

El injerto en el cultivo de melón y sandía como alternativa al uso de bromuro de metilo



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Sonora, México

2009 – 2010

Octubre 2009

**Ing. Angélica Villa Vargas
Dr. Francisco Camacho Ferre**





SEMARNAT

Ana María Contreras Vigil
**Directora General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro
de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**

Agustín Sánchez Guevara
Coordinador de la Unidad de Protección a la Capa de Ozono

Sofía Urbina Loyola
Coordinadora de Programas de Fumigantes

Marco Antonio Cotero García
Coordinador de Proyectos Piloto

ONUDI

Guillermo Castellá Lorenzo
Gerente de Proyectos - Viena

ASESORES

Ing. Angélica Villa Vargas
Consultora Nacional

Dr. Francisco Camacho Ferre
Consultor Internacional
Universidad de Almería, España



AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Rodolfo Zaragoza Gaxiola por todas las facilidades otorgadas en las instalaciones del rancho Agropecuaria Malichita ubicado en Guaymas, Sonora, México.

Al personal de las instalaciones por su amplia colaboración y entusiasmo mostrado.

INFORMACIÓN

Unidad de Protección a la Capa de Ozono

**Avenida Revolución No. 1425 Nivel 39
Colonia Tlacopac, San Angel
01040. México, D.F. MÉXICO
Tel. (52 55) 56 24 35 52**

sofia.urbina@semarnat.gob.mx

www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/proteccionlacapadeozono.aspx

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Marco de referencia.....	1
1.2. Ubicación del proyecto y participantes.....	2
1.2.1. Macrolocalización.....	2
1.2.2. Microlocalización.....	3
1.3. Croquis de ubicación del proyecto y participantes.....	4
1.4. Situación actual del cultivo de melón y sandía en México y en el mundo.....	6
1.4.1. El cultivo de melón y sandía en México.....	6
1.4.2. El cultivo de melón y sandía en el mundo.....	8
1.5. Antecedentes (síntesis de los trabajos y resultados de los proyectos piloto 2006 – 2007).....	8
1.6. Descripción de la técnica utilizada en el proyecto.....	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo general.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Ubicación del proyecto.....	11
3.2. Infraestructura para el proyecto.....	11
3.3. Material vegetal.....	14
3.4. Personal técnico y de campo.....	16

ÍNDICE GENERAL

	Página
3.5. Desarrollo del proyecto.....	17
3.5.1. Fase semillero.....	17
3.5.1.1. Siembra de polinizador # 800.....	18
3.5.1.2. Programa de siembra por cultivo de melón.....	18
3.5.1.3. Características de los productos utilizados en la mezcla de sustrato durante la siembra y planteo del material de injertos.....	19
3.5.1.4. Preparación de mezcla para plantar injertos en bandejas.....	20
3.5.2 Fase de injerto.....	22
3.5.2.1. Programa injertos de sandía.....	22
3.5.2.2. Proceso de plantación.....	26
3.5.2.3. Fase de campo.....	28
3.6. Capacitación de personal.....	29
3.7. Perspectiva y requerimientos para la utilización del injerto a nivel comercial. Temporada verano 2010.....	31
4. CONCLUSIONES.....	33
5. BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Macrolocalización del proyecto.....	3
Figura 2. Microlocalización del proyecto.....	4
Figura 3. Ubicación de predios del proyecto.....	5
Figura 4. Planta injertada de melón variedad Caribben Gold sobre patrón <u>Shintosa camelforce</u> en túneles de prendimiento...	10
Figura 5. Áreas del semillero de alta tecnología.....	11
Figura 6. Fruto de Caribben Gold.....	14
Figura 7. Sustrato BM2 utilizado en las mezclas.....	19
Figura 8. Vermiculita utilizada para tapar las bandejas sembradas..	20
Figura 9. Agroquímicos utilizados como preventivos en la mezcla del sustrato.....	20
Figura 10. Esquema del proceso para la preparación de mezcla para planteo de injertos.....	21
Figura 11. Esquema del proceso de la preparación de mezcla para siembra.....	21
Figura 12. Esquema del proceso de injerto en sandía.....	24
Figura 13. Esquema del proceso del manejo de injerto.....	26
Figura 14. Fase de campo.....	28
Figura 15. Capacitación de personal temporada 2009 – 2010.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Principales estados productores de sandía en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2007.....	6
Tabla 2. Principales estados productores de Sandía en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2008.....	7
Tabla 3. Principales estados productores de Melón en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2007.....	7
Tabla 4. Principales estados productores de Melón en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2008.....	8
Tabla 5. Necesidades de siembra para variedades de sandía.....	17
Tabla 6. Programa de siembra de variedades realizado.....	17
Tabla 7. Necesidades de siembra variedad #800.....	18
Tabla 8. Programa de siembra variedad #800 realizado.....	18
Tabla 9. Necesidades de siembra de porta injerto RS 841.....	18
Tabla 10. Programa de siembra de porta injerto realizado.....	18
Tabla 11. Necesidades de siembra de melón variedades Caribben Gold y Olympic Gold.....	19
Tabla 12. Programa necesidades de injerto en la variedad.....	22
Tabla 13. Resultados finales del programa de injertos de sandía...	22
Tabla 14. Necesidades de injertos variedad #800.....	23
Tabla 15. Resultados obtenidos del programa de injertos variedad #800.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 16. Resultados programa de pruebas.....	23
Tabla 17. Resultados del programa de melón.....	23
Tabla 18. Resultados finales del programa de injertos.....	28
Tabla 19. Grupo de capacitación injertos de sandía.....	29
Tabla 20. Necesidades de personal para operar temporada 2009 – 2010.....	31
Tabla 21. Resumen de costos.....	32
Tabla 22. Materiales para injertos.....	32

EL INJERTO EN EL CULTIVO DE MELÓN Y SANDÍA COMO ALTERNATIVA AL USO DE BROMURO DE METILO EN SONORA, MÉXICO

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Marco de referencia.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Unidad de Protección a la Capa de Ozono (UPO), tiene a su cargo la implementación de proyectos que contribuyan a mantener la integridad de la Capa de Ozono, para cumplir con los compromisos adquiridos por México ante el Protocolo de Montreal, acuerdo internacional firmado por México en 1987 que regula el uso de las sustancias que agotan la Capa de Ozono, a través de la eliminación gradual y obligatoria de su producción y consumo.

Una de estas sustancias es el bromuro de metilo, también conocido como bromometano (CH_3Br), que se emplea como plaguicida para la fumigación de suelos agrícolas. Se trata de una de las sustancias más dañinas para la Capa de Ozono, junto con otras como las utilizadas en refrigerantes, aerosoles y extintores de incendios (CFC y HCFC). Por lo que la comunidad internacional ha promovido su sustitución con el uso de sustancias y prácticas alternativas.

La Capa de Ozono se encuentra entre 20 y 50 kilómetros sobre la superficie terrestre, protegiéndonos de letales radiaciones solares. Su paulatina destrucción, provocada por la actividad humana, ha constituido un grave problema durante los últimos 40 años, afectando las esferas del medio ambiente, el comercio y el desarrollo sostenible. Por lo anterior, en 1977 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente inició las acciones para proteger la Capa de Ozono. Estas acciones se concretaron en 1987, con el establecimiento de un acuerdo internacional denominado Protocolo de Montreal. De esta forma, desde 1987 el Protocolo de Montreal regula el consumo de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO) que nos protege de las radiaciones dañinas del Sol.

La disminución de la capa de ozono conlleva un aumento de las radiaciones ultravioleta de tipo B que llegan a la corteza terrestre. Este aumento de las radiaciones es perjudicial para el hombre ya que aumenta el riesgo de cáncer de piel y la aparición de enfermedades oculares. Si aumentan estas radiaciones supondría el incremento de la temperatura media de la Tierra, por lo que la utilización del bromuro de metilo, también incide en el calentamiento global. Para la vegetación, el aumento de las radiaciones de tipo B supone una disminución de la fotosíntesis, ya que la radiación que utilizan las plantas es aquella cuya longitud de onda se encuentra sólo entre 380 y 730 mm.

En 1992 se reconoció oficialmente al bromuro de metilo como una de las sustancias responsables del deterioro de la Capa de Ozono. En 1994, la Enmienda de Copenhague

incluyó en el Protocolo de Montreal el control del consumo de esta sustancia y, de esta forma, se iniciaron las acciones para la eliminación gradual y obligatoria de su producción y consumo. En este contexto, México se comprometió a reducir en el año 2005 un 20 % del consumo de esta sustancia, a partir de la línea base establecida (promedio de consumo entre los años 1995 y 1998). Asimismo, nuestro país tiene el compromiso de eliminar totalmente su consumo en el año 2014.

En la 54ª reunión del Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal, celebrada en abril del 2008, fue aprobado el “**Plan Nacional de Eliminación del Consumo de Bromuro de Metilo en la Fumigación de Suelos y Estructuras**” (el proyecto). El proyecto es implementado por el Gobierno de México, a través de la Unidad de Protección a la Capa de Ozono (UPO) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en coordinación con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

El objetivo del proyecto es eliminar el consumo de bromuro de metilo en México. Para cumplir con este objetivo, se proporciona asistencia técnica, capacitación y financiamiento a los usuarios de este fumigante que se comprometan a sustituirlo en forma definitiva. El proyecto tiene como meta la eliminación del consumo de 1 491 toneladas métricas de bromuro de metilo en el año 2014. La eliminación inició en el 2008 y se realiza en forma gradual.

En informe que se presenta, forma parte de los proyectos de campo que se instrumentan en el sector agrícola para la sustitución del bromuro de metilo por sustancias y prácticas alternativas con viabilidad técnica, económica, ambiental y social.

1.2. Ubicación del proyecto y participantes.

1.2.1. Macrolocalización.

Sonora se ubica en la región noroeste del país. Es conocido por sus características desérticas y sus playas. Su capital y ciudad más grande es Hermosillo.

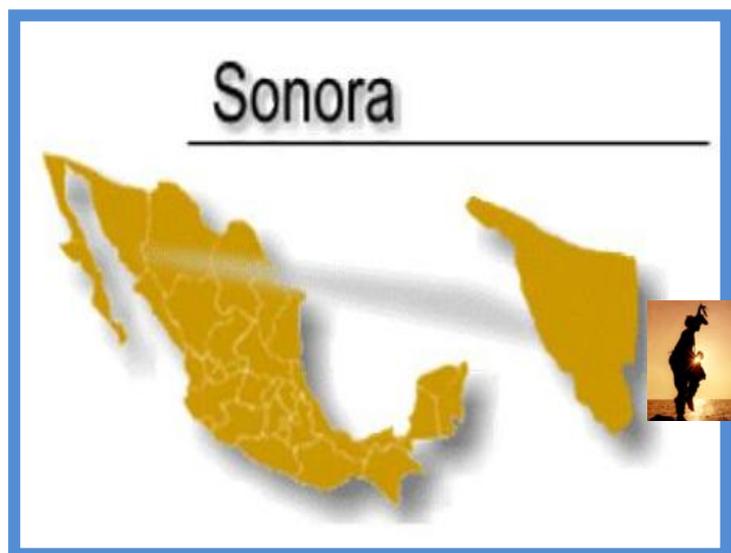
Colinda con los estados de Chihuahua al este, Sinaloa al sur y Baja California al noroeste; al norte comparte una extensa frontera con el estado de Arizona y una más pequeña con el de Nuevo México de Estados Unidos y hacia el oeste colinda con el Mar de Cortés o Golfo de California. El estado se divide en 72 municipios y ocupa el segundo lugar nacional en extensión (el primer lugar lo tiene Chihuahua), con un 9.2 % del total del territorio mexicano.

El territorio está conformado por cuatro provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, las Sierras y Valles Paralelos (también llamados Llanuras del norte), el desierto y la costa del Golfo de California.

La extensión del litoral sonorense es de 1 207.81 km, que sumados a la extensión de los límites fronterizos con los estados vecinos, nos da como resultado el perímetro del estado que es de 2 505 km.

Se encuentra localizado entre los 32°29' y los 26°14' de latitud norte y entre los 108°26' y los 105°02' de latitud oeste del Meridiano de Greenwich.

Figura 1. Macrolocalización del proyecto



1.2.2. Microlocalización.

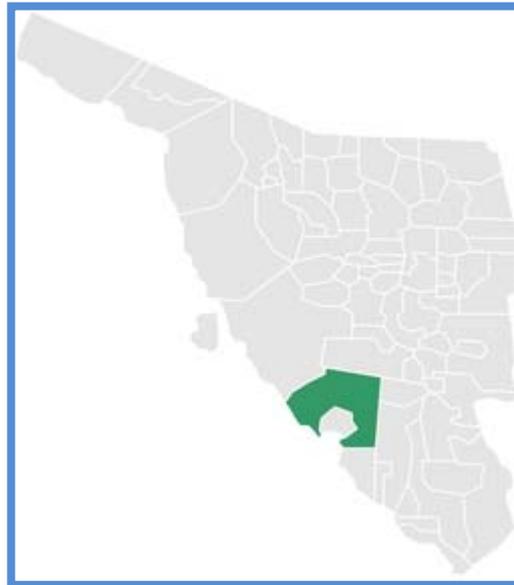
La Heroica Guaymas de Zaragoza es uno de los municipios del estado libre y soberano de Sonora. El municipio colinda al norte con La Colorada, al sur con San Ignacio Río Muerto, al este con los municipios de Suaqui Grande, Cajeme y Bácum, al noroeste con Hermosillo y al suroeste con el Golfo de California y el municipio de Empalme.

Posee una superficie de 12 208.18 kilómetros cuadrados, que representa el 6.58 del total estatal.

Las localidades importantes de este municipio además de la cabecera municipal son: Vícam, Pótam, Las Guásimas, Ortiz, San Carlos, San José Santa Clara.

- Altitud: 15 msnm
- Latitud: 27° 58' N
- Longitud: 110° 58' O.

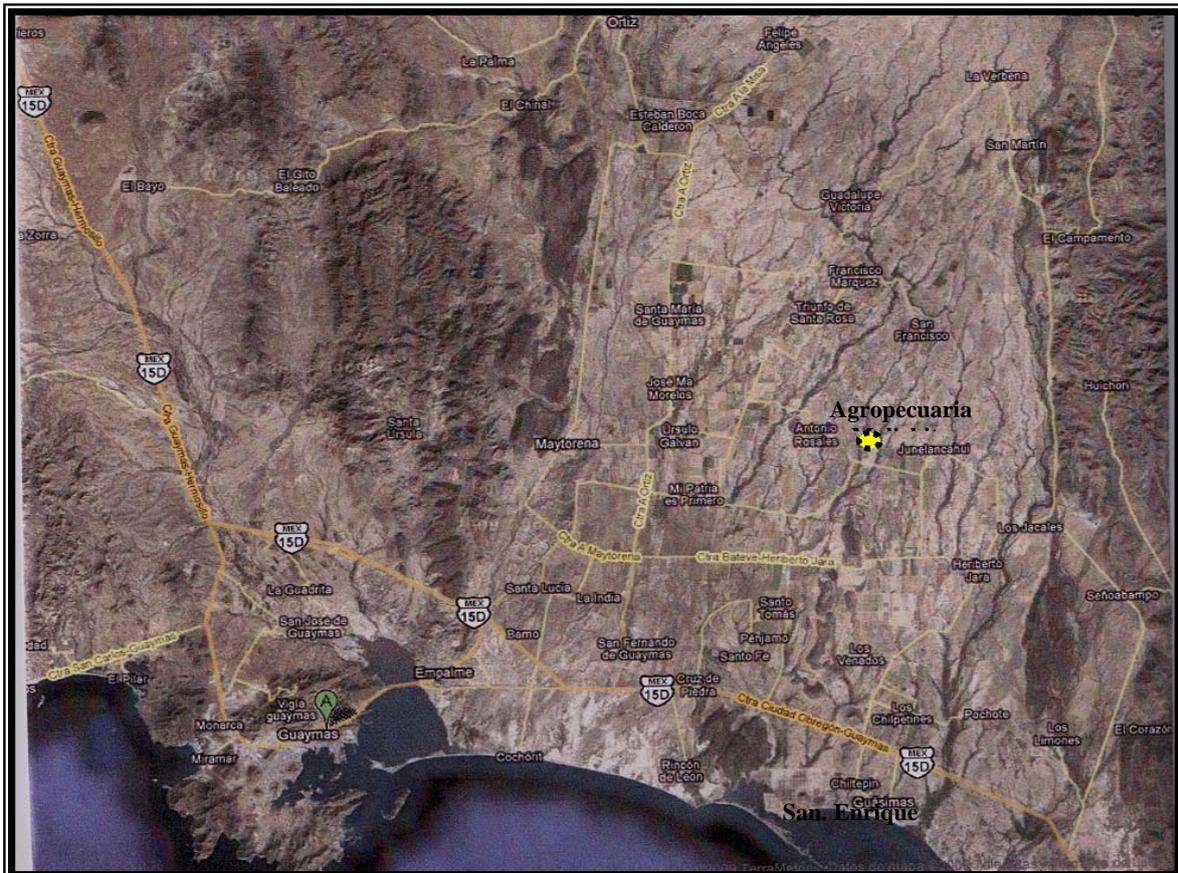
Figura 2. Microlocalización del proyecto



1.3. Croquis de ubicación del proyecto y participantes.

Los predios donde se estableció la superficie de injertos del proyecto SEMARNAT – ONUDI se conocen en el Valle de Guaymas como “El Úrsulo 1” y “El Úrsulo 2”, ubicados en el ejido Úrsulo Galván, el segundo “El Rosales” localizado en el ejido Antonio Rosales y el tercero el campo “San Enrique”. Todos estos predios se encuentran ubicados en el Valle de Guaymas – Empalme, se puede acceder por la carretera federal 15 D México - Ciudad Obregón - Guaymas ó por la autopista Hermosillo – Guaymas, encontrando a la altura del kilómetro 105 una desviación de la carretera que lleva a la población conocida como “Ortiz”. Los participantes del proyecto son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y Agropecuaria Malichita, S.A de C.V.

Figura 3. Ubicación de predios del proyecto



1.4. Situación actual del cultivo de melón y sandía en México y en el mundo.

1.4.1. El cultivo de sandía y melón en México.

De acuerdo con los datos publicados por el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS), la superficie sembrada para el cultivo de sandía en el 2007 fue de 21 611.88 hectáreas (ha), pasando en el 2008 a un total de 34 851.51 ha sumando solamente la producción de los principales estados productores en México, tal como se muestra en los cuadros de abajo. A lo que se observa que hubo un incremento del 37.97 % en superficie sembrada, ocupando el estado de Sinaloa en el año 2008 el primer lugar con la mayor superficie sembrada y siendo el estado de Sonora el segundo lugar a nivel nacional.

Tabla 1. Principales estados productores de sandía en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2007

Estado	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Superficie siniestrada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor producción
	(ha)	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(miles de pesos)
Sonora	5 798.00	5 740.00	58.0	179 380.70	31.25	1 339.94	240 360.03
Jalisco	3 790.50	3 734.00	56.5	120 954.50	32.39	2 468.37	298 560.82
Chihuahua	3 539.38	3 345.38	194.0	88 047.91	26.32	1 163.93	102 481.43
Nayarit	3 519.00	3 449.00	70.0	57 321.40	16.62	1 971.57	113 013.10
Sinaloa	1 936.00	1 936.00	0.0	14 719.00	7.60	2 516.64	37 042.45
Tamaulipas	1 713.00	1 693.00	20.0	51 852.00	30.63	2 450.68	127 072.50
Coahuila	875.00	862.00	13.0	27 070.90	31.40	1 310.21	35 468.47
Durango	441.00	438.00	3.0	15 383.00	35.12	1 330.42	20 465.90

Fuente: OEIDR

Tabla 2. Principales estados productores de Sandía en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2008

Estado	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor producción
	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(miles de pesos)
Sinaloa	13 817.50	12 506.50	168 083.00	13.44	2 537.05	426 434.65
Sonora	6 551.00	6 509.00	240 525.43	36.95	1 683.60	404 948.70
Jalisco	4 587.00	4 440.00	137 007.21	30.86	1 970.05	269 911.10
Nayarit	3 410.00	2 601.50	56 785.00	21.83	1 845.52	104 798.00
Chihuahua	2 891.31	2 555.31	102 571.52	40.14	983.38	100 866.86
Tamaulipas	1 503.70	1 499.70	48 884.00	32.6	2 103.05	102 805.70
Coahuila	1 363.00	1 080.00	26 657.30	24.68	1 421.14	37 883.76
Durango	728.00	728.00	24 972.00	34.3	1 250.00	31 215.00

Fuente: OEIDRUS 2008

En cuanto a lo que se refiere el cultivo de melón en México, el estado de Coahuila sigue ocupando el primer lugar nacional en cuanto a superficie sembrada, teniendo un incremento en el 2008 de 598.50 ha más que en el 2007.

Tabla 3. Principales estados productores de Melón en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2007

Estado	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Superficie siniestrada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor producción
	(ha)	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(miles de pesos)
Coahuila	4 053.50	4 023.50	30.0	106 166.00	26.39	2 687.85	285 357.94
Guerrero	3 335.00	3 020.00	315.0	76 321.80	25.27	2 603.70	198 719.34
Sonora	2 858.00	2 850.00	8.0	81 026.93	28.43	4 162.93	337 309.66
Durango	2 758.00	2 731.00	27.0	70 128.00	25.68	2 052.46	143 935.20
Michoacán	1 676.00	1 676.00	0.0	72 042.56	42.98	3 025.60	217 971.84
Chihuahua	1 054.38	1 033.48	20.9	31 144.56	30.14	1 984.21	61 797.30
Colima	923.50	923.50	0.0	38 996.00	42.23	3 104.40	121 059.04

Fuente: OEIDRUS 2007

Tabla 4. Principales estados productores de Melón en México ciclo agrícola otoño – invierno + primavera – verano en la modalidad riego + temporal año 2008

Estado	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor producción
	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(miles de pesos)
Coahuila	4 652.00	3 873.00	104 507.45	26.98	2 928.32	306 030.92
Guerrero	3 867.00	3 867.00	77 218.00	19.97	1 679.22	129 666.30
Sonora	3 114.00	3 114.00	84 004.37	26.98	3 714.13	312 002.96
Michoacán	2 562.50	2 562.50	110 819.27	43.25	2 774.81	307 502.54
Durango	2 406.00	2 231.00	51 457.00	23.06	2 200.00	113 205.40
Colima	1 028.50	1 028.50	46 861.00	45.56	3 712.91	173 990.80
Chihuahua	946.33	869.33	25 099.50	28.87	2 538.67	63 719.40

Fuente: OEIDRUS 2008

1.4.2. El cultivo de melón y sandía en el mundo.

La sandía se cultiva prácticamente en todos los países del mundo que posean un clima cálido y poco lluvioso, siendo los principales países productores la República Popular de China que produce casi todas las sandías para mercado interno. En Europa la mayoría de las sandías que se importan proceden de Turquía.

Para el caso del melón los principales países productores son: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán con una producción que supera el 60 % mundial. Otros países productores importantes son: Brasil, México, Costa Rica, Honduras, República Dominicana, Venezuela, Ecuador, Guatemala; Francia, Rumania e Italia, Marruecos, Egipto y África del Sur.

El melón constituye una de las frutas con mayor demanda en el mercado ya que ocupa el cuarto lugar entre las frutas consumidas en todo el mundo, después de las naranjas, plátanos y uvas. (www.botanical-online.com/melones.htm).

1.5. Antecedentes (síntesis de los trabajos y resultados de los proyectos piloto 2006 – 2007).

El primer proyecto piloto SEMARNAT – ONUDI se estableció durante el ciclo 2006 - 2007, evaluando en campo el comportamiento de la resistencia de los injertos ante los efectos de *Fusarium* spp.. Se evaluaron las variedades 7187, Palomar, Crunchy red, 313 y Millonaria. Donde finalmente se obtuvieron excelentes resultados sobre los parámetros como fueron (producción comercial) y parámetros calidad que son (Peso medio de fruto (g)), distribución de calibre (mm), firmeza de pulpa (kg cm⁻²) y contenido de sólidos solubles (° Brix).

Para lo que fue la segunda etapa del proyecto, debido a los buenos resultados obtenidos durante la temporada 2007 – 2008, el productor decide establecer 70 ha de injertos ya comerciales, ganando de igual forma buenos resultados ya que se obtuvieron un promedio de 85 – 90 toneladas por hectárea.

En lo que respecta la temporada 2009 – 2010 se establecieron 350 ha de injerto, 282 ha que se realizaron en las instalaciones del semillero de alta tecnología, y 68 ha que el Ing. Rodolfo Zaragoza compró de manera particular, para cubrir los compromisos establecidos en el convenio de la retirada de bromuro de metilo SEMARNAT – ONUDI.

1.6. Descripción de la técnica utilizada en el proyecto.

El injerto es un método de propagación vegetativa artificial en el que una porción de tejido procedente de una planta (la variedad o injerto) se une sobre otra ya asentada al patrón (porta injerto o pie) de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo.

El injerto se emplea para permitir el crecimiento de variedades de valor comercial en terrenos o circunstancias que les son desfavorables, aprovechando la mayor resistencia del pie usado, o para asegurarse que las características productivas de un ejemplar se mantienen inalteradas, frente a la dispersión genética que introduce la reproducción sexual.

El injerto sólo es posible entre especies más o menos estrechamente relacionadas, puesto que de otro modo los tejidos resultan incompatibles y la conexión vascular necesaria para la supervivencia de la variedad no se realiza.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Injerto>).

Figura 4. Planta injertada de melón variedad Caribben Gold sobre patrón Shintosa camelforce en túneles de prendimiento



La técnica utilizada para hacer los injertos tanto de sandía como melón fue la de aproximación, comenzando a injertar cuando la variedad y el patrón ya constan con la primera hoja, se realiza el injerto haciendo una incisión en el portainjertos justo debajo de los cotiledones y en el lado contrario de la primera hoja, hasta el centro del tallo y hacia abajo, de 1 - 1.5 cm de longitud, y en la variedad comenzando 2 cm por debajo de la primera hoja verdadera y hacia arriba hasta el centro del tallo. Posteriormente se unen las dos partes mediante una cinta de plomo y se plantar en bandejas.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general.

Proporcionar asesoría técnica durante el proceso de producción de plántula, así mismo brindar la capacitación y asistencia técnica durante la operación del proceso de injertos, programado en los cultivos de sandía y melón en la finca Agropecuaria Malichita S.A. de C.V.

2.2. Objetivos específicos.

- Capacitar en tiempo y forma al personal designado para recibir el aprendizaje, sobre la técnica de injerto en los cultivos de sandía y melón.
- Coordinar y supervisar todas las actividades necesarias para realizar las etapas de pre-injerto y post-injerto.
- Ejecutar el programa de injertos para establecer 282 ha de sandía con las variedades 7187, Palomar, Cronchy Red sobre porta injerto RS 841 con sus respectivos polinizadores, como son la variedad #800 injertado y sp4 no injertado.
- Establecer 15 ha de melón injertado con las variedades Olympic Gold y Caribben Gold, usando como porta injerto Shintosa camelforce.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto de injertos de sandía y melón SEMARNAT – ONUDI realizó su tercera etapa, en las instalaciones nuevas del semillero de alta tecnología, cuyo beneficiario es Agropecuaria Malichita S.A. de C.V. propiedad del Ing. Rodolfo Zaragoza Gaxiola ubicada la finca principal en el Municipio perteneciente a Guaymas en el estado de Sonora.

3.2. Infraestructura para el proyecto.

Para iniciar con el proceso de injertos, se utilizaron las nuevas instalaciones del semillero, las cuales fueron donadas por parte de la SEMARNAT – ONUDI por la eliminación del uso del bromuro de metilo en suelos destinados a la producción de sandía, lo que permitió una mejor optimización de recursos importantes y donde se realizaron las actividades necesarias tal como se muestra en las siguientes figuras.

Figura 5. Áreas del semillero de alta tecnología



Área de cultivo



Área de mezclas



Área de siembra



Interior cámara de germinación



Área de cultivo



Taller de injertos



Área de Plantación



Túneles de prendimiento



Área de aclimatación

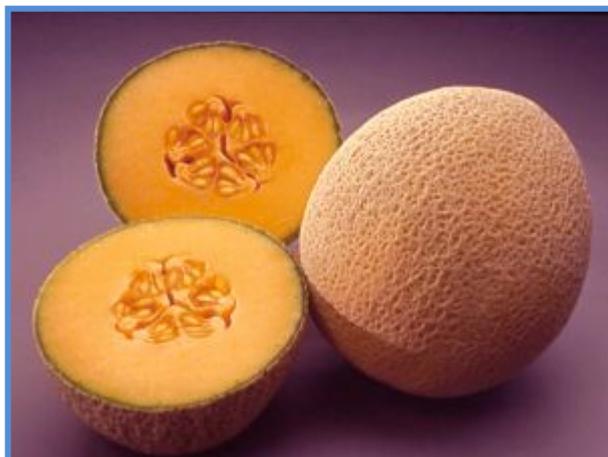
3.3. Material vegetal.

Para realizar el programa de injertos de sandía temporada otoño-invierno 2009 - 2010 se utilizaron las mismas variedades que la temporada pasada, siendo estas la variedad 7187, Palomar, Crunchy red, y agregando al programa la variedad 313, estas variedades fueron injertadas sobre el patrón de calabaza RS 841.

Para el caso de melón se injertaron las variedades Caribben Gold y Olympic Gold sobre patrón de Shintosa Camelforce.

A continuación se presentan las características del material utilizado:

Figura 7. Fruto de Caribben Gold



Material vegetativo	Producto utilizado
<p><u>Variedad 7187</u> Sandía sin semillas de alta calidad e interior inigualable. Gran rendimiento y alta calidad interna. Esta sandía híbrida produce fruto de 7 a 9 kg, ovaladocuadrado, con pulpa rojo intenso. Planta grande y vigorosa. Tolerancia: Antracnosis, raza 1 (A1).</p>	
<p><u>Crunchy Red</u> Sandía triploide con frutos de excelente forma y tamaño 8-9kg., con una pulpa roja crujiente de sabor dulce (10-12 brix). Reconocida por la industria "Fresh Cut," su planta es fuerte y muy rendidora — todo un éxito. Resistencia a Antracnosis (Colletotrichum orbiculare).</p>	
<p><u>Variedad Palomar</u> Trix Palomar es una variedad de sandía triploide de planta vigorosa y productiva, adaptada a cultivo en invernadero y al aire libre. Frutos de calibre medio, de 4 a 6 kg, de piel verde oliva y con carne de color rojo intenso y un alto nivel de azúcar. Combina un excelente sabor y textura con una pulpa crujiente y jugosa.</p>	
<p><u>Polinizador #800</u> Diploide excepcional convertido en el estándar de la industria. Madura en 87 días, pesa 10-12kg. Híbrido con planta grande, fuerte y vigorosa, frutos verde oscuros con franjas y pulpa rojo intenso. Excelente proveedor de polen para variedades triploides. Tolerancia: F1 y A1.</p>	
<p><u>Polinizador SP4</u> SP4 triploide (sin semilla) poco vigorosa de largo recorrido invernadero y aire libre no comerciales IR a Fon 0, 1,2, Co.</p>	
<p><u>Característica del Melón Caribben Gold</u> Planta de fuerte vigor y excelente cobertura. Altamente productivo y buena concentración de frutos. Frutos homogéneos, y de buen tamaño. Buena cobertura de net. Peso promedio de 1.8 - 2 kg. x fruto. Excelente color interior naranja, ideal para mercado fresco y proceso. Alto contenido de azúcares, superando los 14° brix. Resistente: Fom 0,1,2 / Sf:2 / Vat</p>	
<p><u>Olimpic Gold tipo cantaloupe</u> Es famoso por su alta productividad y amplia adaptación. Híbrido de maduración intermedia - tardío que desarrolla frutos de buen tamaño comercial (23' y 27' por caja). Las guías son vigorosas y la carga de frutos es abundante. Los frutos poseen una malla completa y gruesa con un color exterior del fruto dorado atractivo para el mercado. La pulpa es firme, crujiente y de color naranja intenso.</p>	

3.4. Personal técnico y de campo.

Referente al personal técnico, se contó nuevamente con el apoyo del Ing. Rubén Castelo quien pertenece al equipo técnico de campo de Agropecuaria Malichita S.A.de C.V. el ingeniero coordinó todas las actividades de la fase de siembra, injertos y campo. Mientras tanto los ingenieros Eduardo y Joel participaron durante la fase de trasplante en superficie de injertos de sandía y melón respectivamente, dicha actividad se realizó en diferentes predios bajo la supervisión del Ing. Castelo. Para el área administrativa el Ing. Manuel Ontiveros Valle fue quien me apoyó para la coordinación para la adquisición de materiales e insumos necesarios que se ocuparían durante esta campaña.

Referente al personal de campo, creo que es uno de los recursos más importantes del proyecto, ya que desde el punto de vista de impacto social se observa que es una fuente importante de empleo que ha generado este proyecto, además del impacto ecológico. Por lo anterior quiero agradecer a cada una de esas mujeres y hombres que colaboraron intensamente en el proyecto con su trabajo, demostrando siempre una buena actitud y desempeño, si ellas y ellos no hubieran hecho bien su trabajo, no creo haber podido sola lograr los resultados que se han tenido.

También aprovecho para agradecer de una manera especial en este punto al Ing. Rodolfo Zaragoza, por haberme dado su confianza pero sobre todo porque de alguna manera se vio valorado el trabajo especial de cada una de las personas que trabajaron conmigo, pues me confió siempre la parte de asignación de sueldos para el personal, dándome la oportunidad de remunerar justamente bajo mi criterio, al personal de trabajo, siendo esto una motivación de gran importancia para el personal, que estoy segura influyó para obtener buenos resultados siempre. Además se contó con la participación de 37 mujeres en el área de injertos, 13 mujeres en el área de plánteo y aproximadamente 15 mujeres que efectuaron el corte de la variedad.

3.5. Desarrollo del proyecto.

3.5.1. Fase de semillero.

La temporada otoño – invierno / 2009 – 2010 se inició con el programa de siembra, el productor el Ing. Rodolfo Zaragoza informó las necesidades de injertos, tanto de sandía como de melón (fase experimental). Una vez calculados los datos de la cantidad de semillas necesarias para cubrir la superficie de las 282 ha de sandía y 15 ha de melón, se procedió con el programa de siembra. Cabe mencionar que se solicitó también se injertará polinizador variedad #800, para 68 ha, ya que estos polinizadores injertados cubrirían la superficie de injertos comerciales que se mando maquilar de manera particular.

Tabla 5. Necesidades de siembra para variedades de sandía

Variedad	Necesidades de siembra (2 500 plantas/ha.)	Necesidades de siembra + 15 %	Total	Número de bandejas
7187	305 000	45 750	350 750	1 753
Palomar	147 475	22 121	169 596	884
Crunchy Red	46 950	7 043	53 993	281
313	80 000	12 000	92 000	460
	579 425	86 914	666 339	3 379

Debe mencionarse que Agropecuaria Malichita proporcionó planta para injertar del programa de siembra de Rubén Castelo, siendo planta para 70 ha con las que se completó el programa de las 282 ha, por eso en los datos del cuadro de bandejas sembradas sólo aparece para 232 ha.

Tabla 6. Programa de siembra de variedades realizado

Variedad	Número de bandejas sembradas	Superficie (ha)
7187	1 749	122
Palomar	848	59
Crunchy Red	270	19
313	460	32
	3 327	232

3.5.1.1. Siembra de polinizador 800.

En lo que respecta la siembra del polinizador injertado variedad #800 se sembró para las 282 ha que se hicieron en el semillero nuevo y semillas para cubrir las 68 ha que se hicieron particularmente tal como se muestra en el cuadro de abajo.

Tabla 7. Necesidades de siembra variedad #800

Superficie (ha)	Necesidades de siembra	Necesidades de siembra + 10 %	Total	Número de bandejas
282	169 200	25 380	194 580	972.9
68	47 600	7 140	54 740	884.0
350	216 800	32 520	249 320	1 857.0

Tabla 8. Programa de siembra variedad #800 realizado

Variedad	# Bandejas sembradas	Plantas/ha.	Superficie (ha)
Variedad 800	839	575	292
	238	700	68
	1 077	1 275	360

Tabla 9. Necesidades de siembra de porta injerto RS 841

Porta injerto	Necesidades de siembra	Necesidades de siembra + 10%	Total	Número de bandejas
Rs 841	846 000	84 600	930 600	4 653
Rs 841	217 600	21 760	239 360	1 197

Tabla 10. Programa de siembra de porta injerto realizado

Variedad	Número de bandejas sembradas	Semillas sembradas	Superficie (ha)
Rs 841	4 756	951 200	317.0
	1 000	200 000	62.5
	5 756	1 151 200	380.0

3.5.1.2. Programa de siembra para cultivo de melón.

Para el programa de injertos de melón de acuerdo a la capacidad del semillero y ya encaminado el programa de injertos de sandía el productor decidió injertar 15 ha de melón con las variedades Caribben Gold y Olympic Gold, presentándose las siguientes necesidades de siembra.

Tabla 11. Necesidades de siembra de melón variedades Caribben Gold y Olympic Gold

Variedad	Necesidades de siembra	Necesidades de siembra + 10	Total	Número de bandejas
Caribben Gold	50 000	5 000	55 000	275
Olympic Gold	100 000	10 000	110 000	550
	150 000	15 000	165 0000	825

En este punto cabe mencionar que en el semillero nuevo se injertó planta de la variedad Caribben Gold para las 5 ha y 1 hectárea de Olympic Gold, el resto de planta de Olympic Gold se injertó en el semillero del campo San Enrique donde se realizó la segunda etapa de injertos antes de contar con las instalaciones nuevas.

3.5.1.3. Características de los productos utilizados en la mezcla de sustrato durante la siembra y planteo del material de injertos.

El sustrato que se uso para la siembra en bandejas fue el BM2 que contiene peat moss de grado fino, combinado con vermiculita de grado fino.

Figura 7. Sustrato BM2 utilizado en las mezclas



El proceso de tapado de bandejas consistió en colocar una capa delgada con vermiculita para cubrir bien las semillas, posteriormente el sellado se hacia utilizando agua, lo anterior con la intención de que las bandejas contarán con suficiente humedad para ser llevadas a la cámara de germinación.

Figura 8 Vermiculita utilizada para tapar las bandejas sembradas



Los productos preventivos que se usaron para el sustrato de siembra, fueron nuevamente el insecticida sistémico Confial 1 mL / L, y los fungicidas Carbendex a .5 g / L lto y previcur a 1 mL / L.

Figura 9. Agroquímicos utilizados como preventivos en la mezcla del sustrato



3.5.1.4. Preparación de mezcla para plantar injertos en bandejas.

El sustrato que se utilizó en la mezcla para el planteo de injertos fue el BM2, las cantidades utilizadas fueron: 10 litros de perlita por cada 2 pacas de sustrato, agregando a la mezcla como preventivos Confial 1 mL/L y fungicidas Monseren a razón de 0.5 mL/L y previcur a 1 mL / L.

Figura 10. Esquema del proceso para la preparación de mezcla para planteo de injertos



Figura 11. Esquema del proceso de la preparación de mezcla para siembra



3.5.2. Fase de injerto.

Al igual que la siembra primeramente se elaboró el programa con las necesidades de injertos presentándose los siguientes datos.

3.5.2.1. Programa injertos de sandía.

En las tablas de abajo se presentan los datos que se calcularon para la realización de injertos para sandía.

Tabla 12. Programa necesidades de injerto en la variedad

Variedad	Necesidades de injerto	Necesidades de injerto + 10%	Total	Número de bandejas
7187	425 000	42 500	467 500	7 792
Palomar	147 475	14 748	162 223	2 704
Crunchy Red	46 950	4 695	51 645	861
313	80 000	8 000	88 000	1 467
	699 425	69 943	769 368	12 823

Para terminar con el programa de injertos programado para la temporada otoño - invierno / 2009 – 2010 se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 13. Resultados finales del programa de injertos de sandía

Variedad	Número de bandejas injertadas	Número de injertos	Superficie (ha)
7187	7 720	463 200	168
Palomar	2 916	170 380	62
Crunchy red	780	46 800	17
313	1 390	83 400	30
	12 806	763 780	278

El programa de injertos inició el 19 de noviembre del 2009, injertando 2 500 plantas por hectárea más el 10 %, lo anterior equivale a 2 750 plantas por hectárea. Este 10 % adicional se estableció en base a los datos obtenidos de porcentaje viabilidad en campo durante las etapas pasadas.

La necesidad de polinizador #800 se calculó para realizar 500 injertos por hectárea, más un adicional del 10 %, que equivale a 550 injertos por hectárea.

Tabla 14. Necesidades de injertos variedad #800

Variedad	Necesidades de injerto	Necesidades de injerto + 10%	Total	Número de bandejas
# 800	201 250	20 125	221 375	3 690

Tabla 15. Resultados obtenidos del programa de injertos variedad #800

Variedad	Número de bandejas injertadas	# Injertos	Superficie (ha)
# 800	3 739	218 610	364

Densidad: 600 plantas/ha

Las pruebas se realizaron sobre el porta injerto RS 841

Tabla 16. Resultados programa de pruebas

Variedad	Total
Miel Hard	1.09
Nomad	1.42
Sugar red	0.76
Cronos	1.13
	4.40

Los injertos de melón se hicieron usando como porta injerto Shintosa Camelforce

Tabla 17. Resultados del programa de melón

Variedad	Número de bandejas	Superficie (ha)
Caribbean Gold	853	5.69
Olympic Gold	1457	9.71
	2310	15.40

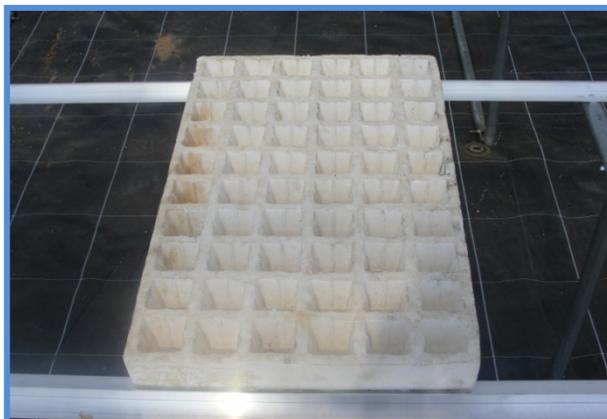
Figura 12. Esquema del proceso de injerto en sandía



3.5.2.2. Proceso de plantación.

Una vez que se termina de injertar en el taller las plantadoras se llevan los injertos para plantarlos en bandejas de 60 o 50 cavidades, según la disponibilidad de estas.

Figura 13. Esquema del proceso del manejo de injerto



1. Bandeja de 60 cavidades



2. Sustrato BM2



3. Batida de sustrato



4. Incorporación de agua



5. Incorporación de preventivos



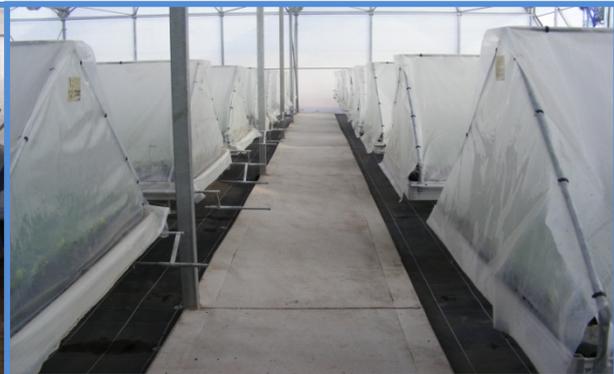
6. Llenado de bandejas para planteo



7. Planteo de injertos



8. Traslado de injertos en carros



9. Área de prendimiento



10. Injertos para el área de aclimatación



11. Injertos en área de aclimatación



12. Corte de variedad



13. Injertos listos para campo



14. Carga y transporte de injertos a campo

Tabla 18. Resultados finales del programa de injertos

Resultados finales del programa de injertos				
Variedad	Semillas sembradas	Injertos realizados	Germinación (%)	Efectividad en injerto (%)
7187	552800	470 731	92	92.55
Palomar	169 600	170 380	99	99.41
Crunchy red	54 000	46 800	90	96.29
313	92 000	83 400	91	99.61
Polinizador 800	225 800	218 610	98	98.79
Caribbean Gold	55 000	51 180	96	96.93
Olimpic Gold	110 000	87 420	89	89.29
	1 259 200	1 128 521	80.43	96.07

3.5.2.3. Fase de campo.

Esta fase se inicio el día 7 de diciembre del 2010, con el trasplante en campo de la variedad 7187, comenzando en el predio denominado “Úrsulo 1” que tiene una superficie aproximada de 100 ha, quedando aquí también los injertos de la variedad Palomar. El siguiente trasplante fue en el campo “Úrsulo 2” que cuenta con aproximadamente 85 ha estableciendo aquí las mismas variedades. La variedad 313 se plantó en el predio “El Rosales” que también cuanta con una superficie aproximada de 85 ha y quedó la variedad Crunchy red. Por último el planteo en el campo “San Enrique” con un aproximado de 13 ha de Crunchy red.

Figura 14. Fase de campo



Injerto de variedad 7187 31 DDI

3.6. Capacitación de personal.

La capacitación del personal se inicio el día 21 de Octubre del 2009 al 17 de Noviembre del 2009, impartiendo sesiones con horario de 7 – 11 horas.

Tabla 19. Grupo de capacitación injertos de sandía

No.	Nombre	Comunidad	Puesto	#	Nombre	Comunidad	Puesto
1	Silvia	Ursulo Galván	Injertadora	28	Cecy	Ampliación	Injertadora
2	Mónica	Ursulo Galvan	Injertadora	29	Victoria	Antonio Rosales	Injertadora
3	Lupita	Antonio Rosales	Injertadora	30	Jaqueline	Antonio Rosales	Injertadora
4	Fátima	Antonio Rosales	Injertadora	31	Rosa María	Antonio Rosales	Injertadora
5	Carol	Ursulo Galvan	Injertadora	32	Mica	Antonio Rosales	Injertadora
6	Angélica	Antonio Rosales	Injertadora	33	Coco	Antonio Rosales	Injertadora
7	Ita	Antonio Rosales	Injertadora	34	Lorena	Antonio Rosales	Injertadora
8	Nancy	Antonio Rosales	Injertadora	35	Isabel	Antonio Rosales	Injertadora
9	Chela	Antonio Rosales	Injertadora	36	Griselda	La Atravezada	Injertadora
10	Mayra	Antonio Rosales	Injertadora	37	Ana	Ursulo Galvan	Injertadora
11	Clarisa	Antonio Rosales	Injertadora	38	Mariel	El Rosales	Injertadora
12	Marina	Antonio Rosales	Injertadora	39	Evita	El Rosales	Injertadora
13	Inés	Ursulo Galvan	Injertadora	40	Isabel	La Atravezada	Plantadora
14	Karina	Ursulo Galvan	Injertadora	41	Prospera	La Atravezada	Plantadora
15	Alejandra	El MEZQUITE	Injertadora	42	Dora	La Ampliación	Plantadora
16	Susana	El MEZQUITE	Injertadora	43	Abigail	La Ampliación	Plantadora
17	Chayo	El MEZQUITE	Injertadora	44	Ana	El Rosales	Plantadora
18	Nidia	Antonio Rosales	Injertadora	45	Eva	El Rosales	Plantadora
19	Yesica	La Atravesada	Injertadora	46	Romelia	El Rosales	Plantadora
20	María	La Atravesada	Injertadora	47	Guadalupe	El Rosales	Plantadora
21	Karina	La Atravesada	Injertadora	48	Damarys	El Rosales	Plantadora
22	Adriana	Ursulo Galvan	Injertadora	49	Vero	Ursulo Galvan	Plantadora
23	Norma	Ursulo Galvan	Injertadora	50	Socorro	Ursulo Galvan	Plantadora
24	Lupita	El MEZQUITE	Injertadora	51	Diana	Ursulo Galvan	Plantadora
25	Elena	El MEZQUITE	Injertadora	52	Mery	Ursulo Galvan	Plantadora
26	Cristina	Empalme	Plantadora	53	Mary	Ursulo Galvan	Plantadora
27	Yesica	Empalme	Plantadora	54	Elvia	Empalme	Plantadora

Figura 15. Capacitación de personal temporada 2009 – 2010



3.7. Perspectiva y requerimientos para la utilización del injerto a nivel comercial. Temporada verano 2010.

De acuerdo a todos los resultados y trabajos realizados en las temporadas pasadas se estima que se requiere para realizar la temporada 2009 – 2010 el siguiente personal de trabajo, así como también un cálculo estimado de costos para su operación.

Tabla 20. Necesidades de personal para operar temporada 2009 – 2010

Puestos	Temporada otoño–invierno # personal	Actividad
Injertadoras	40	Solo hacer injertos.
Plantadoras	15	Solo plantar injertos.
Cortadores	20	Solo cortar la variedad.
Acarreo de injertos a túneles	2	Acarrean las bandejas de injertos y acomodarlos en túneles
Repartidor de planta en taller	1	Reparte bandejas de patrón y variedad a injertadoras en taller.
Batidores de sustrato para injertos	2	Preparan la mezcla para bandejas donde se plantean los injertos.
Etiquetador de bandejas de injertos	1	Lleva el control para etiquetar correctamente las bandejas.
Acarreador de bandejas vacías del taller	1	Quien se encarga de sacar todas la bandejas que se van desocupando de planta en el taller.
Control de entrada de injertos a túneles	1	Se encarga de controlar el número de bandejas diarias que entran a los túneles.
Apuntadora de bandejas a injertadoras	1	Es quien lleva el control del número de bandejas que realiza cada injertadora por día.
Supervisora de taller de injertos	1	Revisa a cada una de las injertadoras lo que son cortes, liado de plomo y planta viable para injertar.
Supervisora de Plantación	1	Revisa que las plantadoras no dejen muy cerca el plomo del sustrato, y que los injertos queden lo más alineados posibles en la bandeja.
Supervisora de bandejas en corte de variedad	1	Lleva el control de la cantidad de bandejas que corta cada uno, que no se vayan injertos sin cortar, cuidar que no maltraten los injertos a la hora del corte e informará al experto nacional el número de hectáreas listas para campo diariamente para que este programe el planteo.
Auxiliares de área de cultivo	2	Se encargan de apoyar al experto nacional para realizar los riegos y aplicaciones de agroquímicos y fertilizantes.
Control salida de injertos a campo	1	Se encarga de llevar un control sobre las salidas de bandejas de injertos a campo.
Total	90	

Tabla 21. Resumen de costos

Variedad	Injertos realizados	Costo /injerto (0.35 centavos)	Costo/planteo (0.15 centavos)	Costo/corte (6 pesos/bandeja)	Total
7187	470 731	164 756	70 610	47 073	282 439
Palomar	170 380	59 633	25 557	17 038	102 228
Crunchy red	46 800	16 380	7 020	4 680	28 080
313	83 400	29 190	12 510	8 340	50 040
Polinizador 800	218 610	76 514	32 792	21 861	131 166
Caribben Gold	51 180	17 913	7 677	5 118	30 708
Olimpic Gold	87 420	30 597	13 113	8 742	52 452
Total	1 128 521	394 982	169 278	112 852	677 113

Las tablas anteriores referentes a costos se estimaron de acuerdo a datos de la campaña anterior (2007 - 2008), por lo que las cifras son una aproximación al costo real para el período (2008 - 2009).

Tabla 22. Materiales para injertos

Material	Cantidad
Navajas	500 paquetes
Cintas de plomo	1 200 000
Recipientes para material	40
Fanelas	20 m gris
Uñas de acrílico	100 paquetes
Cinta canela	10 rollos
Marcadores de aceite	3 cajas negras
Engrapadoras	10

4. CONCLUSIONES.

Con las nuevas instalaciones se optimizó el tiempo y recurso económico en las siguientes actividades:

Taller de injertos y área de plantación.

El proveer un lugar digno con suficiente espacio y con condiciones favorables donde se tuvo control a las bajas temperaturas del campo, durante la temporada de invierno, las mujeres trabajaron con mayor entusiasmo, pues saben que de alguna manera contribuyeron para que ellas trabajaran en un espacio más cómodo y seguro.

Sin instalaciones



Con instalaciones



Áreas de plantación.

Sin instalaciones



Con instalaciones



Áreas de siembra.

Sin instalaciones



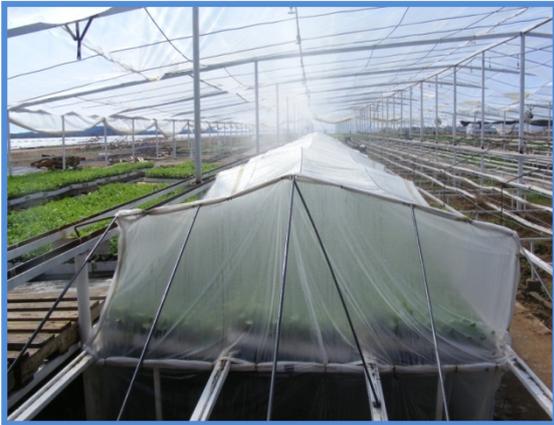
Con instalaciones



Área de prendimiento.

Se acabó la mojada de pies y las gripas aferradas, el tener que sacar a botes el agua que se acumulaba arriba del plástico si que era un verdadero batallar al igual ocurría para bajar la temperatura en los túneles rústicos, era mantener el fogeo por lo menos unas 3 ó 4 horas de las 12:00 a las 3:00 todos los días, ahora ya con los “coolin” se baja la temperatura en cuestión de minutos. Con los tunelillos de alta tecnología, no solo ganamos ahorrar gasto de agua, si no también condiciones de prendimiento de ser antes de 7 días y ahora siendo 5 días en las nuevas condiciones.

Sin instalaciones



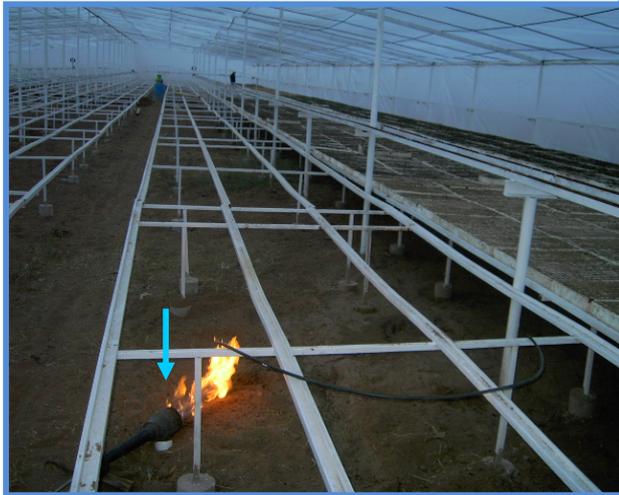
Con instalaciones



Área de crianza.

Antes de la llegada del nuevo semillero, el control de temperaturas se hacía por medio de la entrada de tanques y quemadores al área de crianza, el contar con un calefactor de alta tecnología se logró uniformizar la dispersión de calor durante las muy bajas temperaturas de la noche, presentándose una mejor calidad de planta. En la cuestión de los riegos que decir, si cuando se regaba con manguera se lastimaba mucho la planta con la presión del agua, sobre todo en la variedad, ahora contar con los carros de riego en el área de crianza permite optimizar los gastos de riegos y así mismo su uniformidad.

Calefacción con quemadores de gas



Calefacción automatizada



Cámara de germinación.

Mucha diferencia en los regalos que hacíamos para pre-germinar las semillas, ahora con la cámara de germinación es más efectivo el control de condiciones de temperatura y humedad logrando un mejor desarrollo de planta.

Regalos para pre germinar las semillas



5. BIBLIOGRAFÍA.

Importancia económica del cultivo de melón y sandía. (www.botanical-online.com/melones.htm).

Injerto de cucurbitáceas. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Injerto>).

Sistema Nacional de Información para el desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS) anuario estadístico básico 2007. www.oeidrus.com

Sistema Nacional de Información para el desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS) anuario estadístico básico 2008. www.oeidrus.com