

## Tecnificación del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en seis localidades del Municipio de Chichicastenango, departamento de Quiché, Guatemala

ROBERTO MACARIO

*Técnico Auxiliar Agrónomo, CREDyCOM, 4ª Av. San Juan 3-62 Zona 1 Chichicastenango, Quiché, Guatemala.*  
*e-mail: robert.mcario@gmail.com*

ALESSANDRO SCAPPINI

*Coordinador Internacional CREDyCOM, 4ª Av. San Juan 3-62 Zona 1 Chichicastenango, Quiché, Guatemala.*  
*e-mail: scappini@iao.florence.it*

OTONIEL GRANADOS

*Coordinador Nacional CREDyCOM, 4ª Av. San Juan 3-62 Zona 1 Chichicastenango, Quiché, Guatemala.*  
*e-mail: otogranados@gmail.com*

*Presentado el 7 de Noviembre 2011; aceptado el 15 de Diciembre 2011*

Resumen: Con este estudio se pretende apoyar a los productores beneficiarios del Programa por medio de la introducción de especies promisorias dentro de la región, mediante la “Tecnificación del cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss)”, utilizando para el efecto una estructura a base de bambú y sobre ésta un emparrillado de alambre galvanizado, diseñada de tal manera que tenga la capacidad de soportar el peso de la biomasa de la especie, una vez ésta se encuentre establecida. Se evaluaron dos especímenes, una local y otra proveniente del departamento de San Marcos; cada una con características y respuestas diferenciadas ante la tecnificación y un manejo agronómico integral.

*Palabras claves: Emparrillado, granadilla, Passiflora, Chichicastenango*

### Presentación

El Programa ha impulsado la diversificación productiva en el municipio, a través de la implementación de actividades innovadoras entre grupos de productores de la

región, con el fin de incrementar la diversidad y competitividad de los productos y el crecimiento empresarial de sus beneficiarios (IAO, 2010).

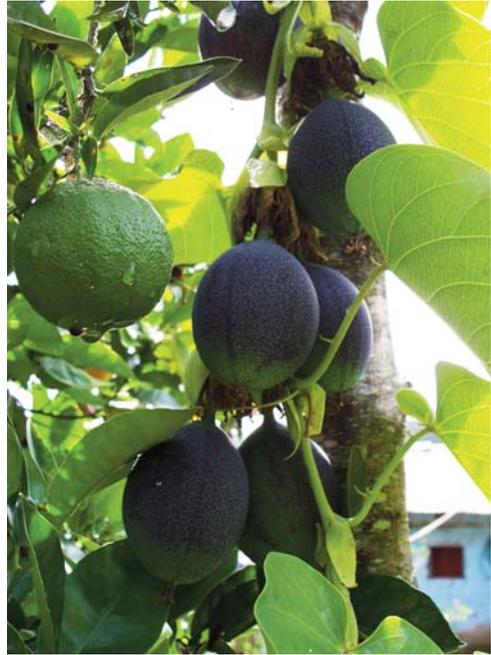
Chichicastenango siempre se ha caracterizado por ser un municipio pujante y con potencial productivo por la diversidad de microclimas distribuidos sobre su territorio. Estas condiciones permiten la producción a escala semicomercial y comercial de manzana, melocotón, ciruela, arveja, ejote francés, papa, brócoli, café entre otros; los cuales son destinados al consumo nacional y algunos de ellos ya son exportados a los países centroamericanos de El Salvador, Honduras, Nicaragua; y Estados Unidos de América. Este movimiento comercial genera ingresos económicos y fuentes de empleo que contribuyen a dinamizar la economía local y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, pero como toda actividad productiva agrícola, está sujeta permanentemente a riesgos y amenazas de tipo interno y externo, principalmente por los efectos del cambio climático y sus manifestaciones a través de los fenómenos naturales: sequía, repentinas heladas, granizo y temporales extremos que se han caracterizado por su poder destructivo en los cultivos agrícolas de la región. Otro aspecto muy importante de mencionar, es que existen productores que dependen únicamente de una actividad agrícola para su subsistencia ó comercio, por lo que su vulnerabilidad socioeconómica es alta al ser afectados por algún siniestro.

En la región existe diversidad de especies vegetales que han formado parte de la colección de cultivos autóctonos y han contribuido a la subsistencia de los habitantes del área rural, pero han venido manejándose de forma muy artesanal y empírica, entre los que podemos mencionar el aguacate (*Persea americana*) y granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), fotografías 1 y 2. Esta segunda constituye el objetivo principal del presente estudio, contemplado dentro del componente de Innovación y Experimentación del Programa. Se ha planteado esta iniciativa puesto que en Guatemala, el Gobierno y entidades responsables del sector agrícola, no han impulsado proyectos para la investigación y mejoramiento de esta especie con fines intensivos y de comercialización, tampoco se dispone de documentación e investigaciones sobre la tecnificación de este cultivo, realizados en el país (Otzoy Rosales, Alvarado Güinac, 2003).

En muchas áreas de la región, cultivos de manzana y ciruela han sido reemplazados por plantaciones de especies mejoradas de melocotón, debido a que este último había alcanzado una atractiva demanda en el mercado nacional y centroamericano, con la ventaja para el productor de que exigía menor cantidad de mano de obra en las labores agronómicas, sin embargo con la presencia de nuevas plagas, enfermedades y la irregular incidencia de fenómenos climáticos e importaciones de países productores tanto de Norte como de Sudamérica, ha ocasionado que la actividad deje de ser competitiva para un número significativo de agricultores. Esta condición ha limitado la expansión del cultivo y en el peor de los casos, ocasionado una ola precipitada de sustitución de las especies indicadas a cultivares de aguacate Hass, cuyo proceso no



Fotografía 1 - Plántulas de Granadilla (R. Macario, CREDyCOM, 2009)



Fotografía 2 - Manejo artesanal local, usando árbol de lima (*Citrus aurantifolia*) como tutor (R. Macario, CREDyCOM, 2009)

ha permitido generar una mejora continua de experiencia y tecnología apropiada que permita brindar un valor agregado y continuar con la mejora de estos cultivos, paulatinamente desplazados.

En este sentido, la orientación de esfuerzos para apoyar el cultivo de la granadilla es muy importante por las siguientes razones: el cultivo genera valiosos recursos económicos a los productores, tiene una aceptación y consumo en el mercado nacional e internacional y puede ser industrializado para la obtención de néctares, jarabes, cocteles, helados, yogurt, mermeladas y gelatinas (Albengrin *et al.*, 2006); la flor de granadilla por su alto contenido de néctar se utiliza en perfumería y el polen para consumo humano, además se utiliza como infusión para combatir el estrés y la hipertensión, en bebidas relajantes como tranquilizante natural (Saldarriaga, 1998).

El objetivo general de este proyecto en particular, gira en torno a la puesta en marcha del cultivo de granadilla en forma intensiva y tecnificada, como un proyecto versátil y auto sostenible, apoyado con aporte tecnológico, humano y recursos materiales para lograr su desarrollo. Es un cultivo que tiene una excelente adaptación a la región, el cual con la debida tecnificación, se espera que no sufra o al menos se minimicen los riesgos de variación de la oferta y demanda estacionaria que tienen los



Fotografía 3 - Inflorescencia característica de *Passiflora* (M. Mérida, CREDyCOM, 2011)



Fotografía 4 - Frutos de Granadilla en proceso de maduración Asociación Nuevo Amanecer, cantón Pajuliboy (M. Mérida, CREDyCOM, 2010)



*Fotografía 5 - Frutos de Granadilla en proceso de maduración Asociación Nuevo Amanecer, cantón Pajuliboy (M. Mérida, CREDyCOM, 2010)*

cultivares tradicionales. Tomando muy en cuenta también, que la falta de diversificación agrícola, tecnología y poco valor agregado de los productos agrícolas producidos en la región, ha decepcionado las expectativas económicas de los agricultores, provocando desmotivación y aumentado el fenómeno de migración de sus habitantes hacia áreas urbanas, ciudad capital e inclusive fuera del país.

A continuación se presenta la etapa inicial de la metodología aplicada para el establecimiento de parcelas experimentales de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), con la participación de organizaciones y personas individuales. Se inició la actividad en el año 2009 con una primera fase de introducción de plántulas a parcelas de las comunidades de Chicué II, Chijtinimit y Pajuliboy; en el año 2010 se determinó ampliar el proyecto a otras 4 comunidades: Chipacá I, Pachoj, Pajuliboy y Tzanimacabaj del municipio de Chichicastenango, Departamento de Quiché, localidades que presentan diversidad de condiciones de microclima, topografía, suelo y manejo. Para el efecto se evaluaron dos especies en proceso de identificación de

Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), la primera, variedad local y la segunda variedad introducida proveniente del Departamento de San Marcos, Guatemala.

Este estudio fue ejecutado a través del Programa CREDyCOM, gracias al apoyo técnico y financiero de la Cooperación Italiana para el Desarrollo e Istituto Agronomico per l'Oltremare -IAO- de Florencia, adscrito al Ministerio de Relaciones Exteriores de Italia. Esta iniciativa forma parte de los componentes de trabajo del Programa, como una contribución más a los procesos de desarrollo del municipio, a los cuales amerita brindarles seguimiento, a fin de que sus esfuerzos alcancen los objetivos propuestos.

## Introducción

En el área urbana y principalmente rural de la región occidental de Guatemala, el cultivo artesanal de la Granadilla es muy común, con un mínimo o inexistente manejo agronómico; los agricultores del área tradicionalmente la asocian a cultivos permanentes de frutales locales como: aguacate (*Persea americana*), anona (*Annona cherimola*) y otros que funcionan como estructura de soporte o tutor del cultivo, sobre los cuales desarrolla un tipo de crecimiento indeterminado, en el cual es imposible el control de plagas y enfermedades, así mismo en la etapa de cosecha, la calidad de los frutos se ve reducida y las pérdidas postcosecha incrementadas por daños mecánicos causados por las formas de corte utilizadas. En la actualidad la falta de inversión en programas locales para la investigación y mejoramiento tecnológico del cultivo ha contribuido que un gran número de agricultores de la región desistan en continuar con la producción comercial, el cultivo artesanal se enfrenta a varias problemáticas entre ellas la pérdida de unidades productivas por ataque de plagas, enfermedades fungosas y bacterianas así como una creciente aparición de frutos vanos ó abortados, lo que ha desestimado el aprovechamiento de su potencial económico, relegando su cultivo a solo parte del huerto familiar, siendo su aporte económico únicamente de carácter emergente. Es necesario recalcar que los productores carecen del conocimiento básico de técnicas de cultivo, equipo, materiales e insumos adecuados para producir y posicionar fruta homogénea y de características que el mercado demanda (frecuencia, tamaño, color, forma y calidad).

El mercado centroamericano presenta una demanda promisoría de productos agrícolas (frutas y verduras) en fresco producidas en el altiplano, principalmente el país vecino de El Salvador, el cual es abastecido por productores guatemaltecos de granadilla, específicamente del municipio de San José Poaquil departamento de Chimaltenango (Román, 2004). El mercado europeo representa también un potencial nicho de mercado que hay que tomar en consideración.



*Fotografía 6 - La granadilla de San José Poaquil será exportada a El Salvador, lo cual llevará desarrollo a los productores. (Julio Román, Nacionales, Prensa Libre 01/11/04 (Román, 2004)*

## **Metodología aplicada**

### ***Descripción de la Granadilla (Passiflora ligularis Juss)***

Es una planta trepadora originaria de las montañas de los Andes entre Bolivia y Venezuela. Se cultiva desde el norte de Argentina hasta México y en montañas tropicales de África y Australia, en climas entre 15° y 18° C de temperatura, 600 a 1,000 mm de precipitación anual y altitud de 1,700 a 2,600 msnm. Su nombre varía en todo el ámbito hispanico: “granada china” (México), “granadilla” (Andes), “granadita”, “granadilla común” (Guatemala), “granadilla de China”, “granadilla” (Ecuador), “parchita”, “parcha dulce” “parcha importada” (Venezuela). Pertenece a la familia Passifloraceae, que comprende 12 géneros y cerca de 500 especies de plantas herbáceas y leñosas repartidas en todo el mundo (Avila *et al.*, 2002).

### ***Selección del material vegetativo a evaluar***

Es necesario tomar en cuenta que la realización de un estudio técnico y científico requiere integrar todo el proceso productivo de *Passiflora ligularis* Juss, desde la identificación y selección de las especies a evaluar, obtención de semilla para la propagación, establecimiento definitivo a campo abierto, técnicas de manejo, actividades postcosecha, etc. pero debido a la corta duración de la intervención del Programa CREDyCOM en Chichicastenango, se determinó utilizar plántulas ya desarrolladas en bolsa de polietileno, de 90 días de edad; de las cuales más de la mitad son originarias de la región. Inicialmente se consideró la opción de utilizar material

vegetativo autóctono disponible en el mercado municipal, pero ésta no reunía las condiciones adecuadas para aplicar al estudio debido a: debilidad en el desarrollo, malformaciones en tallo y raíces, escaso sustrato, presencia de plagas y enfermedades en las plántulas. Desechando esta opción se optó por recurrir a viveros locales que ofertaban plantas en mejores condiciones de manejo y desarrollo.

En una visita realizada a la Escuela de Formación Agrícola (EFA) en el municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos, se constató que en el vivero de la institución educativa se ofertaba material vegetativo de nuestro interés pero sin identificación, unos especímenes que reflejaban notables características y superaba al local en: desarrollo, turgencia, vigor, abundancia del sustrato, sanidad y manejo agronómico en vivero, no obstante el equipo de trabajo de CREDyCOM se enfrentaba a un nuevo dilema técnico, en cuanto a si el espécimen lograría adaptarse al cambio de clima y altitud de San Marcos a Chichicastenango, definitivamente constituiría otra variable a evaluar en este estudio.

### ***Selección y preparación del lote***

Casi la totalidad de los suelos de Chichicastenango son de vocación netamente forestal, con topografía irregular, erosionados, de escasa profundidad, susceptibles a anegamientos y deslaves que implican mayor dificultad de las labores de campo (prácticas de conservación de suelos, rediseño de la estructura por irregularidad de los lotes, tipos de suelo, etc.) pero aprovechados en su mayoría para cultivos anuales (hortalizas y granos básicos) y permanentes (manzana, melocotón, ciruela, etc.). Bajo estas condiciones la disponibilidad de un área adecuada para el establecimiento de una parcela experimental de esta naturaleza es limitada por la atomización de la tierra, expansión de la frontera agrícola por la necesidad de más tierra para el cultivo de especies tradicionales y de seguridad alimentaria.

Aun con las limitaciones indicadas, se ubicaron 7 parcelas con las condiciones mínimas requeridas para el establecimiento de una parcela experimental. Siendo necesario la realización de esta actividad 30 días antes del trasplante a campo definitivo, en la mayoría de los casos se realizó la eliminación de arvenses y un mínimo de labranza para adecuar el suelo. Se realizó el trazo para la instalación del posteo de soporte del emparrillado y el ahoyado para el trasplante de las plántulas de Granadilla, en terrenos con pendiente pronunciada se realizaron terrazas individuales para adecuar la zona de plateo como etapa inicial de un sistema de terrazas para favorecer la conservación del suelo, estructuras que facilitan el riego, aplicación de otras prácticas culturales, y evitan la pérdida de agua y suelo por erosión. (Fotografías 7, 8 y 9).

El ahoyado para los postes de soporte de la estructura se realizaron a una profundidad de 60-100 cm de profundidad y 20-25 cm de diámetro.



Fotografía 7 - Parcela CASODI, Cantón Chilimá (M. Mérida, CREDyCOM, 2010)



Fotografía 8 - Parcela Asociación Nuevo Amanecer, Cantón Pajuliboy (M. Mérida, CREDyCOM, 2009)



Fotografía 9 - Parcela ADICOTZANI, Cantón Tzanimacabaj (R. Macario, CREDyCOM, 2010)

### ***Distancias de siembra***

Debido a que no se cuenta con información relacionada a la eficiencia biológica o económica de distintas densidades de siembra de la especie, aunado a la escasez de áreas idóneas para el establecimiento de estas parcelas, se optó por utilizar los distanciamientos de 2.5 x 3 metros y 3 x 5 metros entre surcos y entre plantas, para un total de 1,333 a 667 plantas/hectárea respectivamente. Cada parcela experimental establecida contiene 9 plantas de granadilla, 5 locales y 4 introducidas. Autores consideran que una distancia de 6.4 x 6.4 en cuadro es la apropiada (224 plantas/Ha.) (Bernal, 1990), (Garcés, Saldarriaga); mientras otros afirman que con la distancia 5 x 5 (400 plantas/Ha.), se alcanzan altos rendimientos, mejor desarrollo de la planta y mayor longevidad del cultivo (Castro, 2001). Otros también consideran que la distancia de siembra debe variar con la fertilidad de los suelos, la topografía y el manejo del cultivo (Bernal, Tamayo, 1999). La tendencia actual es a utilizar una mayor densidad de plantas, con el fin de obtener altas producciones por unidad de superficie, no obstante que el cultivo tenga mayores demandas de mano de obra, por el aumento de las podas y de las prácticas de manejo de las enfermedades foliares (Avila *et al.*, 2002).

### Ahoyado y siembra a campo definitivo

Un adecuado ahoyado, tiene por objetivo brindar a la plántula en el campo definitivo las condiciones favorables para el normal desarrollo del sistema radicular, permita una adecuada aireación, aumentar la capacidad de retención de humedad y estimular la actividad microbial. El tamaño del hoyo dependerá de las características físicas del suelo (Garcés, Saldarriaga). Las dimensiones de los agujeros utilizados para trasplante de las plántulas en las parcelas experimentales fueron: 0.5x0.5x0.5 m. En la realización de los ahoyados se debió extraer y acumular por separado las capas de suelo superficial y profunda, debiéndose realizar esta labor 30 días antes del trasplante de las plantas a campo definitivo, para garantizar la meteorización del suelo sustraído y eliminación de plagas del suelo a través de la exposición a rayos solares y ambiente.

Pasados 30 días, se realizó la preparación del sustrato en el momento de la siembra, aplicando en cada uno de los agujeros 10 libras (4.536 Kg.) de fertilizante orgánico,

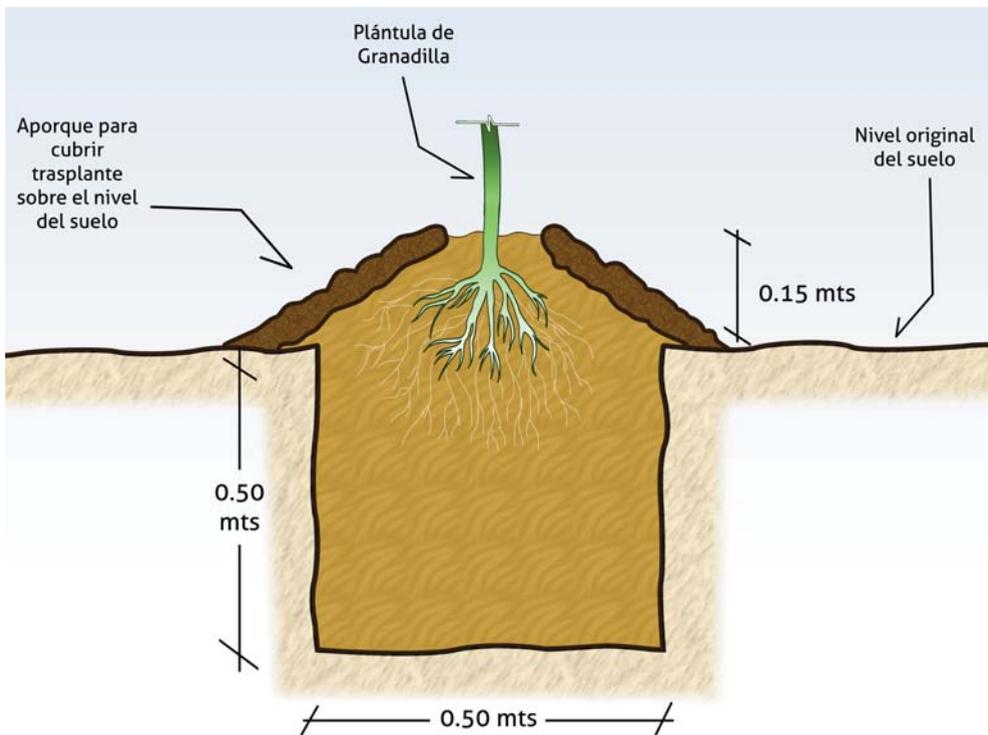


Figura 1 - Técnica sugerida para trasplante a campo definitivo (R. Macario, CREdyCOM, 2011)



*Fotografía 10 - Plántula de Granadilla en campo definitivo Cantón Pajuliboy*



*Fotografía 11 - Plántula de Granadilla en campo definitivo CASODI, Cantón Chilimá (M. Mérida, CREDyCOM, 2010)*

0.5 libras (0.2267 Kg.) de cal agrícola para mejorar el pH (Cerdas Araya, Castro Retana, 2002), y 50 cc de Furadan para el control de nematodos y otras plagas del suelo. No se aplicó ningún fertilizante químico debido a que la plántula en esta etapa aún no ha extendido su sistema radicular.

La siembra se realizó en pleno desarrollo de la época lluviosa, introduciendo solo la mitad del sustrato del pilón de la planta en el agujero, quedando sobre la superficie la porción restante, debiendo mantener aporcada la porción expuesta durante nueve meses, hasta que la planta haya anclado sus raíces totalmente. Esta técnica permite que el cuello de la planta se mantenga aireado y libre de humedad, condición que evita el desarrollo de infecciones al pie de la planta. Con la siembra y el aporque, se aprovechó para preparar la terraza individual de cada planta trasplantada. Para garantizar un sano anclaje de la plántula, se preparó la mezcla de 12 cc de Previcur más 12 cc de Derosal aplicado a follaje, tallo y al pie de la planta para prevenir la aparición de hongos, desinfectando la planta y el área de la parcela.

Hasta la fecha a las unidades de experimentación se les ha brindado un manejo agronómico conforme al plan fitosanitario, diseñado específicamente para el presente estudio, que contempla la fertilización incorporada al suelo y vía foliar, así como el control de plagas y enfermedades con la aplicación rotativa y sistemática de agroquímicos.

### ***Sistemas de soporte***

La Granadilla, una planta herbácea y trepadora que necesita un tutor para su desarrollo, a fin de que le permita mejores condiciones de luminosidad, aireación y protección (Bernal, 1990), requerimiento que como se ha indicado anteriormente, artesanalmente se ha venido asociando a especies leñosas de gran crecimiento, por lo que la introducción de un sistema de soporte permanente con características técnicas, es importante para obtener mayor eficiencia en las prácticas agronómicas del cultivo, este sistema es conocido comúnmente como emparrillado o tapesco, que es una estructura de alambre de diferentes calibres soportada por postes. Su función es sostener las plantas y la producción que puede llegar a pesar más de 20 toneladas por hectárea (Bernal, Cabrera, 2006). La estructura está construida con una base de 22 postes de bambú (*Bambusa vulgaris*), material elegido por su bajo costo y alta durabilidad, comparado con postes rollizos de madera, los cuales tienen un costo elevado; anclas o estacas de madera para darle firmeza a la estructura en las esquinas. En la periferia, parte superior de los postes se instala alambre espigado; dentro del marco una red o enmallado de alambre galvanizado calibre 12 a una distancia de 0.50 m entre cada hilo. Esta estructura deberá tener la solidez para sostener el peso de la producción y follaje de 9 plantas de granadilla en una superficie mínima total de 67.5 m<sup>2</sup>, equivalente a 7.50 m<sup>2</sup> por planta. (Fotografías 12, 13,14 y 15).



Fotografía 12 - Parcela de reciente establecimiento (M. Mérida, CREDyCOM, 23/09/2010)



Fotografía 13 - Parcela en desarrollo (M. Mérida, CREDyCOM, 06/12/2010)



*Fotografía 14 - Parcela en proceso de desarrollo, presentando floración y fructificación (M. Mérida, CREDyCOM, 24/08/2011)*



*Fotografía 15 - Parcela en producción (O. Granados, CREDyCOM, 04/10/2011)*

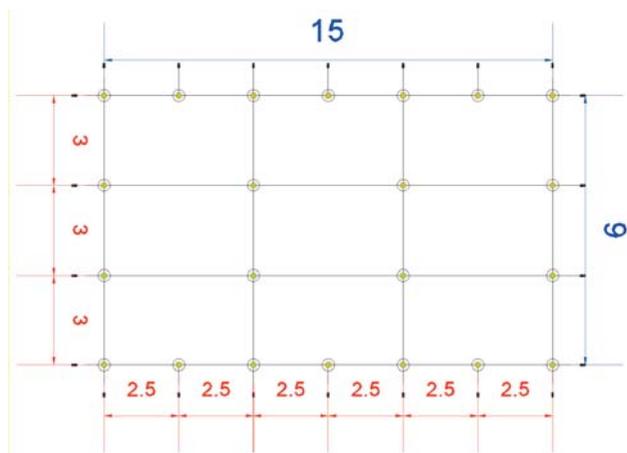


Figura 2 - Vista Planta superior de la estructura de soporte. Diseño CREDyCOM

En base a experimentaciones realizadas en Costa Rica y Colombia, se seleccionó el Sistema de Cama ó Emparrado, nombrado Emparrillado por el Programa CREDyCOM. Se considera que el emparrado o emparrillado es el sistema de tutorado más recomendable para sostener el cultivo de granadilla, siempre y cuando se construya de manera adecuada y con materiales resistentes y durables (Castro, 2001).

### ***Instalación de la base del sistema***

Como se ha indicado, es muy importante la realización por anticipado del trazado del sistema de emparrillado así como el sitio para el trasplante de las plántulas de granadilla, cuya disposición variará de acuerdo a la forma del lote del terreno destinado. Habiendo establecido la ubicación del posteado como sistema de soporte, se inicia con la colocación del primer poste, el cual nos servirá como guía para todo el modulo, deberá instalarse el resto de los postes en la periferia de la parcela a una profundidad de 0.6 a 1 metro, dependiendo de la topografía del terreno se velará por mantener a nivel la construcción, cuidando de colocar a lo largo y en un lado del modulo un poste cada 2.50 metros; y colocando a lo ancho y en un lado del mismo un poste cada 3 metros. Se requerirá por lo tanto 18 postes para toda la periferia de la parcela. En el interior solo se instalarán 4 postes de bambú a una distancia de 3 x 5 metros a la misma profundidad, esto para mantener una altura efectiva del sistema de emparrillado de 2 metros, se debe de cortar el bambú en la parte superior, cerca de un nudo y dejándolo sellado para favorecer el escurrimiento de agua y evitar filtraciones que podrían producir una posible pudrición interna del poste. (Figuras 2 y 3).

*Anclaje:* antes de instalar el emparrillado sobre la estructura, todos los postes de la periferia deberán de estar asegurados de la parte superior, por medio de alambre

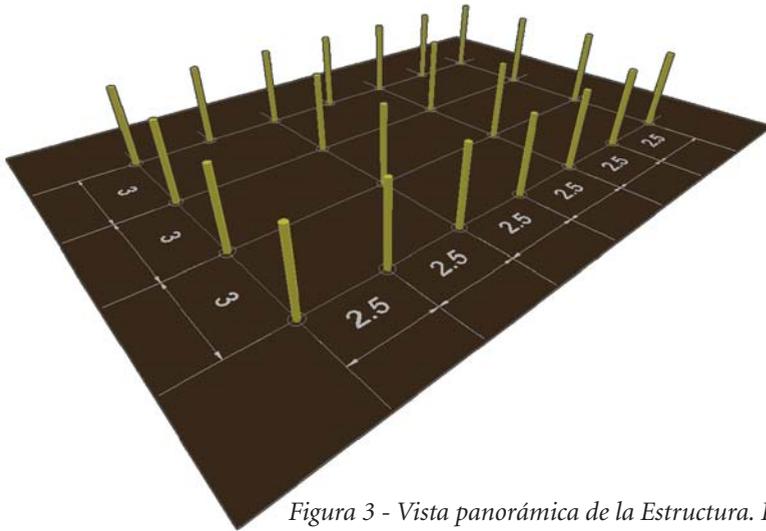


Figura 3 - Vista panorámica de la Estructura. Diseño CREDyCOM

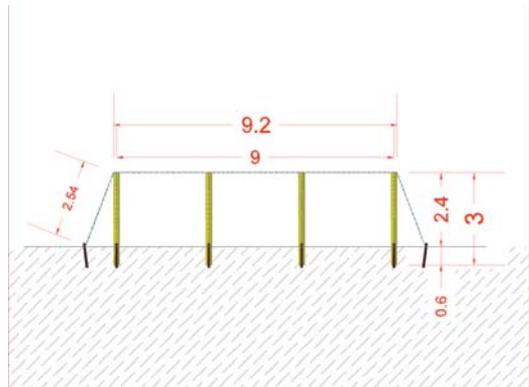


Figura 4 - Vista Planta Perfil frontal de la estructura de soporte. Diseño CREDyCOM

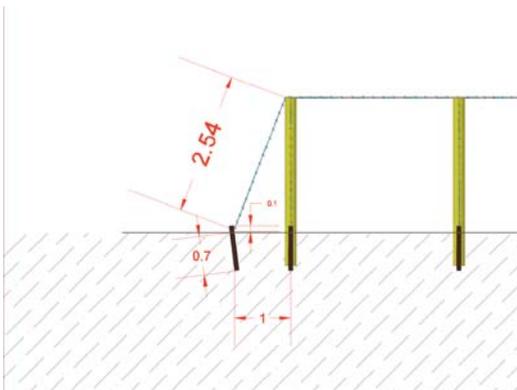


Figura 5 - Vista en detalle del anclaje de la estructura de soporte. Diseño CREDyCOM

espigado o doble hilo de alambre calibre 12, a estacas de 0.80-1.00 metros de largo, enterrados convenientemente en el suelo, las estacas deben estar a una distancia de 1-2 metros al pie de cada poste periférico, dependiendo de la disponibilidad del área de terreno, ya que son los que más fuerza de tensión se les demandará a la hora de instalar el enmallado y posteriormente deberán de soportar el peso de la biomasa cuando el cultivo se encuentre en desarrollo. Los postes esquineros deben de tener dos puntos de aseguramiento, en dirección a la línea de alambre espigado que sostendrán (Castro, 2001). (Figuras 4 y 5).

### *Instalación del emparrillado*

Los 18 postes de la periferia o borde del modulo deberán estar unidos en la parte superior por un hilo de alambre de púa (espigado), bien tensado, debiéndose clavar y asegurar con lañas por encima de cada uno de los postes, hasta cerrar la periferia del sistema. El alambre galvanizado liso calibre 12 deberá instalarse horizontalmente en hileras transversales sobre los postes a fin de formar un enmallado en el interior del modulo, el alambre se tensa y asegura por medio de amarres y lañas sobre los postes, se continúa formando el enmallado entre cada poste, entrecruzando y colocando a una distancia de 0.50 metros entre hilo e hilo. La durabilidad del sistema de emparrillado dependerá de la calidad y solidez de los postes de bambú y de la forma como se realicen los amarres del alambre, se deberá evitar en todo momento las mordeduras y torsiones (Castro, 2001) en los dos tipos de alambre utilizados, caso contrario se pondrá en grave riesgo la longevidad del cultivo y seguridad del personal

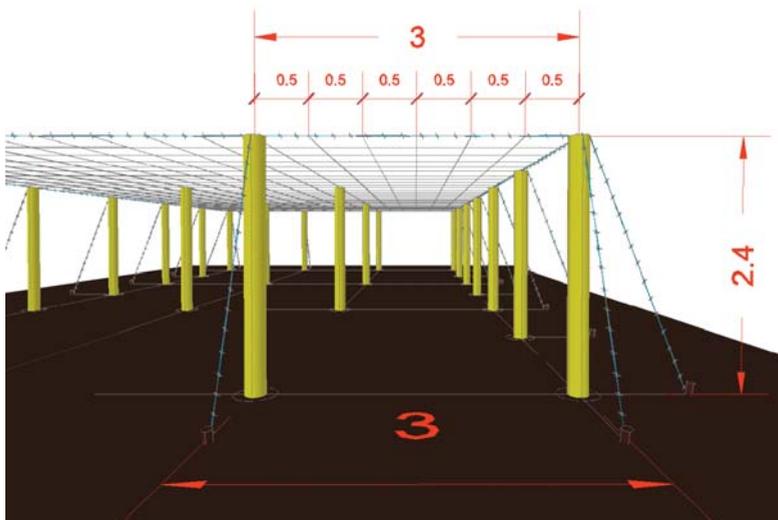
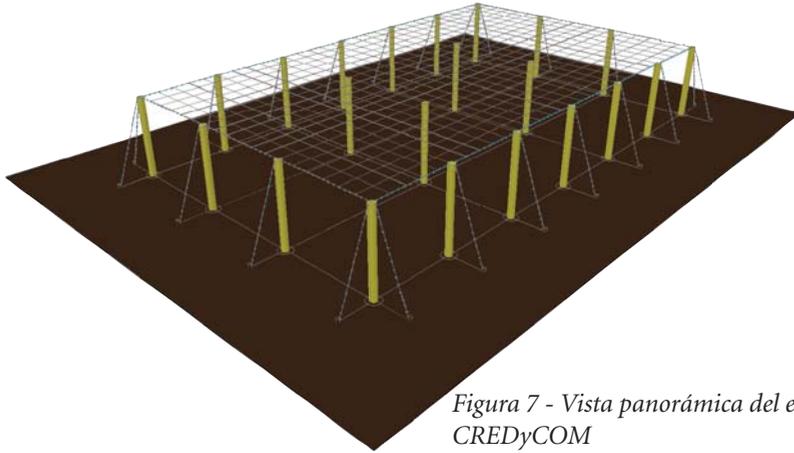


Figura 6 - Vista instalación del emparrillado. Diseño CREDyCOM



*Figura 7 - Vista panorámica del emparrillado. Diseño CREDyCOM*

por el alto grado de tensión al cual estará sometido el sistema de soporte. (Figuras 6 y 7).

Todo el sistema de emparrillado, por el tipo de material que lo conforma y las técnicas de instalación requeridas, constituye el mayor costo de establecimiento del cultivo, y dependiendo de la superficie a cultivar, representa el mayor obstáculo para el pequeño productor rural (Avila *et al.*, 2002), por cuanto, la disponibilidad de capital es determinante para este tipo de explotación.

## **Prácticas culturales permanentes**

### ***Poda de formación y mantenimiento***

Un aspecto relevante a incluir en el plan de manejo es la poda sistemática de las plantas, desde antes de su trasplante a campo definitivo, en la etapa de almácigo, eliminando para ello los brotes basales y axilares (Cerdas Araya, Castro Retana, 2002), procurando fortalecer un único tallo, lo cual permitirá el desarrollo y conformación óptima de una planta vigorosa, con una copa y altura adecuada, que al sobrepasar aproximadamente 0.3 metros al emparrillado, se debe despuntar para estimular la aparición de las ramas primarias, de las cuales se deben conservar de 3 a 4, estas a su vez al haber alcanzado los límites de su emparrillado individual deben ser despuntadas para dar lugar al brote de ramas secundarias y terciarias, estas últimas serán las de producción. Las podas realizadas de la manera adecuada (operarios capacitados y herramientas en buen estado), así como de la frecuencia e intensidad de estas en los momentos oportunos, son una forma de rejuvenecer las plantas, mantener un estado sanitario excelente, inducir floración y obtener mayor producción (Bernal, Cabrera, 2006).

Las podas en los cultivos de granadilla tienen gran importancia y se deben realizar con el fin de mejorar la estructura de la planta, la producción de frutos sanos, de mayor tamaño, facilitar el manejo del cultivo, eliminar ramas y hojas secas, deformes o enfermas, y, además, mejorar la efectividad del sistema de tutorado.

### ***Etapa de renovación***

A partir del cuarto año del establecimiento de la plantación, la producción se reduce entre un 20 y un 25% con respecto a los mejores periodos de producción, que son el segundo y tercer año después de la siembra:

- La plantación está sobrecargada de ejes improductivos, largos y viejos,
- El emparrillado se tiene que reparar y existe gran cantidad de material enfermo.

Ante tal situación se recomienda durante los meses de abril a mayo, renovar el material vegetativo de la plantación existente, de la siguiente manera:

- Al final de la cosecha del cuarto periodo de producción, se podan los ejes primarios de cada planta a un metro del eje principal;
- Los cortes se pintan con cubrecorte, una solución de pintura con un fungicida a base de cobre (oxicloruro de cobre o sulfato de cobre);
- Todo el material producto de la poda de mantenimiento, se coloca fuera de la plantación, se le espolvorea con cal agrícola y se cubre con plástico para que se convierta en abono orgánico;
- En el caso de que algunas plantas estén en mal estado o tengan un historial productivo poco satisfactorio, se arrancan y se aplica desinfección a través de caldo bordelés al área, posteriormente se siembra material nuevo;
- A partir del momento en que se inicia la regeneración de material vegetal en los ejes podados, se considera de nuevo todos los pasos recomendados en líneas anteriores, para la poda de formación (Cerdas Araya, Castro Retana, 2002).

### **Estado actual de las parcelas**

Toda la estructura vegetativa durante el ciclo de vida de la planta estará sujeta a podas de producción y mantenimiento. Según estudios realizados en América Latina, basados en esta técnica de cultivo y con el plan de manejo agronómico adecuado, la plantación posee el potencial de alcanzar un período de producción continua de 6 hasta 8 años, lo cual justifica la inversión en la construcción de la estructura, condición que contrasta con el ciclo de vida del cultivo artesanal que es de 4 hasta 15 años con un mínimo o ningún manejo agronómico pero con poca e irregular producción. En relación al inicio de la etapa productiva, en zonas productoras y aptas se ha determinado que su primer fructificación puede suceder de 7 a 9 meses después del

trasplante, alcanzando la estabilidad productiva a los 2 a 3 años de edad del cultivo.

A la fecha de elaboración del presente informe, las plántulas establecidas aún se encuentran en proceso de crecimiento, habiendo presentado un mejor desarrollo bajo el sistema de emparrillado, la especie introducida proveniente del departamento de San Marcos, no así la local que presenta un desarrollo poco satisfactorio. Todas las unidades experimentales se encuentran en la etapa de ensayo, por lo que únicamente se cuenta con información parcial de la producción no así la real definitiva. En el caso de la parcela demostrativa de ADICOJUVE en el cantón Pajuliboy, en base a un conteo preliminar de fecha 01/09/2011, realizado de los frutos en desarrollo de 9 plantas de granadilla, se contabilizaron alrededor de 1,300 frutos, en las demás parcelas la producción varió entre 700 y 1,200, así mismo se constató en las parcelas, de la existencia de varios estadios de inflorescencia y fructificación en pleno desarrollo, desde yemas florales, botones, flores y frutos en desarrollo y maduros. Lo anterior nos indica que solo al final de la presente temporada 2011-2012 se podrá obtener el dato real de la producción y su respectiva comercialización, esto implica extender esta primera fase del estudio hasta el primer trimestre del año 2012.



Fotografía 16 - Frutos afectados por Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.) (M. Mérida, CREDyCOM, 2011)



Fotografía 17 - Frutos afectados por Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.) (M. Mérida, CREDyCOM, 2011)

### Situaciones enfrentadas ante el estudio

La mayor parte de las áreas donde se han ubicado las parcelas de experimentación son netamente frutícolas, la incidencia de plagas y enfermedades es evidente, pudiéndose detectar la incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.) en gran número de frutos en varias parcelas, fotografías 16 y 17. Lo cual representa una seria pérdida en la producción. Para contrarrestar esta plaga se ha puesto en acción las siguientes medidas:

1. Recolección de los frutos caídos y afectados;
2. Enterrar los frutos a una profundidad de 0.50 m

Es necesario incluir en las medidas de control la utilización de trampas con atrayentes, 5 Kg. de melaza o 500 cc de proteína hidrolizada + Bórax (Aguilar Hernández, Dulanto Bejarano, 2011). En algunas áreas, por ejemplo: Cantón Pajuliboy, el Programa de Erradicación de la Mosca del Mediterráneo adscrito al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación ha instalado trampas Tipo Jackson para el control de Mosca de la fruta en apoyo a los productores de frutas de la región.

Cuadro 1 - Insumos y costos de producción por parcela experimental

TIPO DE MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO (Q.)	SUBTOTAL (Q.)
<b>PLAGUICIDAS</b>				
Fungicida Dithane	Kg.	1	63.00	63.00
Fungicida Benomil Pronto	Kg.	1	140.00	140.00
Insecticida Karate	Litro	1	255.00	255.00
Insecticida Anaconda	Litro	1	220.00	220.00
Adherente Affix	Litro	1	53.00	53.00
Fertilizante foliar Bayfolán Forte	Litro	1	55.00	55.00
<b>FERTILIZANTES</b>				
Fertilizante 15-15-15 Yara	qq	0.25	30.00	7.50
Fertilizante 10-50-0 Yara	qq	0.25	300.00	75.00
Fertilizante Hidrocomplex Yara	qq	0.25	345.00	86.25
Fertilizante Urea AmmoPhos	qq	0.25	175.00	43.75
Fertiorgánico	Saco	1	56.00	56.00
Cal Agrícola	Bolsa	0.25	50.00	12.50
<b>HERRAMIENTA</b>				
Tijera de poda a una mano	Unidad	1	35.00	35.00
<b>PLANTAS GRANADILLA</b>				
Variedad San Marcos	Unidad	8	10.00	80.00
Variedad local Chichicastenango	Unidad	8	5.00	40.00
<b>MATERIAL PARA EMPARRILLADO</b>				
Postes de bambú	Unidad	20	3.75	75.00
Alambre espigado tipo AG	Rollo	1	250.00	250.00
Alambre galvanizado Calibre 16	Libra	25	10.00	250.00
Clavo laña galvanizada	Libra	2	8.00	16.00
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>				<b>1,863.00</b>

Fuente: CREDyCOM 2011

## Conclusiones y recomendaciones

1. Para la selección del área de establecimiento de las parcelas debe considerarse lo siguiente:
  - a) Que no sea proclive a heladas.
  - b) Libre de fuertes corrientes de aire, ya que afecta el desarrollo, polinización y fructificación.
2. El cultivo se adapta a suelos franco-arcilloso-arenosos con adecuada profundidad, no así a suelos pedregosos, poco profundos o propensos a anegamiento.
3. El cultivo no tolera excesos de humedad ya que provoca pudrición de la raíz.
4. No establecer parcela en laderas con pendientes muy pronunciadas, ya que el crecimiento del cultivo tiende a ascender, por lo que el sistema no será aprovechado eficientemente al momento de distribuir la bioarquitectura de las plantas de granadilla.
5. Considerando que el agua proveniente del servicio público o comunitario no puede ser destinado a actividades agrícolas, se requerirá disponer de una fuente alterna de agua para el riego de la parcela en época de verano, ya que el cultivo de granadilla demanda riego constante al estar a campo abierto, principalmente en la fructificación.
6. En la mayor parte de las parcelas establecidas se ha evidenciado que la especie autóctona local, no se adapta satisfactoriamente a este sistema de manejo, presentando poca tolerancia a la exposición directa al sol, lo que se manifiesta en un desarrollo deficiente, debilidad, resentimiento ante las prácticas agronómicas, principalmente a las podas y nula floración-fructificación, incluso muerte de unidades vegetales, obligando al equipo técnico de CREDyCOM a sustituir frecuentemente las pérdidas.
7. Los especímenes introducidos, provenientes del Departamento de San Marcos, presentan un sobresaliente desempeño bajo este sistema de manejo, evidenciado a través de un notable desarrollo y crecimiento, vigor, adaptación al trasplante a campo abierto, tolerancia al manejo agronómico y positiva respuesta a las podas de formación y mantenimiento; actualmente en la mayoría de las parcelas se encuentra en la etapa de floración y fructificación.
8. Es importante establecer en Guatemala programas especializados para el mejoramiento del cultivo de la Granadilla, es necesario que tanto el sector público y privado sean involucrados, aporten recursos a efecto que se genere tecnología local y sea creado un banco de germoplasma de la especie.
9. Vale la pena profundizar estudios en relación a controles fitosanitarios del cultivo, pero desde un enfoque orgánico, en respuesta a que los mercados internacionales demandan productos agrícolas saludables libres de sustancias químicas.

10. Para el establecimiento de parcelas experimentales, es preferible celebrar convenios, únicamente con personas individuales, emprendedoras socias de las organizaciones beneficiarias, procedimiento garante de que la unidad productiva será manejada adecuadamente y de forma personalizada.
11. Al año de haberse establecido la plantación, se ha tenido una producción promedio de 1,300 bayas por parcela, las cuales tienen un precio de venta con intermediario y en el mercado local de Chichicastenango de Q 0.50; y en la ciudad capital de Q 1.00.

## Bibliografía

- Albengrin E., Berrospi L., Córdova J.C., Pérez Solf V., Rada O., Roncal Z., Quispe E., 2006. Proyecto Parques en Peligro (PiP), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAID-: Estudio de Mercado de los Frutos Granadilla, Palta, Lúcumá y Chirimoya. Oxapampa, Perú, Perú. 29 p.
- Aguilar Hernández M., Dulanto Bejarano J.A., 2011. Guía Técnica Curso - Taller Manejo Integrado en Producción y Sanidad de Maracuya “Jornada de Capacitación UNALM - AGROBANCO”. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social Agrobanco, Universidad Nacional Agraria La Molina. Tambogrande Piura - Perú. 37 p.
- Avila L.A., Miranda D., Nieto A.M., Rivera B., 2002. Manejo Integral del Cultivo de la Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). ISBN 958-33-4006-5. Primera Edición. Editorial Litoas. Manizales, Colombia. 130 p.
- Bernal E.J.A., Cabrera C.A., 2006. Manual Técnico del Cultivo de Granadilla (*Passiflora Ligularis* Juss) en el Departamento de Huila. - Secretaría Técnica Cadena Productiva Frutícola. Primera Edición. Editorial Litocentral Ltda. Neiva - Huila, Colombia. 33 p.
- Bernal J.A., 1990. El Cultivo de la Granadilla *Passiflora ligularis*. En: Memorias I Simposio Internacional de Pasifloras, Palmira. Colombia. p.153-163.
- Bernal J.A., Tamayo P.J., 1999. Informe de Visita a municipios productores de Granadilla del Departamento de Caldas. Rionegro. CORPOICA Regional 4. Colombia 20 p.
- Castro L.E., 2001. Guía Básica para el Establecimiento y Mantenimiento del cultivo de la Granadilla (*Passiflora ligularis*). ASOHOFrucol. Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola. Bogotá. 75 p.
- Cerdas Araya M. del M., Castro Retana J.J., 2002. Manual Práctico para la Producción, Cosecha y Manejo Poscosecha del Cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). ISBN: 9968-877-09-3, MAG. San José, C.R. 63 p.
- Garcés O.J., Saldarriaga G.R.. El Cultivo de la Granadilla, Urrao. Cooperativa de Productores de Urrao. Gráficas Ltda. (s.f.) Colombia 32 p.

- IAO (Istituto Agronomico per l'Oltremare - Ministero degli Affari Esteri, Florencia, IT) 2010. Guatemala - Acceso al Crédito y Apoyo a la Comercialización de la Producción Agrícola en Quiché: Plan Operativo IIa Anualidad y Propuesta de una Variante no onerosa de reasignación de remanentes de la Ia anualidad, 42 p.
- Otzoy Rosales M., Alvarado Güinac D., 2003. Informe Final Proyecto: Búsqueda, Colecta y Caracterización de cultivares de Granadilla de Costa (*Passiflora quadrangularis*) en la Zona Sur-Occidental de Guatemala. Mazatenango, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Dirección General de Investigación -DIGICENTRO- UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE. 56 p.
- Román J., 2004. La mejor granadilla. Prensa Libre (en línea) Gu. consultado 1 de sep. 2011. Disponible en:  
[http://www.prensalibre.com/noticias/mejor-granadilla\\_0\\_95991883.html](http://www.prensalibre.com/noticias/mejor-granadilla_0_95991883.html)
- Saldarriaga R.L., 1998. Manejo Post-cosecha de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Serie de paquetes de Capacitación sobre Manejo Post-cosecha de Frutas y Hortalizas No. 7. Convenio SENA - Reino Unido, Armenia, Quindio. 266 p.