable de rendimiento)

Inflación	10%
Premio Riesgo	<u>2%</u>
	12%

$i = 0.12$

Inversión Inicial

Capital de trabajo \$3,614.00
Año # 1

$$VAN = -II + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -3614 + \frac{2199}{(1+0.12)^1} + \frac{2309}{(1+0.12)^2} + \frac{2425}{(1+0.12)^3}$$

$$VAN = -3614 + \frac{2199}{(1.12)^1} + \frac{2309}{(1.12)^2} + \frac{2425}{(1.12)^3}$$

$$VAN = -3614 + 1963 + 1841 + 1726$$

$$VAN = \$1.916$$

Recomendación Técnica:

Se sugiere aceptar el proyecto de 3Ha de Marigold porque el VAN es positivo \$1.916

V. DISCUSION

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, el comportamiento agronómico del cultivo de marigold, se aprecia que el ciclo vegetativo es de 79 días desde la germinación de la semilla hasta la floración o inicio de la primera cosecha. Esto es diferente a lo reportado por BAZALAR, J (1995), que encontró 63 días.

En lo relacionado a la altura de la planta, se obtuvo 138 a 141 cm. En contraste ZUÑIGA, F citado por BAZALAR, J reporto una altura de 80 cm en la zona de Piura-Perú.

En cuanto al diámetro del tallo, se obtuvo de 8 a 9 cm; en cambio ZUÑIGA, F obtuvo 3.5 a 5.5 cm.

La floración y la correspondiente cosecha o rendimiento en el presente trabajo se obtuvo 19.7 TM en 4 ciclos de cosecha; mientras que en el bajo Piura-Perú, el rendimiento oscila entre 18 a 30 TM por hectárea, en 8 ciclos de cosecha. Por lo cual, se infiere que el potencial genético del cultivo de marigold se sitúa en 30 TM/Ha.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

En concordancia con los resultados obtenidos, se arriba a las conclusiones siguientes:

1. El comportamiento agronómico del cultivo de marigold, se lo puede calificar de bueno para la zona del estudio.
2. La tecnología de producción es factible de aplicar en otras zonas similares al Recinto El Deseo, dentro de la Cuenca Baja del Río Guayas; por lo cual, este cultivo debería de fomentarse en la Región Litoral.
3. El análisis económico realizado, demuestra que la rentabilidad del cultivo es de 52.83% con relación a costo de producción y, el costo de oportunidad es de 2.3% en 4 meses.

RECOMENDACIONES:

Se pueden plantear las recomendaciones siguientes:

1. En la zona del Recinto El Deseo el cultivo de marigold resulta rentable, así como en ecosistemas similares.
2. Este cultivo se lo puede realizar en la época de verano en rotación de cultivos de arroz, maíz, hortalizas, etc. Que sean cultivadas en la época de invierno.
3. Sería conveniente realizar estudios similares en otros ecosistemas de la Región Litoral.
4. Con la finalidad de obtener mayores rendimientos, se sugieren otros estudios que amplíen la cosecha a 8 ciclos.

VII RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Recinto El Deseo, del Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas, en el periodo Junio – Octubre del 2002. La ubicación geográfica tiene las coordenadas siguientes: 79° 37' 10" Longitud Oeste y 02° 09' 14" Latitud Sur. La altitud es de 13 m.s.n.m. Los datos meteorológicos son: precipitación promedio anual de 1.200 mm, Temperatura media 24.6 o C, humedad relativa del 80% y heliofanía 1015.8 horas de sol anual.

Los objetivos fueron : 1) Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de marigold, variedad ESCARLATA. 2) Establecer la tecnología más apropiada para la ejecución del cultivo y manejo post-cosecha. 3) Indicar la rentabilidad del cultivo.

Los resultados obtenidos permiten las conclusiones siguientes: 1) El comportamiento agronómico del cultivo de marigold se lo puede calificar de bueno para la zona de estudio. 2) La tecnología de producción que se describe es factible de aplicar en otras zonas similares al Recinto El Deseo y, 3) El análisis económico realizado, demuestra que la rentabilidad del cultivo es de 52.83% con relación a costo de producción y, el costo de oportunidad es de 2.3% en 4 meses.

Las recomendaciones son: 1) En la zona del Recinto El Deseo el cultivo de marigold resulta rentable, así como es ecosistemas similares de la Región Litoral. 2) Este cultivo se lo puede realizar en época de verano (estación seca), en rotación de cultivos de arroz, maíz, hortalizas, etc., que sean cultivadas en época de invierno. 3) Sería conveniente realizar estudios similares en otros ecosistemas de la Región Litoral. 4) Con la finalidad de obtener mayores rendimientos, se sugieren otros estudios que amplíen la cosecha a 8 ciclos.

SUMMARY

The present technical work took place in the recint “El Deseo” Yaguachi county, Guayas province; in the period June-October 2002. The geographical location are the following: 79°37'10" west longitude, 02°09'14" south latitude, 13 meters over sea level altitude. Meteorology facts: annual precipitation (1.200 mm), average temperatures (24.6°C), relative humidity (80%).

The objectives were: 1) Determine the agronomic behavior of the “marigold” crop, “Escarlata” variety; 2) Determine the proper technology to start sowing the fields and to handle the post-crop period; 3) To indicate the profitability of the crop.

The obtained results give us the following conclusions: 1) The agronomic behavior of the marigold can be qualified as a good one for the corresponding zone. 2) The production technology wich we describe tell us that the profitability of the crop is 52.83% with relation of the production cost, and the opportunity cost is 2.3% in 4 months.

Our recommendations are: 1) In “El deseo” zone “Marigold” is highly recommended because of its profitability as in other coast zones; 2) This crop can be realized also in the summer season (dry season); 3) It might be highly recommended to do research studies in similar eco-systems of the Coast region; 4) With the purpose that extend the cycle of the “Marigold” into 8 cycles.



CIB - ESPOL

BIBLIOGRAFIA

- ALFARO. 1984.** Proyecto de exportación de harina de Marigold al mercado del Brasil. ADEX, Escuela de Comercio Exterior, Lima-Perú. 72p
- BAQUERIZO C. A.1988.** Marigold flor americana de uso Industrial. OVONOTICIAS No. 118
- BASF. 1982.** Publicación periódica sobre el cultivo del Marigold. BASF. Peruano.
- BAZALAR, J 1995.** El cultivo de Marigold. CIPCA (centro de investigación y promoción del campesinado) Piura-Perú. 14-16pp
- BIDWELL, R. G. 1979.** Fisiología vegetal. México D.F.A.G.T Editor. 784p
- CIPCA. 1995.** Cultivo del Marigold. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Piura-Perú. 46p
- DE LA ROCHA, G. 1978.** El cultivo de la flor de Marigold en la costa central. Boletín No. 9 Banco Agrario del Perú-Lima. 7p

INIAP. 1984. Enciclopedia atlas de las plantas medicinales curativas.69pp

FERREYROS, C. P. 1983. El cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.) Folleto. Cía. de alimentos deshidratado (ALIDESA) Perú.

JARA, N, LEMA, N, 1997. Producción en la rentabilidad en el Cultivo mixto: Gandul (Cajanus cajan L.) y maíz (Zea mayz L.) y provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador. 34p

MARIGOLD S. A. 1992 . El cultivo del Marigold en el Perú. Boletín informativo 5ta. Edición. Compañía Marigold-Perú. 10p

MURCIA, H 1995. Estrategias modernas para hacer proyectos de creación y desarrollo de empresas agropecuarias: Universidad Nacional de Colombia. 206p

NOBLECILLA, L. 2001. Comportamiento del Cultivo de maíz (Zea mayz L.) sometido a diferentes fuentes de nitrógeno en la Parroquia Virgen de Fátima Provincia del Guayas. Tesis de Grado: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil

PINO, N y RIOFRÍO, N. 2000. El broker agrícola nacional como alternativa para facilitar la comercialización de productos agrícolas no tradicionales ecuatorianos en el mercado internacional. Tesis de Grado: Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Agraria del Ecuador.

REVISTA “OVONOTICIAS” 1989. El maravilloso Marigold Revista Agropecuaria Internacional, Año 39 No. 88 Lima-Perú.

SOLDEVILLA, C. S. 1994. Curva de absorción de macroelementos (N, P, K, Ca, Mg.) a diferentes niveles de fertilización en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.) en Orange Ade, en la localidad de Chincha”. Tesis Ing. Agrónomo Universidad Nacional Agraria. Lima-Perú.

SUPLEMENTO DE PRODUCCIÓN “ EL TIEMPO” Boletín divulgativo mi tierra- Flores de vida.21/08/2000 Piura- Perú. 4-5pp

THOMPSON. L. 1969. Datos tomados según estudios realizados en Los Laboratorios químicos en uno de los títulos Agropecuarios de California. USA.

TOLMAN. D. A. 1990 Influencia de la edad de la planta en la absorción de nutrientes para plántulas de Marigold. Hort Science. 1612-1613pp

YESID, II. B. 1991. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Tomo IV, Santa Fe de Bogota- Colombia. 507p

ZUÑIGA F.V. 1993. Botánica sistemática. Facultad de agronomía Universidad nacional de Piura- Perú.

APENDICE



CIB -ESPOL

ESTACION EXPERIMENTAL BOLICHE
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO DE AGUAS

Servicio a Productores

Nº 456

PROPIETARIO: Fr. Marco Arevalo No. Lab.: 031 pact. # 244
 REMITENTE: gr. Marco Arevalo F/MUESTREO: 7/06/01
 GRANJA/HDA.: pto. El desce F/INGRESO: 7/06/01
 F/SALIDA: _____

LOCALIZACION: El desce KM. 7 vía milagro Guas
 (Parroquia) (Cantón) (Provincia)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: Muestra 1

EXAMEN FISICO:

- 1.— Temperatura _____
- 2.— C.E. a 25°C (mcmhos/cm) 0.51
- 3.— pH 8.2

EXAMEN QUIMICO:

Cationes	(meq/l)	(%)	Aniones	(meq/l)	(%)
Ca ⁺⁺	1.50		CO ₃ ⁺		
Na ⁺	2.10		CO ₃ H ⁻	0.0	
Mg ⁺⁺	3.0		SO ₄ ⁺	2.4	
K ⁺	0.05		NO ₃ ⁺		
Mn ⁺⁺			B.		
			Cl.	3.5	
Suma			Suma		

RELACIONES: R.A.S. : 1.4
 P.S.I. : 1.0
 % Na : 33.2

CLASE: 02S1

INTERPRETACION: 02 Agua de salinidad moderada
al bajo contenido de sodio

Stilvia de Juan
 JEFE DPTO. SUELOS

ING. Sonia Alcivar de Garcia

LABORATORISTA

dra. Gloria Carrera de p.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 INIAP - QUITO - ECUADOR

ESTACION EXPERIMENTAL "BOLICHE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km26 Vía Durán-Tambo servieeb@bo.iniap-ecuador.gov.ec
 Guayaquil - Aptd. 0901-7069 Telf: 717260 Fax: (5934) 717119

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : ING. MARCOS AREVALO
 Dirección :
 Ciudad :
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : S/N
 Provincia : GUAYAS
 Cantón : EL DESEO
 Parroquia :
 Ubicación : KM. 7 VÍA A MILAGRO

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : FRÉJOL
 N° Reporte : 233-1
 Fecha de Muestreo : 06/06/2001
 Fecha de Ingreso : 06/06/2001
 Fecha de Salida : 11/06/2001

N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm			
			N	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
774	MUESTRA - 1	7,1	19	26	0,78	17	2,0	0,9	8,4	35	4,4	B

INTERPRETACION

pH		Elementos: de N a B	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	I. NI = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal
Ac = Acido	PN = Prac. Neuro	NI+NI = Media. Alcalino	B = Bajo
MeAc = Media. Acido	N = Neuro	AI = Alcalino	M = Medio
			A = Alto

METODOLOGIA USADA

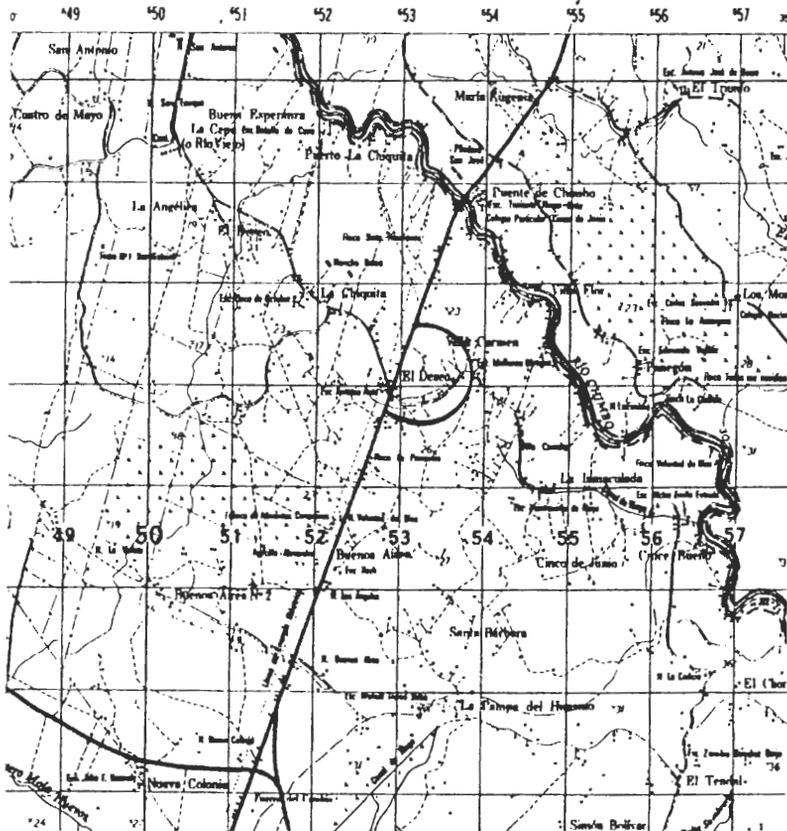
pH = Suelo: agua (1:1)	P K Ca Mg	= Olsen Modificado
N = Amoniacal	Cu Fe Mn Zn	= Olsen Modificado
S = Fosfato de Calcio	B	= Curcumina

Miguel del Junco
 RESPONSABLE DMSA

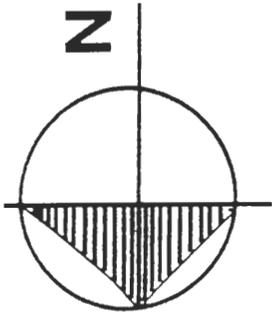
RESPONSABLE LABORATORIO

PEDRO J. MONTERO

(BOLICHE)

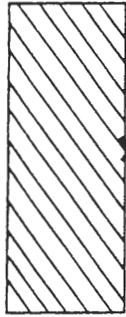


Mapa de Ubicación del Ensayo, tomado de La Carta Geográfica de Pedro J. Montero (Boliche), del Instituto Geográfico Militar.



TERRENO PARA ESTUDIO
SOBRE CULTIVO DE
"MARIGOLD"

12.00mts.



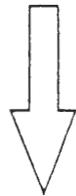
9.00mts.



CASAS

12.00mts.

RECINTO
EL DESEO



VIA A MILAGRO

CARRETERA

VIA A KM 26



1 Km.

DEL RCTO.
EL DESEO
AL NORTE

CARRETERA VIA A YAGUACHI VIEJO



CIB -ESPOL

CROQUIS DE CAMPO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TITULO DE LAMINA:
ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y DE
RENTABILIDAD DE LA VARIEDAD "ESCARLATA" DE MARIGOLD
EN EL RECINTO EL DESEO, CANTÓN YAGUACHI, PROVINCIA DEL GUAYAS

NOMBRE DEL EGRESADO: MARCO A. AREVALO ULLOA

95

ESC

1



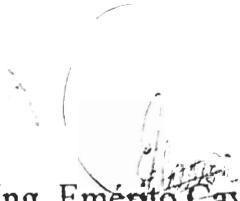
CIPCA

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

CONSTANCIA

El Sr. MARCO ANTONIO ARÉVALO ULLOA, domiciliado en Guayaquil – Ecuador, se apersonado el día 18 de enero de 2001, a la oficina del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado – CIPCA, a solicitar información sobre: El Cultivo de Marigold, para lo cual nosotros le hemos brindado información al respecto, esperando que le pueda ser de utilidad para el desarrollo de su monografía de su tesis.

Piura, 18 de enero de 2001



Ing. Emérito Caveró Cosío
*Jefe de la Unidad de Capacitación
y Asesoría Técnica*