

PROTOCOLO EN EXTENSO

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título del Proyecto: Validación de paquete tecnológico para producción de chile habanero inocuo.

Sector: Agrícola

Sistema Producto: Chile

Tipo de Proyecto: Validación

Eslabón: Producción

Estatus del Proyecto: Nuevo

Fecha de Inicio: 1º de Octubre de 2010

Fecha de Término: 31 de septiembre de 2011

Grupo de Interés: Comité Sistema Producto Chile.

Municipios: Mocochoá

Palabras Clave: Inocuidad, Paquete Tecnológico, Chile habanero.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROTOCOLO

Introducción.

Desde 1984, la FAO y la OMS reconocieron la existencia de por lo menos 500 millones de personas en el mundo, en su mayoría niños, que estaban sufriendo hambre y desnutrición, y que además se ubicaban principalmente en aquellas regiones donde los alimentos de que disponen están más expuestos a la contaminación con agentes patógenos biológicos o químicos (FAO-OMS, 1984).

Los efectos de los contaminantes en los alimentos sobre los humanos suelen ser diversos y dependen tanto del tipo de contaminante como de la cantidad en que se consuma del mismo. Estos efectos pueden ir desde un simple malestar estomacal o incluso llevar a la muerte. Durante los últimos nueve años, según los datos de la Organización Panamericana para la Salud, cerca de 250,000 personas se enfermaron en Latinoamérica a causa de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), de las cuales 317 murieron (MEIC-FAO, 2008).

Sin embargo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo existe una importante carga de enfermedades de transmisión alimentaria. Cada año enferman miles de millones de personas en todo el mundo por consumir alimentos contaminados e insalubres. Los centros de control y prevención de enfermedades de los Estados Unidos de América estiman que esas enfermedades pueden afectar anualmente hasta a un 30% de la población de los países industrializados (OMS, 2001).

El consumo de frutas y hortalizas es vital para la salud humana puesto que poseen innumerables propiedades alimenticias y son fuente inagotable de vitaminas, minerales, fibras y energía (Camargo y Campuzano, 2006); sin embargo, por sus características físicas, algunos de estos productos están expuestos a contaminación de tipo biológico y químico, situación que genera un riesgo para la salud humana (Chaidez, 2002).

En relación a este problema de salud, Camargo y Campuzano (2006) afirman que las buenas prácticas agrícolas garantizan la obtención de frutos de alta calidad, la protección del medio ambiente, la salud de los trabajadores y la inocuidad de los productos agrícolas.

En este sentido y con respecto al concepto de inocuidad, el *Codex Alimentarius* lo define como: “El asegurar que los alimentos no van a causar daño al consumidor cuando sean preparados y/o consumidos de acuerdo con el uso que debería dársele” (FAO/OMS, 2003).

Este concepto involucra todos los peligros potenciales de seguridad de los alimentos y se clasifican en biológicos, químicos y físicos. Estos pueden estar presentes de forma natural o provenir del ambiente exterior, ya sea por manejos inadecuados durante la producción, cosecha, postcosecha, y/o procesamiento. Los peligros químicos son muy temidos por los consumidores y son básicamente debido a plaguicidas, metales pesados y toxinas; los peligros biológicos son los más serios desde el punto de vista de la salud como *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, etc. y los peligros físicos son los que el consumidor identifica más comúnmente y son menos probables de que causen daños (Stevenson, 1999).

Antecedentes.

En el estado de Yucatán se siembran alrededor de 400 a 450 hectáreas anuales de chile habanero (SAGARPA-SIAP, 2004-2008), las cuales se manejan con una tecnología que involucra la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos (Medina, 1984; Piña, 1984; Soria et al, 2000; Tun, 2001), así como de ácidos para la neutralización de los bicarbonatos en el agua de riego (Tun, 2001), los cuales deben ajustarse a las normativas nacionales e internacionales (USDA-Foreign Agricultural Services. www.usda.fas.gov/) para garantizar la inocuidad del producto en fresco e industrializado. Adicionalmente, el manejo de la cosecha, la selección y posterior empaque del fruto en campo generalmente se realiza sin considerar las normas que marcan Los organismos nacionales e internacionales al respecto (SENASICA, 2006).

Debido a ello, y al hecho de que se utiliza una amplia gama de plaguicidas que pueden no estar autorizados para su uso en chile habanero (Dzib *et al*, 2006) o a que se usan dosis más altas de las recomendadas, existe un alto riesgo de que se produzcan frutos que no cumplan con las normas de inocuidad y representen un riesgo para la salud humana al momento de su consumo. Adicionalmente, esta situación representa también un riesgo potencial de rechazo del producto para aquellas empresas que se dediquen a la exportación, con las consecuentes pérdidas económicas que ello representa.

Problemática.

La inocuidad de los alimentos es un atributo de calidad que no se percibe a simple vista de tal manera que es difícil cuantificar el problema sin realizar determinaciones de contaminantes químicos, físicos y/o microbiológicos. Tan solo en India, país que es el segundo mayor productor de hortalizas después de China y representa el 13.4% de la producción mundial, se ha comprobado que del 50 al 70% de las hortalizas están contaminadas con residuos de plaguicidas (Karanth, 2002). Más recientemente se ha comprobado en ese mismo país que las hortalizas de invierno suelen presentar mayores niveles de plaguicidas que las de verano y también que, aunque las

concentraciones encontradas han estado muy por debajo de los límites máximos de residuos establecidos, el consumo continuo de estas hortalizas incluso con niveles moderados de contaminación puede ocasionar acumulación de los plaguicidas en los receptores del cuerpo y provocar fatales consecuencias en la población humana en el largo plazo (Banthi and Taneja, 2007).

En Africa, por el contrario, al analizar un total de 180 muestras de hortalizas provenientes de nueve mercados principales y tres puntos de venta en tres ciudades de Ghana (Accra, Kumasi y Tamale), se detectaron residuos de plaguicidas como Clorpirifós (78%), Lindano (31%), Endosulfán (36%), Lambda cialotrina (11%) y Dicloro difenil tricloroetano de 33%, la mayoría de ellos excediendo el límite máximo para el consumo humano (Amoah *et al.*, 2006).

En México, en zonas productoras de hortalizas como el Valle de Mexicali, Moreno y López (2005) describen la gravedad del problema del uso de plaguicidas en la salud humana con base en estudios del Tecnológico de Sonora en los cuales se encontraron residuos de agroquímicos en el suelo, el agua, en organismos vegetales y animales y en la leche materna de mujeres jornaleras; de la misma manera, refieren estudios realizados en el Valle del Yaqui por el IMSS, en los cuales se encontraron residuos de agroquímicos en la sangre del cordón umbilical de bebés y en Ensenada, Baja California, estudios realizados por el ISSSTE en mujeres que tuvieron hijos con gastroquiasis, detectaron residuos de plaguicidas y bifenilos policlorados en su tejido adiposo, que se transfiere a la leche materna.

Por el lado de la contaminación microbiológica, Rodríguez *et al* (2005) mencionan que la Organización Mundial de la Salud ha notificado que cada año los siete agentes patógenos principales (*Campilobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* y *Toxoplasmodium gondii*) causan entre 3.3 y 12.3 millones de casos de infección solamente en los Estados Unidos, lo que da lugar a pérdidas económicas de entre 6 500 y 34 900 millones de USD. La OMS ha observado también que, dado que sólo se notifica un número relativamente pequeño de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos, su incidencia podría ser de 300 a 350 veces mayor de lo que indican las estadísticas. Se ha estimado asimismo que el 70 por ciento de los 1,500 millones, aproximadamente, de episodios de diarrea que se verifican cada año en todo el mundo, muchos de los cuales llevan a la muerte, están causados directamente por la contaminación química o biológica de los alimentos comercializados en el plano internacional.

Por tanto hay motivos que llevan a pensar que en los países en desarrollo se notifica a las autoridades sanitarias una proporción de casos aún inferior, debido principalmente a la pobreza y la escasez de recursos a disposición de los servicios de gestión de la inocuidad alimentaria y de inspección de alimentos (Van de Venter, 1999). Aunque las estadísticas referentes a las enfermedades de transmisión alimentaria son relativamente escasas, hay suficientes testimonios (algunos científicos, otros de carácter anecdótico) para demostrar que el problema tiene alcance mundial y es suficientemente grave como para atraer la atención de los gobiernos y la industria alimentaria sobre la calidad en relación con la inocuidad de los alimentos.

Pero el problema no solo está confinado a los países en vías de desarrollo, en el año 2006 la Dirección General de Salud y Consumidores de la Comisión Europea (Health & Consumers Directorate-General, European Commission) dió a conocer un amplio estudio realizado en la Unión

Europea, Noruega, Islandia y Liechtenstein, en el cual se menciona que de un total de 54,747 muestras analizadas de frutas y vegetales, se encontraron residuos de plaguicidas en el 45% y en el 4.7% del total estuvieron por arriba de los LMRs nacionales o de la Comisión Europea; incluso el reporte señala que en el caso de los alimentos para bebés, de un total de 1,395 muestras, el 3.4% contenían residuos y el 0.2% del total estuvo por arriba de los LMRs.

En el caso del chile habanero en Yucatán, México, no se han registrado reportes locales de casos de afectación a la salud por consumo de fruto fresco o procesado, aunque ello no descarta la posibilidad de contaminación. Lo que es un hecho, es que empresas como Promotora Agroindustrial de Yucatán SA de CV han tenido que afrontar controversias con algunos de sus envíos en países como Alemania y Japón, las cuales, aunque se han resuelto favorablemente, no dejan de representar un riesgo de rechazo a dichos envíos, cuyos volúmenes se estiman en 10 toneladas anuales de “polvo” de chile habanero hacia Alemania y 20 toneladas hacia Japón (Canché, 2010).

Considerando que la relación de chile habanero fresco a seco es de 10:1, estos volúmenes representan alrededor de 300 toneladas de producto fresco al año, con las cuales se estiman siembras mínimamente de 15 a 30 hectáreas (con rendimientos entre 10 y 20 ton/ha) en las que estarían involucrados entre 60 y 120 pequeños productores (tomando en cuenta que la superficie promedio en el estado es de 0.25 has) que también entrarían en el riesgo. Considerando también que en la actualidad una hectárea de chile habanero puede costar entre \$ 150 y \$ 180,000.00, se estima que anualmente estarían en riesgo entre 2.5 y 5.5 millones de pesos invertidos en el campo, relacionados con una sola empresa. Esta situación es evidentemente ocasionada por la utilización poco cuidadosa de diversos plaguicidas a nivel de campo, de una amplia gama que ha sido detectada y registrada en 2005 en el Estudio Estratégico de la Cadena Agroindustrial Chile habanero (Dzib et al., 2006).

Otro aspecto a considerar dentro de problemática en la obtención de chile habanero inocuo, son la escasa aplicación de las Buenas Prácticas de Producción del cual el SENASICA (2006) ha emitido un manual para la producción y empaque de frutas y hortalizas para consumo humano. Esto ha sido difícil, debido a que el manual es genérico para cualquier hortaliza, no siendo acorde a las condiciones y la problemática en la producción en el estado de Yucatán.

Justificación.

Actualmente los trabajos realizados en chile habanero en el estado de Yucatán, se han enfocado hacia la obtención y evaluación de la calidad, pero no se han realizado trabajos enfocados hacia la inocuidad. El desarrollo de tecnologías para la obtención de fruto inocuo, fortalecería las políticas de control de alimentos que ha establecido dentro de sus objetivos y metas, instancias nacionales como el SENASICA, contribuyendo a la seguridad alimentaria del país; así como también en la confianza de los compradores nacionales e internacionales.

Aunque no se encuentran documentados casos de daños a la salud por el consumo de chile habanero contaminado, los datos que presenta la India (segundo productor mundial de hortalizas) en los cuales del 50 al 70% de las hortalizas que se consumen en ese país presentan contaminación por plaguicidas (Karanth, 2002) y por la Comisión Europea (2006), quien indica que se encontraron residuos de plaguicidas en el 45% de las frutas y verduras muestreadas en la UE y otros tres países

Europeos, son suficientes para calcular que no estamos exentos de que el habanero presente algún nivel de contaminación, sobre todo cuando empresas locales han tenido que librar controversias comerciales por estos motivos durante sus exportaciones a Europa.

Se debe tomar en cuenta que la característica de inocuidad es un atributo que no se percibe fácilmente a la vista, pero que hay evidencias en diferentes partes del mundo de un problema global de contaminación de alimentos, por lo cual es importante y necesario comenzar a trabajar en ello desde ahora. Tanto por la necesidad de consumir alimentos sanos dentro del país como por el requerimiento de inocuidad de otros países con los cuales las empresas locales tienen tratos comerciales.

Particularmente en Yucatán, empresas como Promotora Agroindustrial de Yucatán SA de CV han tenido que afrontar controversias con algunos de sus envíos en países como Alemania y Japón, las cuales, aunque se han resuelto favorablemente, no dejan de representar un riesgo de rechazo a dichos envíos, cuyos volúmenes se estiman en 10 toneladas anuales de “polvo” de Chile habanero hacia Alemania y 20 toneladas hacia Japón (Canché, 2010), únicamente de esta empresa.

Aunque no se han registrado reportes locales de casos de afectación a la salud por consumo del fruto fresco o procesado, ello no descarta la posibilidad de contaminación puesto que se utiliza una amplia gama de plaguicidas que pueden o no estar autorizados para su uso en Chile habanero (Dzib *et al*, 2006), en dosis variables que muchas veces pueden ser más altas de las recomendadas. Por lo mismo, existe un alto riesgo de que se produzcan frutos que no cumplan con las normas de inocuidad y representen un riesgo para la salud humana al momento de su consumo. Por estas razones, en el presente estudio se pretende validar una tecnología de manejo a campo abierto que asegure la producción de fruto, cuyos niveles de contaminantes químicos y microbiológicos estén dentro de los parámetros que marca la normatividad internacional para la exportación de fruto en fresco.

Evaluación Ex-Ante.

En el manejo fitosanitario del Chile habanero se utiliza una diversidad de plaguicidas con y sin registro para el cultivo de Chile en diferentes dosificaciones y frecuencias de aplicación; además, la manipulación de los frutos durante la cosecha se hace sin tener en cuenta la higiene necesaria para prevenir su contaminación por agentes microbiológicos, con lo cual se pone en riesgo la inocuidad del producto. La inocuidad de los frutos de Chile habanero es una característica que no se ha valorado en el estado, por lo cual se desconoce su contenido de contaminantes químicos y microbiológicos. Esta situación conlleva a un riesgo potencial de rechazo del producto que se exporta a países como Estados Unidos, Japón y la Unión Europea y otro a la salud humana por su consumo.

Por ello, es necesario diseñar una estrategia de manejo fitosanitario y de buenas prácticas agrícolas que garanticen que el producto cosechado cumple con las regulaciones internacionales en cuanto a Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR's) y contenido de microorganismos patógenos y es por lo tanto, inocuo al ser humano.

El INIFAP y el CICY, cuentan con el personal capacitado, el conocimiento, los contactos y la infraestructura necesarios para llevar a cabo el diseño y la validación de las estrategias requeridas para desarrollar una tecnología de manejo para producir Chile habanero inocuo.

Materiales y Métodos.

Ubicación de la parcela.

El estudio se llevará a cabo de octubre de 2010 a septiembre de 2011 en terrenos del Campo Experimental Mocochoá, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el cual se encuentra ubicado en el km 25 de la antigua carretera a Motul, en el tramo Mocochoá-Baca, en el municipio de Mocochoá, Yucatán.

Se utilizará una superficie total de 5,000 m², la cual será dividida en dos lotes de 2,500 m² cada uno, separados al menos 100 m para evitar la contaminación principalmente por plaguicidas, aplicados en cada lote.

Metodología operativa.

Las parcelas se establecerán a campo abierto, trasplantando en el mes de octubre de 2010 en un suelo pedregoso.

Se utilizarán plántulas entre 15 y 18 cm de la variedad Mayapán, en un sistema de riego por goteo con cinta regante calibre 8,000 con goteros a 30 cm. Las líneas regantes estarán separadas a 1.25 m, lo cual permitirá manejar una densidad de 26,600 plantas/ha, trasplantando una planta por gotero.

El manejo del riego se hará de acuerdo con el Método del Tanque Evaporímetro tipo "A" descrito por González y Hernández (2000), para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (Eto) mediante la ecuación:

$$Eto = Kc * Ep$$

Donde Ep es la evaporación del tanque evaporímetro en las unidades deseadas, (mm, por ejemplo) y Kc es el coeficiente del cultivo, el cual, en este caso será de 1.05 durante el desarrollo y 0.9 al final del cultivo, de acuerdo con la recomendación de FAO para cultivos de solanáceas del género *Capsicum* ([http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e0b.htm#tabulated kc values](http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e0b.htm#tabulated%20kc%20values)).

Una vez calculada la lámina a aplicar, se calculará el tiempo de riego mediante la ecuación propuesta por Mendoza *et al* (2002):

$$TR = LR * A/Q = V/Q$$

En donde: V= Volumen por aplicar (m³).

LR= Lámina de riego (m).

A= Área de influencia del gotero (m²).

Q= Gasto del gotero (m³/h).

TR= Tiempo de riego (h).

El cultivo se fertilizará mediante la técnica de fertirrigación, la cual consiste en aplicar los fertilizantes a través del agua de riego utilizando como base la solución nutritiva de Hoagland y Arnon (1950), descrita por Cadahía y Santana (1999), la cual se inyectará al sistema de riego a través de un dispositivo tipo vénturi, marca Komet de ¾" de diámetro.

Para el monitoreo del fertirriego se instalarán en cada parcela dos extractores de solución nutritiva a 15 y 30 cm de profundidad en el suelo en los cuales se registrará el pH y la conductividad eléctrica (CE en mS) tres veces por semana, para decidir las aplicaciones de fertilizante durante el ciclo de cultivo. Adicionalmente se instalarán dos tensiómetros marca Irrrometer de 24" de longitud, a profundidades de 15 y 30 cm para monitorear diariamente la tensión de humedad en centibares y tomar decisiones sobre los aportes de agua durante el riego.

Metodología de manejo de las parcelas.

Se validará una propuesta de manejo alternativo del cultivo de chile habanero, que busca asegurar la inocuidad del fruto considerando los aspectos de contaminantes químicos, microbiológicos y físicos; esta propuesta incluye establecer una parcela considerando los siguientes puntos:

1. **La utilización de plaguicidas naturales, biorracionales y químicos autorizados por EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), UE (Unión Europea) y Japón, y su aplicación con base en monitoreos de plagas y enfermedades, y respetando los intervalos a cosecha;** para asegurar que los frutos no contengan plaguicidas fuera de las normas o los niveles estén por arriba de los Límites Máximos de Residuos (LMR) permitidos (USDA-Foreign Agricultural Services. www.usda.fas.gov/).
2. **La utilización de fertilizantes libres de metales pesados,** para eliminar de entrada la presencia de estos contaminantes en las fuentes de nutrientes utilizadas.
3. **La implementación de un protocolo de buenas prácticas agrícolas de acuerdo con el manual de SENASICA (2006).** Con el objeto de evitar la contaminación por agentes microbianos y físicos.

Esta propuesta se establecerá en uno de los lotes de 2,500 m² y se comparará con el manejo convencional que se establecerá en otro lote con la misma superficie. El manejo convencional solo comprenderá el uso de plaguicidas químicos convencionales con registro EPA, UE y Japón y la utilización de fertilizantes libres de metales pesados, pero sin el establecimiento de un protocolo de buenas prácticas agrícolas. Los detalles de estas estrategias de manejo se describen en el Cuadro 1.

CUADRO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL MANEJO PROPUESTO PARA LA PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO INOCUO.

PARAMETROS DE INOCUIDAD	MANEJO CONVENCIONAL	MANEJO ALTERNATIVO
CONTAMINACION QUIMICA		
Plaguicidas	Plaguicidas químicos convencionales con registro de EPA, UE y Japón.	Establecimiento de un sistema de monitoreo, establecimiento de prácticas culturales y aplicación de plaguicidas químicos, biorracionales ¹ , botánicos o naturales ² con registro de EPA, UE y Japón.
Metales pesados	Selección de fertilizantes previo análisis de metales pesados. Análisis de agua y suelo para metales pesados al inicio y al final del ciclo de cultivo.	Selección de fertilizantes previo análisis de metales pesados. Análisis de agua y suelo para metales pesados al inicio y al final del ciclo de cultivo.
CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA		
Microorganismos patógenos	Sin protocolo de buenas prácticas agrícolas	Se establecerá un protocolo de buenas prácticas agrícolas (SENASICA, 2006).

Ware y Withacre (2004) definen los siguientes términos:

¹**Biorracionales:** Cualquier sustancia de origen natural (o también sustancias hechas por los humanos que se parecen a las de origen natural), que tiene un efecto negativo o letal sobre plagas objetivo específicas, poseen un modo de acción único, no son tóxicos a los humanos ni a sus plantas o animales domésticos, y tienen un efecto que no es adverso, o lo es muy poco, sobre la vida silvestre y el medio ambiente. Son agrupados bien sea como (1) bioquímicos (hormonas, enzimas, feromonas y agentes naturales, tales como reguladores del crecimiento de las plantas y los insectos), o (2) microbiales (virus, bacterias, hongos, protozoarios, y nemátodos).

²**Botánicos:** Insecticidas *naturales*, productos tóxicos derivados de plantas.

NOTA: No se consideran los contaminantes físicos debido a que corresponden más a la etapa de transformación del producto (industrialización).

Los plaguicidas que se utilizarán para el manejo fitosanitario se encuentran enlistados en el Cuadro 2 y fueron seleccionados de acuerdo con los registros de EPA, UE y Japón para su uso en chiles (USDA-Foreign Agricultural Services. www.usda.fas.gov/).

CUADRO 2. PLAGUICIDAS PROPUESTOS PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO.		
PRODUCTO	TRAT. CONVENCIONAL (Basado en Tun, 2001 y USDA-Foreign Agricultural Services)	TRAT. ALTERNATIVO (Basado en Martín <i>et al.</i> , 2009)
SEMILLEROS		CAMPO ABIERTO
Plagas		Plagas
Mosca blanca	Imidacloprid, 0.7 g de IA/L	<i>Insecticidas</i>
	Endosulfán, 0.5 g de IA/L/1000 pl	Vydate L
Enfermedades		Endosulfan 4 ml/L
Damping off	Captan, 1.0 g de IA/L	Mustang Max 1-1.25 ml/L
<i>Alternaria solani</i>	Mancozeb, 1.6 g de IA/L	Karate Zeon 1.25-1.75 ml/L
		Venom 2-3.75 g/L
CAMPO ABIERTO		Actara 1 g/L
Preparación del terreno		Agrimec 1 ml/L
Maleza	Paraquat, 0.4 a 0.6 kg de IA/Ha	Knack 1-1.25 ml/L
	Glifosato, 0.72 a 0.96 kg de IA/Ha	Plenum
Manejo fitosanitario		Dimilin 1.5 ml/L
Plagas		Trigard 0.375 g/L
<i>Anthonomus eugenii</i> Cano	Oxamil, 0.52 a 0.78 kg de IA/Ha	Oberon 1-1.5 ml/L
	Carbaril, 1.25 kg de IA/Ha	Coragen 0.9-1.4 ml/L
	Permetrina, 0,2 kg de IA/Ha	AK-20 5 ml/L
<i>Bemisa tabaci</i> Genn	Endosulfán, 0.5 kg de IA/Ha	<i>Biorracionales</i>
	Imidacloprid, 0.25 a 0.35 kg de IA/ha	Xentari 2 g/L
<i>Lyriomiza sp</i>	Diazinón, 0.25 kg de IA/ha	Neemacar 4 ml/L
	Cyromazina, 0.08 a 0.11 kg de IA/Ha	Proganic Gamma 4 ml/L
<i>Tetranychus sp</i>	Malation, 1.0 kg de IA/ha	Ultralux S 5 ml/L
	Abamectina, 0.01 kg de IA/Ha	Ataque Premium 3.5-5 ml/L
<i>Polifagotarsonemus latus</i>	Abamectina, 0.01 kg de IA/Ha	Ajick 5 ml/L
<i>Heliothis zea</i> Bodie	Metomilo, 0.45 kg de I.A./ha	EPA 5 ml/L
<i>Myzus persicae</i>	Metamidofos, 0.6 kg de IA/Ha	
Enfermedades		Enfermedades
<i>Cercospora capsici</i>	Captan, 1.0 kg de IA/Ha	Actigard 15 g/ha
	Oxicloruro de cobre de 1.0 a 1.5 kg de IA/Ha	Captan 3.5 g/L
<i>Meloydogine sp</i>	Fenamifos, 0.03 kg de IA/poceta	Mastercop 2.0 ml/L
	Oxamil, 0.78 a 1.04 kg de IA/Ha	Talocuper 1.5 ml/L
	<i>Tagetes erecta</i> , 5 g/poceta deshidratado	Hidrocob 5 g/L
<i>Pseudomonas sp</i>	Estreptomomicina+Oxitetraciclina, 0.04 + 0.004 kg de IA/ha	Cercobin 1.75-2.5 g/L

<i>Phytophthora capsici</i> León	Captan, 1.0 g de IA/L	Alliette 3-4 g/L
		SoilGard
Maleza	Paraquat, 0.6 kg de IA/Ha	Agrimycu 100 0.6 g/L
	Glifosato, 0.96 kg de IA/Ha	Sulfocop 3 ml/L
NOTA: Se enlistan los productos más probables de utilizar, aunque pueden adicionarse otros biorracionales, dependiendo de las condiciones, los cuales se mencionan en la metodología de manejo.		Maleza
		Finale, 10 ml/L
		Premerlín, 7.5 ml/L

El detalle del manejo fitosanitario se describe a continuación:

Monitoreo de plagas. El monitoreo se realizará en forma de zig-zag en las dos parcelas, una vez por semana entre las 7:00 y 8:00 am, con apoyo de una lupa 10X, además se colocarán trampas amarillas (insectos chupadores), azules (trips), atrayentes alimenticios (picudo), en la periferia y dentro del cultivo. Los datos se registrarán en una bitácora y posteriormente en base a esta información se decidirán las acciones de manejo de plaguicidas.

Diagnóstico e identificación de enfermedades. Semanalmente se muestrearán las parcelas experimentales y cuando se detecten síntomas de enfermedades, se coleccionarán muestras en bolsas de plástico y se enviarán para su diagnóstico al Laboratorio GEMBio del CICY (Acreditación ema: SA-017-002/10) para su identificación.

Parcela con manejo convencional. El control de plagas se realizará con los insecticidas recomendados por INIFAP y utilizados en la región con registro para su uso en Chile para exportación (Tun, 2001; USDA-Foreign Agricultural Services), y consistirá en el uso de insecticidas de amplio espectro como carbamatos: Sevin® (carbaril), y Vydate® (oxamil), organofósforados: Monitor® (metamidofos), Malation 1000® (malation), organoclorados: Thiodan® (endosulfan), piretroides: Ambush® (permetrina), Karate® (lambda cyhalotrin) y neonicotinoides Confidor® (imidacloprid). Para el manejo de enfermedades se utilizarán Captan Ultra® (captan), Cupravit® (oxicloruro de cobre), Agrimycu 100® (estreptomycin y oxitetraciclina), enlistados en el Cuadro 1.

Parcela con Manejo Alternativo. Prácticas culturales. Se realizará un manejo adecuado de la humedad del suelo, libre de malezas dentro del cultivo y sus alrededores, tres semanas antes del trasplante se establecerá una barrera de maíz alrededor del cultivo para retardar la entrada de las plagas, se recolectarán y eliminarán frutos dañados por picudo al menos una vez por semana, si se presentan y se eliminarán las plantas con síntomas de virus desde el momento que se detecten y hasta los 40 días después del trasplante. **Control biorracional.** En base a los resultados del monitoreo se decidirán las actividades de manejo fitosanitario del cultivo. Se utilizarán productos comerciales a base de extractos de plantas, repelentes, Ajick® (extracto de ajo), Ultralux S® (sales potásicas de ácidos grasos), Ataque Premium® (sales potásicas de ácidos grasos, y butóxido de piperonilo), Progranic Gamma® (extracto de ajo, chile y canela), Neemacar® (extracto de neem y canela), EPA® (aceite de soya), Xentary® (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) jabón comercial Velrosita®. **Control químico.** Se emplearán los insecticidas Vydate® (oxamyl), Algodan® (endosulfan),

Mustang Max[®] (z-cipermetrin), Karate Zeón[®] (lamda-cihalotrin), Actara[®] (tiamethoxam), Venom[®] (dinotefuran), Agrimec[®] (abamectina), Knack[®] (piriproxyfen), Dimilin[®] (diflubenzuron), Plenum[®] (pymetrozine), Oberon[®] (spiromesifen), Coragen[®] (clorantraniliprole) y AK-20[®] (dicofol). La rotación de los insecticidas químicos se realizará de acuerdo al modo de acción del insecticida, para evitar resistencia en un futuro. Para el manejo de enfermedades se utilizarán Actigard[®] (acibenzolar metil), Captan Ultra[®] (captan), Talocuper[®] (complejo organocúprico), Hidrocop[®] (hidróxido de cobre), Mastercop[®] (sulfato de cobre pentahidratado), Sulfocop[®] (azufre elemental y cobre), Cercobin[®] (tiofanato metil), Alliette[®] (fosetyl-Al), Agrimycu 100[®] (estreptomicina y oxitetraciclina), SoilGard[®] (*Gliocadium virens* G21) Es importante mencionar que las aplicaciones de fungicidas y/o bactericidas se realizarán cuando se detecten síntomas y se haya realizado el diagnóstico del patógeno, las aplicaciones se realizarán cada 10 a 15 días dependiendo de las condiciones ambientales.

Registro de Parámetros de inocuidad.

Las variables que se medirán para determinar la inocuidad de los frutos de chile habanero son:

Contaminantes químicos.

1. Presencia de residuos de plaguicidas (Organofosforados, Metil carbamatos, Organohalogenados, Piretroides, Nitrogenados, Ditiocarbamatos, Bencimidazoles).
2. Presencia de metales pesados (Arsénico, Antimonio, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Plomo, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Selenio y Zinc).

Contaminantes microbiológicos.

1. Coliformes fecales (NOM-112-SSA1-1994).
2. *Escherichia coli* (Merker and Bandler, 1998).
3. *Salmonella spp* (NOM-114-SSA1-1994).

Para Los análisis de residuos de plaguicidas y metales pesados se realizarán en el laboratorio PRIMUS LAB México, y los microbiológicos se realizarán en el laboratorio PRAINTEC de la Universidad Autónoma de Yucatán, el cual, es un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) en la NOM 17025.

Muestreo de frutos.

Se tomarán 10 muestras de fruto de la parcela, para posteriormente sacar una submuestra de un kilogramo para los análisis de plaguicidas, metales pesados y microbiológicos, la cual será enviada al laboratorio respectivo para su análisis. Las muestras de fruto se tomarán al primero, sexto y último corte para evaluar si existe fluctuación en la concentración o presencia de residuos durante la etapa de cosecha. Al mismo tiempo se coleccionarán muestras en parcelas de tres productores (testigos comerciales) para comparar con las muestras del manejo propuesto.

Al paquete tecnológico alternativo que se planteará para la obtención de chile habanero inocuo, se integrará componentes del manual de Buenas Prácticas Agrícolas emitido por el SENASICA para los procesos de producción y empaquetado de frutas y hortalizas para consumo humano en fresco (SENASICA, 2006).

Los puntos que se aplicarán serán los siguientes:

1) **Agua para uso agrícola.** Se evaluará la calidad microbiológica del agua utilizada en la unidad de producción, con los métodos que se plantearon anteriormente. Se considerarán los límites microbiológicos establecidos en la NOM-127-SSA1-1994.

2) **Antecedentes y manejo de la unidad de producción.** Se obtendrá y registrará información del uso previo de la tierra y del uso de las tierras adyacentes con el propósito de conocer el probable impacto para la inocuidad en la producción. Para tal fin, se realizará un análisis al suelo como se mencionó anteriormente, y se llevará un registro de las actividades realizadas sobre el suelo, como la aplicación de productos alternativos y agroquímicos. La parcela se mantendrá limpia de basura y malezas.

3) **Uso de fertilizantes.** De acuerdo al paquete tecnológico propuesto se considerará únicamente aquellos registrados y autorizados por la Secretaría de Salud/CICOPLAFEST, y se realizará un análisis de metales pesados a cada fertilizante utilizado para evaluar el peligro potencial que pueden representar en la inocuidad del fruto. Se registrará el lugar, fecha y dosis aplicada.

4) **Uso y manejo de plaguicidas.** Este punto se considerará ampliamente en el paquete tecnológico alternativo planteado para la producción de chile habanero inocuo. Se establecerá un procedimiento referente al uso y manejo de ellos, donde se incluyan dosis, límite máximo de residuos (LMR) e intervalo de seguridad. Se realizarán registros de aplicación de plaguicidas, en los cuales se incluya: nombre del cultivo, lugar y fecha de aplicación, marca e ingrediente activo del plaguicida, y nombre del personal encargado de la aplicación. SENASICA recomienda realizar análisis de residuos de plaguicidas al producto, al menos una vez por temporada, lo cual, quedará ampliamente cubierto con los tres muestreos del fruto durante el periodo de producción de la plantación.

5) **Cosecha del producto.** SENASICA recomienda que la recolecta del fruto debe realizarse de tal manera que se mantenga su inocuidad, a través del cumplimiento de las políticas de limpieza e higiene, así como del reglamento del personal, debe hacerse patente en las actividades de los trabajadores. Debido a esto, se plantearán protocolos de limpieza y desinfección de todas las herramientas y contenedores que sean utilizados en la cosecha y que entran en contacto con el producto, así como programas de higiene del personal que se encuentre en la cosecha, dándole especial cuidado a la limpieza de las manos. Para comprobar la eficacia de la sanitización de los contenedores y las manos de los operarios, se realizarán análisis microbiológicos antes y después de la sanitización.

Adicionalmente se evaluarán la incidencia de plagas presentes (mosca blanca, picudo, minador, ácaro blanco, etc.) durante el desarrollo del cultivo, porcentaje de plantas con virus, los rendimientos totales y costos de ambas parcelas para establecer una comparación entre ambas, además del aspecto de inocuidad.

BIBLIOGRAFIA.

1. Amoah, P.; Dreschel, P.; Abaidoo, R. C.; Ntow, W. J. 2006. Pesticide and Pathogen Contamination of Vegetables in Ghana's Urban Markets. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 50:1- 6.
2. Banthi, M.; Taneja, A. 2007. Contamination of vegetables of different seasons with organophosphorous pesticides and related health risk assessment in northern India. *Chemosphere*. 69 (1):63-68.
3. Cadahía, L. C.; Santana G., M. A. 1999. *Fertirrigación*. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. 355 p.
4. Canché C., E. 2010. Production Manager de Promotora Agroindustrial de Yucatán S. A. Entrevista directa realizada el día 26 de febrero de 2010 en Conkal, Yucatán.
5. Camargo C., N. A.; Campuzano, S. 2006. Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expedidas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogotá D.C. *Nova*. 4(5):77-81.
6. Chaidez, C. 2002. Inocuidad de frutas y hortalizas frescas: Efecto del agua contaminada. *Agua Latinoamérica*. 2(3).
7. Delgado G., R. A. 2009. *Bioseguridad e inocuidad de productos de origen caprino para consumo humano*. Primer Encuentro de Empresas Sociales de Caprino cultores de México. Torreón, Coah. Sp.
8. Dzib E., R.; Gutiérrez A., O.; Pereyda P., G.; Ramírez J., G.; Avilés B., W. 2006. Plagas que afectan al chile habanero y agroquímicos utilizados para su control en el estado de Yucatán. En: *Memorias de la Tercera Convención Mundial del Chile*. Chihuahua y Delicias, Chihuahua, Méx. Pp. 195-199.
9. European Commission. 2006. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein. Draft Commission Staff Working Document. 40 p.
10. FAO-OMS. 1984. Importancia de la inocuidad de los alimentos para la salud y el desarrollo. Informe de un Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Inocuidad.
11. FAO/OMS, 2003. Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Control de los Alimentos. <http://www.fao.org/docrep/006/y8705s/y8705s00.HTM>.
12. Fuentes, M. L. 2009. La otra emergencia: Enfermedades intestinales. Reportaje publicado en *Excelsior*. 12 de mayo de 2009. Sección Nacional. México, D. F. Pag 8.

13. INEGI. 2009. Mujeres y hombres en México. 13ª Ed. Instituto Nacional de las Mujeres. México, D. F. 541 p.
14. Stevenson, K, B. (1999). HACCP: Un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos. Publicado por la Food Processors Institute. 3ra. Edición.
15. González M., A. y Hernández L., B. A. 2000. Estimación de las necesidades hídricas del tomate. Terra. 18 (1): 45-50.
16. Karanth, N. G. K. 2002. Challenges of limiting pesticide residues in fresh vegetables: The Indian experience. Food Safety Management in Developing Countrys. Proceedings of the International Workshop. CIRAD-FAO. Montpellier, France. 13 p.
17. Martín M., R.; Nexticapan G., A.; Larqué S., A. 2009. Manejo de plagas en chile habanero *Capsicum chinense* Jacq. En campo abierto en Campeche, México. En: Memorias de la Sexta Convención Mundial del Chile. Mérida, Yucatán, Mex. Pp 128-138.
18. Medina E., J. J. 1984. Guía para producir chile habanero en la zona henequenera. Folleto para productores N° 10. SARH. INIA. CIAPY. CAEZOHE. Mérida, Yucatán, Mex. 14 p.
19. MEIC-FAO. 2008. Seminario Centroamericano sobre Contaminantes en los Alimentos. Resumen Ejecutivo. San José, Costa Rica. p 1.
20. Mendoza M., S. F.; Sánchez C., I.; Macías R., H.; Martínez S., J. 2002. Producción de sandía con riego localizado tipo cintilla y acolchado plástico. Folleto para productores N° 1. CENID-RASPA. INIFAP. Gómez Palacio, Durango. 13 p.
21. Merker J., J. G.; Bandler, R. 1998. Bacteriological Analytical Manual. Food and Drug Administration. Capitulo 4. 8th ed. AOAC International. Arlington, Va. USA. <http://www.fda.gov/food/scienceresearch/laborathory/methods/bacteriologicalanalytical/manualBAM>
22. Moreno M., J. A.; López L., M. G. 2005. Desarrollo agrícola y uso de agroquímicos en el Valle de Mexicali. Estudios Fronterizos. 6(12):119-153.
23. NOM-112-SSA1-1994, NORMA OFICIAL MEXICANA. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/112ssa14.html>
24. NOM-114-SSA1-1994, NORMA OFICIAL MEXICANA. Bienes y servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/norm/112ssa14.html>
25. OMS. 2001. Inocuidad de los alimentos. Informe de la Secretaría. 108ª Reunión del Consejo Ejecutivo. Sp.

26. Piña R., J. 1984. Guía para producir chile habanero en suelos arables de Yucatán. Folleto para productores N° 7. SARH. INIA. CIAPY. CAEUX. Mérida, Yucatán, Mex. 14 p.
27. Rodríguez M., A.; Guzmán T., E.; Escalona R., A.; Otero F., M. 2005. Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. Redvet. Vol. VI, N° 9.
28. SAGARPA-SIAP. 2004-2008. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. www.siap.gob.mx.
29. SENASICA, 2006. Lineamientos para la implementación voluntaria de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción y empaquetado de frutas y hortalizas para consumo humano en fresco. www.senasica.gob.mx/inlcudes/asp/download.asp?iddocumento=3790
30. Soria F., M. de J.; Tun S., J. M.; Trejo R., A.; Terán S., R. 2000. Tecnología para producción de hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. SEP. DGETA. SEIT. ITA N° 2. Conkal, Yucatán. 430 p.
31. Stevenson, K. B. (1999). HACCP: Un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos. Publicado por la Food Processors Institute. 3ra. Edición.
32. Tun, J. de la C. 2001. Chile habanero. Características y tecnología de producción. SAGARPA. INIFAP. Folleto técnico. Mérida, Yuc. 74 p.
33. Van de Venter, T. 1999. Perspectivas para el futuro: nuevos problemas-Problemas químicos/biológicos. Conferencia sobre Comercio Internacional de Alimentos a partir del año 2000: Decisiones basadas en criterios científicos, armonización, equivalencia y reconocimiento mutuo. Melbourne, Australia, 11-15 de octubre de 1999.
34. Ware, G. W. y Withacre, D. M. 2004. Introducción a los insecticidas. In: The Pesticide Book. 6th Ed. MeisterPro Information Resources. Willoughby, Ohio. 37 p.

CRONOGRAMA DE PRODUCTOS COMPONENTES

Demanda: Desarrollo de sistemas de producción para producir chile habanero sin contaminantes.

Producto	Descripción	Tipo de Producto	Trimestre de Cumplimiento
Tecnología de producción de chile habanero inocuo.	Manual técnico con la descripción del manejo del cultivo, incluyendo el fitosanitario con agroquímicos autorizados y protocolo de buenas prácticas agrícolas.	Paquete Tecnológico	Cuarto trimestre

Producto/Componente Adicional: No se plantean en este proyecto

Producto	Descripción	Tipo de Producto	Trimestre de Cumplimiento
No aplica			

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR PRODUCTO /COMPONENTE

Producto: Tecnología de producción de chile habanero inocuo.

Actividad	Descripción	Trimestre en el que se realiza
Establecimiento y manejo de parcelas	Se establecerán dos parcelas de 2,500 m ² en el Campo Experimental Mochochá, con un sistema de riego por goteo.	Primer trimestre
Monitoreo y diagnóstico fitosanitario	Semanalmente se realizarán muestreos en las parcelas para detectar la fluctuación poblacional de plagas y enfermedades. Se aislarán los microorganismos que se encuentren en las plantas y se purificarán para su identificación en laboratorio.	Primer y Segundo trimestre
Registro de parámetros de inocuidad	Se tomarán muestras de frutos y se enviarán a laboratorios acreditados para la detección de contaminantes.	Primer y , Segundo trimestre
Concentración y análisis de datos	Se concentrará la información reportada por los laboratorios y se analizará para checar el nivel de contaminantes. Se iniciará la escritura de informes.	Tercer trimestre
Elaboración de paquete tecnológico	Se redactará el Paquete tecnológico para producir chile habanero inocuo. Se entregará el informe final.	Cuarto trimestre

DESGLOSE FINANCIERO

Otros Fondos: No cuenta con aportación de otros fondos

Aportación de Instituciones Participantes: El INIFAP aporta al proyecto la cantidad de \$ 300,000.00 en salarios del personal investigador, vehículos e infraestructura. El Laboratorio GeMBio del CICY aporta por los mismos conceptos la cantidad de \$ 250,000.00, haciendo un total de \$ 550,000.00 entre las dos instituciones.

Recursos Solicitados por trimestre a la Fundación Produce:

Concepto	Trimestres (MN)				Total
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	
Personal	\$ 18,000.00	\$ 26,040.00	-----	-----	\$ 44,040.00
Materiales y Suministros	\$ 100,000.00	\$ 20,273.00	\$ 18,000.00	-----	\$ 138,273.00
Servicios Generales	\$172,566.00	\$ 233,892.00	\$ 7,000.00	-----	\$ 413,458.00
Equipo	\$ 18,100.00	-----	-----	-----	\$ 18,100.00
Capacitación y entrenamiento	-----	-----	\$ 12,500.00	-----	\$ 12,500.00
Gastos de Operación	-----	-----	-----	-----	-----
Movilización	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 5,000.00	-----	\$ 35,000.00
Total	\$ 323,666.00	\$ 295,205.00	\$ 42,500.00	-----	\$ 661,371.00

Resumen de Memoria de Cálculo:

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Importe (MN)	Total (MN)	Descripción/ Características	Justificación
Personal	Jornales	367	\$ 120.00	\$ 44,040.00	Remuneración a personal eventual (contratación de trabajadores de campo para realizar las actividades programadas en los experimentos)	Se requiere personal para el establecimiento, mantenimiento del cultivo y para el monitoreo de plagas y enfermedades.
Materiales y Suministros	Piezas/lotas/litros/Kg/kits	Varios	\$138,273.00	\$138,273.00	Materias primas de producción (Insumos agrícolas, accesorios de sistema de riego, etc.) Materiales y reactivos para el laboratorio. Materiales y útiles de oficina. Materiales de impresión. Herramientas, refacciones y accesorios. Prendas de protección personal.	Para llevar a cabo los experimentos en campo y laboratorio se necesitan materiales, insumos agrícolas, cristalería y reactivos. También se requiere material de oficina e impresión así como prendas de protección para la aplicación de agroquímicos.
Servicios Generales	Servicios, análisis, mantenimiento	Varios	\$ 413,458.00	\$ 413,458.00	Servicios de mantenimiento y conservación (mantenimiento de equipos y vehículos de transporte), Subcontratación de servicios con terceros (Análisis en laboratorios especializados), servicios de paquetería y fletes (envío de muestras y documentos).	Es necesario mantener en buen estado los equipos y vehículos de transporte ya que son herramientas indispensables para el buen desarrollo del proyecto. Se necesita enviar documentos y muestras de agua, suelo, fertilizantes y frutos a un

						laboratorio especializado
Equipo	Aspersora motorizada, bombas de riego de 2 Hp, Impresora de color.	1, 2 y 1	\$ 18,100.00	\$ 18,100.00	Equipo de aspersión para la aplicación más eficiente de los plaguicidas, equipos de bombeo para el riego y de impresión para la elaboración y entrega de reportes.	En necesario contar con equipo de aspersión que permita una cobertura eficiente de los plaguicidas, con bombas que suministren el agua al sistema de riego y equipo de impresión para imprimir los reportes necesarios.
Capacitación y Entrenamiento	Asistencia a curso o congreso	Uno	\$ 12, 500.00	\$ 12, 500.00	Servicios de capacitación o asistencia a eventos técnicos y científicos (pago de Inscripciones, pasaje al lugar del evento y viáticos)	Es necesario mantener actualizado al personal que colabora en el proyecto así como difundir en eventos especializados en el tema los resultados obtenidos
Gastos de operación					Viáticos nacionales para labores de campo y supervisión de experimentos	Para visitar las plantaciones y realizar las actividades señaladas en el proyecto
Movilización	Combustible, aditivos, lubricantes automotrices (L)	3,888.88	\$ 9.0/L	\$ 35,000.00	Se requiere de combustible, aditivos y lubricantes para los vehículos que se utilizarán en la supervisión de las parcelas, muestreos, y conducción en general del estudio.	Para llevar a cabo las salidas de campo y realizar las actividades señaladas en el proyecto.
Total				\$ 661,371.00		

Relación Beneficio – Costo: La relación beneficio-costo de este proyecto es > 1 , puesto que contar con la tecnología para producir chile habanero inocuo asegurará en el corto plazo el posicionamiento y el crecimiento de las exportaciones de este producto, en sus diferentes variantes (fresco y procesado) en el mercado internacional, al eliminar las posibilidades de rechazo por contaminantes químicos o microbiológicos. Al mismo tiempo servirá para apoyar la generación de normas de producción internas que den certeza al comercializador y consumidor nacional de poder contar en Yucatán con un chile habanero de alta calidad e inocuidad.

Niveles	Matriz de Indicadores			
	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	CONTRIBUIR A CONSOLIDAR LA PRODUCCION DE CHILE HABANERO EN EL ESTADO	Volúmenes de producto comercializado y/o rechazado por su nivel de inocuidad en el extranjero	Estadísticas de exportación de PYMEXPORTA y de exportadores locales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que se establezcan normas de producción de chile habanero basadas en el uso del paquete tecnológico generado. 2. Que las autoridades del sector se interesen en continuar apoyando la producción de chiles. 3. Que se establezcan programas de producción de chile habanero basados en la tecnología generada.
Propósito	CONTAR CON TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE CHILE HABANERO ORGANICO DE CALIDAD.	Volúmenes de chile habanero de exportación comercializado y/o rechazado en el extranjero	Encuestas a los exportadores locales de chile habanero	<p>Que exista disponibilidad de recursos para desarrollar la tecnología de producción de chile habanero inocuo.</p> <p>Que no se presenten desastres naturales que afecten el estudio</p>
Productos/ Componentes	TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE CHILE HABANERO INOCUO	Niveles de contaminantes químicos y microbiológicos en los frutos de chile habanero	Resultados de análisis de contaminantes en laboratorios acreditados	Que la tecnología propuesta permita obtener frutos de chile habanero dentro de jos parámetros

Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecimiento y manejo de parcelas 2. Monitoreo y diagnóstico fitosanitario 3. Registro de parámetros de inocuidad 4. Análisis de datos 5. Elaboración de paquete tecnológico 	Protocolo aprobado de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Informes físicos-financieros de seguimiento • Libretas de campo 	de inocuidad requeridos <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades se llevan a cabo conforme al programa establecido • Disponibilidad presupuestal • No haya desastres naturales que afecten el experimento • Que los laboratorios involucrados analicen y entreguen los resultados en tiempo y forma
--------------------	--	--------------------------------	--	---

IMPACTOS ESPERADOS

Ambientales:

Los resultados del proyecto contribuirán a reducir los riesgos de contaminación por plaguicidas y metales pesados en las fuentes de agua y el suelo en alrededor de 400 hectáreas que se siembran de chile habanero anualmente en el estado (SAGARPA-SIAP, 2004-2008).

De igual manera, permitirán reducir el daño a la fauna, la flora y a los enemigos naturales de las plagas contribuyendo a un mejor equilibrio de las poblaciones de insectos y a una necesidad cada vez menor del uso de plaguicidas químicos.

Económicos:

La generación de una tecnología de producción de chile habanero inocuo permitirá dar seguridad en la comercialización del producto en el mercado internacional protegiendo en un 100% las inversiones tanto de los comercializadores como de los productores locales que proveen a la industria. Esta seguridad en las exportaciones promoverá el incremento paulatino de las inversiones en el chile habanero, incrementando el valor actual de la producción el cual se estima actualmente en \$ 42 millones de pesos anuales (SIAP-SAGARPA, 2008).

Permitirá al gobierno reducir el gasto en tratamientos médicos contra enfermedades gastrointestinales, en los consumidores nacionales de chile habanero.

Sociales:

La seguridad de la comercialización en el extranjero promoverá el incremento de la superficie cultivada, actualmente de 402 hectáreas (SIAP-SAGARPA, 2008) e incrementando también las fuentes de empleo y de ingresos para las familias de las zonas productoras de sandía.

De igual forma contribuirá a disminuir entre los consumidores nacionales de chile habanero, el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales derivadas del consumo de frutos con contaminación microbiológica proveniente de la cosecha.

Tecnológicos o Científicos:

Se establecerá una estrategia de manejo integrado del cultivo de chile habanero basada en información inédita sobre el uso de plaguicidas biorracionales, químicos y naturales, aplicados de acuerdo a un monitoreo de plagas y enfermedades, más la utilización de un protocolo de buenas prácticas agrícolas.

USUARIOS BENEFICIARIOS

Directos: Productores del Consejo Estatal de productores de Chile de Yucatán

Indirectos: Integrantes del Comité Sistema Producto Chile Nacional, Industria, Exportadores, consumidores.

Productores Cooperantes:

1. Comité Estatal Sistema Producto Chile del Estado de Yucatán A. C.

Registros de Parcelas y/o Lotes:

1. Campo Experimental Mocochá.

GRUPO DE TRABAJO

1. Dra. Yolanda Moguel Ordoñez. **Especialidad:** Tecnología de alimentos. **Institución:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). **Correo electrónico:** moguel.yolanda@inifap.gob.mx, **Actividades a realizar:** Diseño del muestreo de frutos, análisis de muestras de fruto, suelo y agua, e implementación del protocolo de buenas prácticas agrícolas. Colaboración en el procesamiento de datos para el análisis de los resultados y en la elaboración del documento técnico.
2. Dr. Abelardo Navarrete Yabur. **Especialidad:** Biotecnología. **Institución:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). **Correo electrónico:** navarrete.abelardo@inifap.gob.mx, **Actividades a realizar:** Apoyo en las actividades operativas del proyecto. Colaboración en el procesamiento de datos para el análisis de los resultados y en la elaboración del documento técnico.
3. MC Jorge Carlos Berny Mier y Terán. **Especialidad:** Mejoramiento genético. **Institución:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). **Correo electrónico:** berny.jorge@inifap.gob.mx, **Actividades a realizar:** Apoyo en las actividades operativas del proyecto. Colaboración en el procesamiento de datos para el análisis de los resultados y en la elaboración del documento técnico.
4. Ing. Angel Nexticapan Garcéz, **Especialidad:** Parasitología agrícola, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** angar@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Diseño e implementación de monitoreos de plagas y

enfermedades, del diagnóstico y manejo fitosanitario. Participará en la aplicación de las estrategias de manejo en el campo. Procesamiento de datos para el análisis de los resultados y en la elaboración del documento técnico.

5. Ing. Rodolfo Martín Mex, **Especialidad:** Parasitología agrícola, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** rodolfo@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Diseño e implementación de monitoreos de plagas y enfermedades, del diagnóstico y manejo fitosanitario. Participará en la aplicación de las estrategias de manejo en el campo. Procesamiento de datos para el análisis de los resultados y en la elaboración del documento técnico.

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RESPONSABLE

Fortaleza Institucional.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se fundó en 1985 con base en un Decreto Presidencial que fusionó a los anteriores Institutos Nacionales de Investigaciones Agrícolas (INIA), Pecuarias (INIP) y Forestales (INIF). Cuenta con ocho Centros Regionales de Investigación (CIR's), los cuales se encuentran distribuidos en todo el país. En la Península de Yucatán se encuentra el Centro de Investigación Regional del Sureste (CIRSE), abarcando los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Este Centro cuenta a su vez con tres Campos Experimentales: "Mocochá", en Yucatán; "Chetumal" en Quintana Roo y "Chiná" en Campeche.

Cuenta con alrededor de 100 investigadores organizados en redes de investigación regionales y nacionales, alrededor de los principales sistemas producto del país. Específicamente cuenta un grupo regional de 10 investigadores con nivel Maestría y Doctorado en la red de hortalizas, los cuales conjuntan experiencia en el manejo del cultivo en las áreas de genética, riego y nutrición, fitosanidad, biotecnología y tecnología de alimentos.

Este grupo ha desarrollado estudios en los últimos años sobre tecnología aplicada en chile habanero, en relación con mejoramiento genético, generando la variedad Mayapán, manejo del fertirriego en el cultivo a campo abierto y bajo estructuras de protección; así como el comportamiento del cultivo, plagas y enfermedades, y parámetros climáticos en casa sombra e

invernaderos, por lo que cuenta con la experiencia y capacidad para llevar adelante el presente proyecto.

Datos del Representante Legal: MC Jaime Piña Razo, Director Regional del Centro de Investigación Regional del Sureste (CIRSE-INIFAP). **Teléfono:** (999)-1961185. **Correo electrónico:** pina.jaime@inifap.gob.mx

Datos del Responsable Técnico: MC Wilson Ildelfonso Avilés Baeza. **CURP:** AIBW630123HYNVZL22, **Profesión:** Ingeniero Agrónomo, **Especialidad:** Agricultura Tropical, **Grado Académico:** Maestría en Ciencias. **Correo electrónico:** aviles.wilson@inifap.gob.mx Adscripción: Campo Experimental Mocochoá, **Institución:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) **Domicilio Laboral:** km 21, antigua carretera Mérida-Motul, Mocochoá, Yucatán. **Teléfono:** 01(991)-9162215 y 62218, ext 140, **Fax:** 01(991)-9162215

DOCUMENTOS SOPORTES

1. Protocolo en extenso
2. Carta de Apoyo Institucional
3. Currícula Profesional del Proponente (MC Wilson Ildelfonso Avilés Baeza).
4. Otros Documentos
 - a. Carta de apoyo Comité Sistema Producto Chile
 - b. Carta de apoyo del Consejo Estatal de Productores de Chile del Estado de Yucatán.
 - c. Resumen Memoria de Cálculo y Cuadros del Protocolo.