

Estudio de caso
de evaluación
de impacto de
las medidas
fitosanitarias del
Huanglongbing
en Brasil
para producción
de plantines
en ambiente
protegido



**Estudio de caso
de evaluación
de impacto de
las medidas
fitosanitarias del
Huanglongbing
en Brasil
para producción
de plantines
en ambiente
protegido**



Instituto Interamericano de Cooperación para la
Agricultura (IICA), 2019



Estudio de caso de evaluación de impacto de las
medidas fitosanitarias del Huanglongbing en Brasil para
producción de plantines en ambiente protegido por IICA
se encuentra bajo una Licencia Creative Commons

Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO
(CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento.
Se solicita que sea citado apropiadamente cuando
corresponda.

Esta publicación está disponible en formato electrónico
(PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Lourdes Fonalleras y Florencia Sanz

Corrección de estilo: Malvina Galván

Diagramación: Esteban Grille

Diseño de portada: Esteban Grille

Impresión: Digital

Estudio de caso de evaluación de impacto de las
medidas fitosanitarias del Huanglongbing en Brasil para
producción de plantines en ambiente protegido / Instituto
Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Comité
Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur, John Snow /
Brasil Consultoría, Secretaria de Defensa Agropecuaria. –
Uruguay : IICA, 2019.

34 p.; A4 21 cm X 29,7 cm.

ISBN: 978-92-9248-831-4

Publicado también en inglés y portugués

1. Enfermedades de las plantas 2. Medidas fitosanitarias
3. Bacterias patógenas 4. Contaminación biológica 5.
Diaphorina citri 6. Citrus 7. Injerto 8. Propagación
vegetativa 9. Evaluación del impacto 10. Brasil I. IICA II.
COSAVE III. JS/Brasil Consultoría IV. SDA/MAPA V. Título

AGRIS
H20

DEWEY
632.3

Montevideo, Uruguay - 2019

RECONOCIMIENTOS

El Estudio de caso de evaluación de impacto de las medidas fitosanitarias del Huanglongbing en Brasil para producción de plantines en ambiente protegido se realizó siguiendo la Metodología de Evaluación de Impacto Socioeconómico y la Guía de aplicación. Ambos documentos fueron desarrollados como resultado del componente orientado a generar herramientas y fortalecer capacidades para evaluar el impacto de la regulación fitosanitaria que los países aplican, en el marco del Proyecto STDF/PG/502 “COSAVE: fortalecimiento regional de la implementación de medidas fitosanitarias y el acceso a mercados”.

Los beneficiarios son el Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE) y las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitarias (ONPF) de los siete países que lo integran. Es financiado por el Fondo para la Aplicación de Normas y el Fomento del Comercio (STDF), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es la agencia implementadora y el proyecto cuenta con el apoyo de la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitarias (CIPF).

La coordinación editorial estuvo a cargo de María de Lourdes Fonalleras y Florencia Sanz. La definición de la estructura original del documento ha sido desarrollada por María de Lourdes Fonalleras, Florencia Sanz y Miguel Fontes como Coordinador de equipo de la consultora John Snow Brasil.

El desarrollo de contenidos corresponde al equipo de especialistas de la consultora John Snow Brasil contratada especialmente para el proyecto: Miguel Fontes, Rodrigo Laro, Andrea Stancioli y a los especialistas Álvaro Antonio Nunes Viana, Ángela Pimenta Peres, Augusto Carlos dos Santos Pintos de la Secretaria de Defensa Agropecuaria (SDF) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA, por su sigla en portugués) de Brasil.

Los lectores técnicos que realizaron importantes aportes al contenido del estudio de caso son los especialistas de las ONPF participantes del proyecto:

Diego Quiroga, Francisco Leprón, Héctor Medina, Pablo Frangi, Wilda Ramírez, Yanina Outi del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) de Argentina;

Luis Sánchez Shimura, Douglas Kohler Cuellar, Freddy Adolfo Ramos Adrián, Immer Adhemar Mayta Llanos, Ramiro Jiménez Duran del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) de Bolivia;

Eriko Tadashi Sedoguchi, Graciane Goncalves Magalhaes de Castro de la Secretaria de Defensa Agropecuaria (SDF) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA, por su sigla en portugués) de Brasil;

Rodrigo Astete, Claudia Vergara, Fabiola González, María Daniela Buzunariz Ramos, Ruth Arévalo, Tamara Gálvez Reyes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Chile;

Nelson Fariña, Ana Teresa González, Erika Galeano, Julio Rojas, María Eugenia Villalba Sandoval del Servicio Nacional de Calidad, Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) de Paraguay;

Enne María Carrillo Esquerre, Ezequiel Félix Quenta Cherre, Gladys Quiroz, Orlando Antonio Dolores Salas, Waldir Arbildo Ramírez del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) de Perú;

Mario De Los Santos, María José Montelongo, Leticia Casanova de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) de Uruguay.

Expresamos un reconocimiento especial a todos ellos. Agradecemos también el apoyo recibido de la Secretaría de la CIPF para la implementación de este componente del proyecto. Finalmente, agradecemos a Malvina Galván por su tarea de corrección de estilo y a Esteban Grille por la diagramación del documento.

CONTENIDO

Siglas	6
Lista de Tablas y Gráficos	7
I. Introducción	8
II. Metodología	10
III. Resultados	11
ETAPA 1: Elaboración del marco lógico	11
ETAPA 2: Elaboración del formulario de recolección de datos	16
ETAPA 3: Recolección de datos	21
ETAPA 4: Análisis financiero, económico y social	22
IV. Conclusión	33
Bibliografía	34

SIGLAS

CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
COSAVE	Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur
DGSA	Dirección General de Servicios Agrícolas, Uruguay
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés)
HLB	Huanglongbing
IDHM	Índice de Desarrollo Humano de los Municipios
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
MAPA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA, por su sigla en portugués)
MEIS	Metodología de Evaluación de Impacto Socioeconómico
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay
NIMF	Norma Internacional de Medida Fitosanitaria
ONPF	Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria
ORPF	Organización Regional de Protección Fitosanitaria
RENASEM	Registro Nacional de Semillas y Mudas, (Renasem, por su sigla en portugués)
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero, Chile
SDF	Secretaria de Defensa Agropecuaria, Brasil
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Argentina
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, Bolivia
SENAVE	Servicio Nacional de Calidad, Sanidad Vegetal y de Semillas, Paraguay
STDF	Fondo para la Aplicación de Normas y el Fomento del Comercio (STDF, por su sigla en inglés)
VPN	Valor Presente Neto
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés)

LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS

- Tabla 1.** Sugerencia individual de narrativa para el objetivo general de los participantes del taller de marco lógico
- Tabla 2.** Consolidación de la narrativa del objetivo general de impacto, sus metas e indicadores
- Tabla 3.** Consolidación de la narrativa de los objetivos específicos, sus metas e indicadores
- Tabla 4.** Consolidación del marco lógico (HLB en Brasil)
- Tabla 5.** Formulario de Recolección de Datos
- Tabla 6.** Datos sobre el impacto del HLB en el estado (Versión Inicial)
- Tabla 7.** Datos sobre el impacto del HLB en el estado (Versión Final)
- Tabla 8.** Datos sobre la gestión del HLB en el estado (Versión Inicial)
- Tabla 9.** Datos sobre la gestión del HLB en el estado (Versión Final)
- Tabla 10.** Datos de eficacia
- Tabla 11.** Tasas de los indicadores de eficacia
- Tabla 12.** Tasas de eficacia
- Tabla 13.** Presupuesto final de la medida para los tres centros de costo
- Tabla 14.** Análisis final de costo-eficacia de los centros de costo
- Tabla 15.** Análisis agrupado de costo-eficacia de los tres centros de costo
- Tabla 16.** Análisis de distorsión de precios de insumos específicos
- Tabla 17.** Costos económicos de erradicación, abandono y producción de plantas certificadas
- Tabla 18.** Beneficios económicos de generación de empleo y plantas certificadas
- Tabla 19.** Cálculo de los beneficios económicos de generación de empleo y plantas certificadas
- Tabla 20.** Cálculo de costo-beneficio económico
- Tabla 21.** Análisis de concentración epidemiológica entre los tres grupos (<10;> 10 y <100;> 100 mil plantas)
- Tabla 22.** Análisis de concentración epidemiológica entre dos grupos (entre<10 E> 10 y <100 mil plantas)
- Gráfico 1.** Índice Hoover para los tres grupos de análisis social
- Gráfico 2.** Índice Hoover para los dos grupos de análisis social (entre <10 y > 100 mil plantas)
- Gráfico 3.** Índice Hoover para los dos grupos de análisis social (entre > 10 y <100 E> 100 mil plantas)

I. INTRODUCCIÓN

Este estudio de caso presenta los resultados de evaluación de impacto de las medidas fitosanitarias de producción de mudas en ambientes protegidos certificados como medida preventiva contra la propagación del HLB en Brasil. Siguiendo la Metodología de evaluación de impacto socioeconómico desarrollada en el marco del Proyecto STDF/PG/502 "COSAVE: fortalecimiento regional de la implementación de medidas fitosanitarias y el acceso a mercados".

El Huanglongbing (HLB) fue detectado en Brasil por primera vez en 2004 en la región de Araraquara en el estado de San Pablo y hoy es considerada la enfermedad más destructiva de los cítricos en el país. Es una enfermedad de difícil control, rápida diseminación y altamente devastadora. Es causada por las bacterias *Candidatus liberibacter asiaticus* y *Candidatus Liberibacter americanus*. Estas bacterias se transmiten a las plantas de cítricos a través del insecto *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) o por injerto de material contaminado (Fundecitrus, 2016).

El HLB es regulado en Brasil como Plaga Cuarentenaria Presente y actualmente se encuentra presente en los estados de San Pablo, Minas Gerais, detectado en 2005, y en el Paraná, con una primera ocurrencia registrada en 2007. El sector citrícola tiene gran relevancia en el agronegocio brasileño, ya que el país es el mayor productor mundial de naranjas y el mayor exportador de jugo de naranja, exportando a unos 40 países (Neves et. al., 2010). Brasil es responsable por 38% de la producción de naranja, 65% de la producción de jugo y 78% del comercio internacional de jugo¹.

Los cuatro mayores estados brasileños productores de naranja en 2016 fueron San Pablo, Bahía, Minas Gerais y Paraná, la enfermedad está presente en tres de ellos. También en la región del COSAVE es una Plaga Cuarentenaria Presente en Argentina y Paraguay y considerada una Plaga Cuarentenaria Ausente o en alerta fitosanitaria para los demás países.

El psílido *Diaphorina citri* posee de 2 a 3 milímetros de longitud, tiene coloración gris con manchas oscuras en las alas y se alimenta tanto de brotes nuevos y de hojas maduras, teniendo preferencia por ramas nuevas. Los síntomas iniciales de la enfermedad se presentan con el amarillamiento de las hojas, tanto en plantas jóvenes como en plantas en producción, contrastando con las otras hojas verdes del ramo. Con el progreso de la infección hay un intenso desfoliado, la infección se transmite a otras ramas, toma toda la copa y lleva a la sequía y la muerte de punteros. Los síntomas en los frutos son manchas amarillas y verdes en la corteza, tamaño reducido y deformación. Internamente, la columela se presenta deformada y con la presencia de vasos amarillentos y las semillas son pequeñas y abortadas (Santos Filho et al., 2009).

La presencia de la enfermedad en el huerto perjudica al citricultor por el costo operacional que implica el gasto de recursos para controlarla como inspecciones, pulverizaciones, erradicaciones y replantío, asimismo afecta los ingresos, ya que se da la caída en la productividad de las plantas afectadas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés), el aumento en los costos de producción debido a la presencia del HLB en Florida, en Estados Unidos (EE.UU.) fue de hasta un 50%. En México, en el primer año en que la enfermedad fue detectada en el país, se estima que hubo una reducción del

1 USDA, 2016-2017 (julio 2017), Markestrat (agosto, 2017).

50% en la productividad de las plantas afectadas, previéndose que en un plazo de cinco años, y en un escenario de alto impacto, las posibles pérdidas de las zonas productoras serían del 41% del total de la producción del país.

De acuerdo con la FAO, la presencia de la plaga hizo que en África y Asia las áreas cíclicas se trasladaran a lugares que no son favorables al desarrollo de la plaga y del vector. Los daños causados por el aumento en los costos de producción afectan principalmente a los pequeños y medianos productores, menos tecnificados y con menos capital. El empleo, tanto en el campo como en la agroindustria, es afectado directamente por la reducción y la pérdida en la producción. Asimismo, es importante considerar los impactos ambientales asociados principalmente por la erradicación y quema de las plantas afectadas y por el uso intensivo de insecticidas para controlar del vector.

No existe tratamiento curativo para la enfermedad y todas las plantas cítricas cultivadas comercialmente en Brasil son susceptibles a ella y al insecto vector. El control de la enfermedad se realiza a través del uso de mudas y burbujas sanas con la producción de plantines en ambiente certificado protegido por telado antifídeos, monitoreo constante y erradicación de plantas con síntomas y monitoreo del vector en el campo a través del armado y control químico del vector (Fundecitrus, 2016).

La muda cítrica se considera el insumo más importante en la formación del huerto. En Brasil, la instrucción normativa (IN) n.º 48 del Ministerio de Agricultura, Gananería y Abastecimiento (MAPA, por su sigla en portugués), del 24 de septiembre de 2013, establece las normas de producción y comercialización de material de propagación de citrus, así como sus patrones de identidad y de calidad, con validez en todo el territorio nacional. La instrucción normativa no prohíbe la producción de mudas a campo, pero prohíbe la producción de mudas utilizando suelo, lo que, prácticamente, inviabiliza el sistema de producción a cielo abierto.

De acuerdo con la IN 48/2013 las mudas deberán ser producidas en dos categorías: muda y muda certificada. Las mudas certificadas son capaces de asegurar calidad genética y pureza fitosanitaria e impiden que la planta salga del vivero contaminada y llegue al campo con su productividad y vida útil comprometidas. Se deben producir en el interior de un ambiente protegido contra los vectores de enfermedades, llamados viveros-telados, usándose sustrato exento de patógenos y de plantas dañinas en recipientes dispuestos sobre bancadas, a partir de semillas de porta-injertos y de burbujas cultivares-copa también certificadas (Oliveira et al., 2017).

El vivero debe estar registrado como productor de mudas en el Registro Nacional de Semillas y Mudadas (Renasem, por su sigla en portugués) y en el MAPA. Este debe estar debidamente caracterizado en cuanto a sus coordenadas geodésicas (latitud y longitud), presentar un itinerario detallado de acceso a la propiedad, tener croquis del área de producción y contrato con algún certificador; en este último caso, en lo que se refiere a la producción de mudas certificadas (MAPA, 2013).

Las legislaciones de algunos estados (ordenanzas, resoluciones, etc.) tienen criterios más rigurosos que las federales, con el objetivo de una calificación aún más rigurosa de los sistemas de producción de mudas. Por ejemplo, en el estado de San Pablo, el mayor productor de naranjas del país, la ordenanza de la Coordinadora de Defensa Agropecuaria n.º 5, del 03 de febrero de 2005, estableció normas de medidas de defensa sanitaria vegetal y de certificación de conformidad fitosanitaria en función de la prevalencia del HLB en ese estado.

Dada la expresión del sector cítrico en el escenario agrícola brasileño y los perjuicios causados por el HLB en Brasil y en otros lugares en el mundo, la producción de plantines en ambiente protegido certificados como medida fitosanitaria es considerada fundamental para contener el avance de la enfermedad y asegurar el mantenimiento de la actividad (Carvalho, 2004).

II. METODOLOGÍA

Para este estudio se utilizó la Metodología de Evaluación de Impacto Socioeconómico (MEIS) y se aplicaron los pasos que indica su guía de implementación.

Esta metodología, creada por JS/Brasil en base a principios científicos, fue adaptada a las necesidades del proyecto del COSAVE. La MEIS realiza una amplia e innovadora evaluación de programas y políticas sociales que toma para su análisis tres esferas de desempeño: financiera, económica y social.

La metodología incorpora diferentes técnicas de evaluación internacionalmente reconocidas, elementos de los métodos de valoración económica de bancos de fomento (como el Banco Mundial) y mediciones de impacto social a través diversas métricas de análisis de equidad, como el Índice de Hoover.

Este estudio de caso cumplió las etapas establecidas en la guía de implementación de la MEIS, es decir, definición del marco lógico evaluativo, elaboración de formulario para la recolección de datos, recolección de datos endógenos y exógenos y análisis costo-eficacia, costo-beneficio y equidad social.

El estudio de caso contó con la participación activa de representantes de los ministerios de agricultura de todos los países miembros del COSAVE, tanto para la definición de la matriz de marco lógico, como en el refinamiento de los indicadores, recolección de datos y recomendaciones sobre factores a ser incorporados a las fórmulas aplicadas en cada uno de los análisis de impacto.

III. RESULTADOS

Los resultados de la aplicación de la MEIS se presentan para sus diferentes etapas.

ETAPA 1: ELABORACIÓN DEL MARCO LÓGICO

Para la definición del marco lógico evaluativo, se realizó un taller en Montevideo con representantes de los países miembros del COSAVE. Siguiendo la guía de aplicación de la MEIS, el taller buscó establecer a través del consenso, el objetivo general y los específicos, las metas y los indicadores para la evaluación de impacto.

En un primer momento, se invitó a los participantes a contribuir en relación al objetivo general de impacto de la medida de plantación de mudas en ambientes controlados. En ese sentido, se realizaron varias sugerencias y surgió una primera lista de posibles redacciones que se muestra a continuación:

Tabla 1. Sugerencia individual de narrativa para el objetivo general de los participantes del taller de marco lógico

OBJETIVO GENERAL (HLB - PRODUCCIÓN DE PLANTINES EN INVERNÁCULOS CERTIFICADOS-MEDIDA PREVENTIVA)
Minimizar el riesgo de ingreso y/o diseminación de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sustentabilidad del cultivo: a) Mejorar los ingresos económicos del sector cítrico, b) empleo, c) seguridad alimentaria
Exportación de frutos sanos sin requisitos fitosanitarios para la plaga logrando un mayor empleo en el rubro cítrico
Mejorar la calidad de la alimentación de la población por medio del consumo de frutas colocadas en el mercado a precios adecuados
Mantener libre de HLB evitando su dispersión en cultivos establecidos
Contener el avance de la enfermedad en el país para mantener la producción de calidad y sustentabilidad del rubro
Sustentabilidad de la producción cítrica, preservar las economías regionales, basadas en la producción cítrica. Obtener una producción cítrica sana y de calidad, generalizar el uso de plantas cítricas de sanidad y calidad certificada.
Generar protección fitosanitaria a través de la implementación de plantines en invernaderos certificados

Sin embargo, se pidió a los participantes que las sugerencias fueran consolidadas en un único objetivo general de impacto. Durante las discusiones, argumentos se hicieron en relación a la importancia de establecer un objetivo general que no

estuviera sólo dentro de la zona de control de la medida, sino que estableciera aspectos de impacto más amplios, como las dimensiones económica y social.

En ese sentido, aspectos que estaban limitados a cuestiones de implementación de la medida, como “la implementación de plantines en invernaderos certificados” fueron transferidos a una discusión más específica en el ámbito de objetivos específicos. Siendo así, después de varias argumentaciones, el objetivo general de evaluación de impacto quedó establecido como:

Minimizar el riesgo de ingreso y/o dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sustentabilidad del sector citrícola

Con la definición del objetivo general de impacto, se asignaron metas específicas para su mejor cuantificación. Se establecieron cinco metas:

- a_ Mejorar los ingresos económicos del sector citrícola
- b_ Generar y mantener empleo
- c_ Contribuir y garantizar la seguridad alimentaria
- d_ Contener la plaga en los tres Estados brasileños en los que se encuentra presente
- e_ Evitar la dispersión de la plaga a otros municipios en los estados afectados

Estas metas fueron entonces utilizadas no sólo para definir aspectos cuantitativos a ser evaluados en relación al objetivo general, sino que también contribuyeron a la definición de los indicadores cuantificables.

La Tabla 2 muestra la lista de indicadores definidos en consenso para la evaluación de impacto de las medidas.

Tabla 2. Consolidación de la narrativa del objetivo general de impacto, sus metas e indicadores

OBJETIVO GENERAL (HLB - producción de plantines bajo cultivo protegido - medida preventiva)	METAS	INDICADORES
1) Minimizar el riesgo de ingreso y/o dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sustentabilidad del sector cítrico	1.1) Mejorar los ingresos económicos del sector cítrico	Relación de costo de planta certificada vs pérdida de plantas erradicadas
		Tasa de incremento de ingreso de divisas de exportación
		Tasa estimada de pérdidas de producción por hectáreas afectadas
		Variación de la relación de la actividad con el producto bruto interno (PIB) del sector
		Número de ha abandonadas \ número de ha totales
		Número de plantas erradicadas \ plantas totales
	1.2) Generar y mantener empleo	Tasa de personas empleadas en los viveros \ total de empleados en el sector cítrico
		Porcentaje del total de jornales del sector antes/después de la medida
		Porcentaje de personas empleadas en los viveros por área cultivada
	1.3) Contribuir y garantizar la seguridad alimentaria	Consumo medio anual de frutas cítricas en el país
		Porcentaje de estabilidad de la producción de cítricos
	1.4) Contener la plaga en los tres Estados brasileños en los que se encuentra presente	Superficie afectada por el HLB \ superficie total cultivada de citrus por Estado
		Tasa de Estados afectados por la plaga
	1.5) Evitar la dispersión de la plaga a otros municipios en los estados afectados	Número de municipios afectados \ número de municipios totales por Estados afectados

Es interesante comprobar que después de la definición de las metas fue posible establecer 14 indicadores específicos de evaluación de impacto de las medidas de minimización de riesgo del HLB.

Después de la definición del objetivo general, sus metas e indicadores, el grupo de trabajo definió los objetivos específicos del marco lógico. Como se mencionó anteriormente, los objetivos específicos se relacionan con acciones concretas para la implementación de la medida. En ese sentido, dos objetivos específicos se establecieron en consenso:

- 1_ Producir plantines certificados en invernáculos
- 2_ Controlar el tránsito del material propagativo

Además, se sugirieron metas e indicadores específicos para la cuantificación de esos objetivos específicos, como se muestra a continuación:

Tabla 3. Consolidación de la narrativa de los objetivos específicos, sus metas e indicadores

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS	INDICADORES
2) Producir plantines certificados en invernáculos	2.1) Producción de 100% de plantines certificados en las áreas afectadas	Tasa de reposición de plantas certificadas \ plantas no certificadas
		Número de productores que usan plantas certificadas \ total de productores de citrus que plantan
3) Controlar el tránsito del material propagativo	3.1) Inspeccionar en campo un porcentaje X de los plantines certificados producidos en invernaderos	Tasa de intercepción de plantas sin guías
	3.2) Analizar 100% de las plantas identificadas con síntomas	Número de tránsitos sin guía \ número total de tránsitos de plantines cítricos por barrera
	3.4) Capacitar un porcentaje X de técnicos afectados por el programa	Número de técnicos capacitados para identificación de los síntomas \ número total de técnicos afectados por el programa

Al final del trabajo, una matriz de marco lógico de evaluación de impacto de medidas de plantación de mudas en ambientes controlados en relación al HLB en Brasil fue consolidada:

Tabla 4. Consolidación del marco lógico (HLB en Brasil)

OBJETIVO GENERAL (HLB - producción de plantines bajo cultivo protegido - medida preventiva)	METAS	INDICADORES
1) Minimizar el riesgo de ingreso y/o dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sustentabilidad del sector cítrico	1.1) Mejorar los ingresos económicos del sector cítrico	Relación de costo de planta certificada vs pérdida de plantas erradicadas
		Tasa de incremento de ingreso de divisas de exportación
		Tasa estimada de pérdidas de producción por hectáreas afectadas
		Variación de la relación de la actividad con el PIB del sector
		Número de ha abandonadas \ número de ha totales
		Número de plantas erradicadas \ plantas totales
	1.2) Generar y mantener empleo	Tasa de personas empleadas en los viveros \ total de empleados en el sector cítrico
		Porcentaje del total de jornales del sector antes \ después de la medida
		Porcentaje de personas empleadas en los viveros por área cultivada
	1.3) Contribuir y garantizar la seguridad alimentaria	Consumo medio anual de frutas cítricas en el país
		Porcentaje de estabilidad de la producción de cítricos
	1.4) Contener la plaga en los tres Estados brasileños en los que se encuentra presente	Superficie afectada por el HLB \ superficie total cultivada de citrus por Estado
		Tasa de Estados afectados por la plaga
	1.5) Evitar la dispersión de la plaga a otros municipios en los estados afectados	Número de municipios afectados \ número de municipios totales por Estados afectados
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS
2) Producir plantines certificados en invernáculos	2.1) Producción de 100% de plantines certificados en las áreas afectadas	Tasa de reposición de plantas certificadas \ plantas no certificadas
		Número de productores que usan plantas certificadas \ total de productores de citrus que plantan
3) Controlar el tránsito del material propagativo	3.1) Inspeccionar en campo un porcentaje X de los plantines certificados producidos en invernaderos	Tasa de intercepción de plantas sin guías
	3.2) Analizar 100% de las plantas identificadas con síntomas	Número de tránsitos sin guía \ número total de tránsitos de plantines cítricos por barrera
	3.3) Capacitar un porcentaje X de técnicos afectados por el programa	Número de técnicos capacitados para identificación de los síntomas \ número total de técnicos afectados por el programa

ETAPA 2: ELABORACIÓN DEL FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A partir de la definición de todos los indicadores del marco lógico, un formulario fue generado con el desagregado de los indicadores en datos necesarios a ser obtenidos en campo para sus respectivas composiciones y también la indicación de datos exógenos fundamentales para su uso en los análisis económico y social.

A continuación, se presenta el formulario generado para la recolección de los datos en base a todos los indicadores establecidos en el marco lógico evaluativo:

Tabla 5. Formulario de recolección de datos

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
Metas del objetivo general (OG) según numeración en la matriz del marco lógico (minimizar el riesgo de ingreso y/o dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sustentabilidad del sector citrícola)	Indicadores (2017)	Datos (2017)	Fuentes utilizadas
1.1) Mejorar los ingresos económicos del sector citrícola	Relación de costo de planta certificada		
	Total de pérdida de plantas erradicadas		
	Incremento de ingreso de divisas de exportación		
	Total de ingreso de divisas de exportación		
	Tasa estimada de pérdidas de producción		
	Tasa estimada de pérdidas por hectáreas afectadas		
	Variación de la relación de la actividad con el PIB del sector		
	PIB del sector		
	Número de hectáreas abandonadas		
	Número de hectáreas totales		
	Número de plantas erradicadas		
	Plantas totales		
1.2) Generar y mantener empleo	Tasa de personas empleadas en los viveros		
	Total de empleados en el sector citrícola		
	Porcentaje del total de jornales del sector después de la medida		
	Porcentaje del total de jornales del sector antes de la medida		
	Porcentaje de personas empleadas en los viveros		
	Por área cultivada		

1.3) Contribuir y garantizar la seguridad alimentaria	Consumo medio anual de frutas cítricas en el país		
	Total de la población		
	Porcentaje de estabilidad de la producción de cítricos		
	Total de cítricos		
1.4) Contener la plaga en los tres Estados brasileños en los que se encuentra presente	Superficie afectada por el HLB		
	Superficie total cultivada de citrus por Estado		
	Tasa de Estados afectados por la plaga		
	Total de Estados		
1.5) Evitar la dispersión de la plaga a otros municipios en los Estados afectados	Número de municipios afectados		
	Número de municipios totales por Estados afectados		

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
Objetivos Específicos (OE) según numeración en la matriz del marco lógico (por centro de costo)	Datos 2017	Indicadores (2017)	Fuentes utilizadas
2) Producir plantines certificados en invernáculos	Tasa de reposición de plantas certificadas		
	Plantas no certificadas		
	Número de productores que usan plantas certificadas		
	Total de productores de citrus que plantan		
3) Controlar el tránsito del material propagativo	Tasa de intercepción de plantas sin guías		
	Total de guías		
	Número de tránsitos sin guía		
	Número total de tránsitos de plantines cítricos por barrera		
	Número de técnicos capacitados para identificación de los síntomas		
	Número total de técnicos afectados por el programa		

Lista de insumos esenciales	Datos 2017	Observación
1) Número de centros de costo		
2) Valor invertido en 2017 por el órgano central		
Lista de insumos esenciales	Datos 2017	Observación
Valor financiero invertido en 2017 en el centro de costo		

Lista de insumos no financieros	Datos 2017	Observación
Otros costos no financieros (alquiler de espacio)		
Costos de los productores		
Precios pagados (insumos principales)	Precios pagados por el centro de costo (2017)	Precios de mercadeo (2017)
1) Hora Trabajo		
2) Computadora		
3) Vehículo		
4) Uniforme		
Media de distorsión		
Factor de descuento	Datos 2017	Observación
Tasa de interés oficial		
Indicadores de perfil económico y social	Datos 2017	Observación
Número de municipios afectados		
Índice de Desarrollo Humano de los Municipios (IDHM) afectados		
Tasa de unidades agrícolas que tienen viveros por municipio afectado		
Factores epidemiológicos	Datos 2017	Observación
Tasa de propagación de la plaga		
Prevalencia de la plaga en los municipios afectados		

Como se muestra arriba, para cada indicador, los datos se descomponen en numeradores (celdas de datos a rellenar en rojo) y denominadores (celdas de datos a rellenar en amarillo). Los campos al final del formulario con encabezado en azul, son de los datos necesarios para los análisis económico y social, pero que no forman parte de ningún indicador establecido en el marco lógico.

Sin embargo, antes del envío de los formularios, se definieron los centros de costo de la evaluación de impacto. Por lo tanto, los órganos controladores de los estados de Minas Gerais, Paraná y San Pablo (Estados directamente afectados por el HLB en Brasil) fueron considerados los tres como centros de costo de la evaluación.

Además, el formulario pasó por una etapa de prueba para facilitar el entendimiento y el flujo de datos que iban a ser solicitados de los tres centros de costo.

La Tabla 6, muestra los datos de impacto que figuran en el formulario inicial que posteriormente incorporará cambios que darán la versión final.

Tabla 6. Datos sobre el impacto del HLB en el estado (Versión Inicial)

Minimizar el riesgo de entrada y dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sostenibilidad del sector cítrico	Indicadores (2017)	Datos (2017)	Fuentes utilizadas
1.1) Mejorar los retornos económicos del sector cítrico	1.1.a) Coste medio de planta certificada		
	1.1.b) Total de pérdida de plantas erradicadas		
	1.1.c) Aumento de los ingresos de las divisas de exportación en función de las plantas certificadas		
	1.1.d) Total de exportación (expresados en reales - R\$)		
	1.1.e) Pérdidas estimadas de producción		
	1.1.f) Total de hectáreas afectadas		
	1.1.g) Variación en relación a la actividad del sector en función de la presencia del HLB		
	1.1.h) PIB del sector cítrico		
	1.1.i) Número de hectáreas abandonadas		
	1.1.j) Número de hectáreas totales con producción cítrica		
	1.1.k) Número de plantas erradicadas		
	1.1.l) Total de plantas cítricas		

El equipo del MAPA realizó sugerencias en este punto. Hubo una serie de observaciones sobre tipos de datos asociados a indicadores específicos, la inclusión de un nuevo ítem de recolección y el cambio en el orden de los datos a ser recolectados para dar más comprensión al instrumento.

Con la inclusión de las sugerencias, la versión final quedó establecida de esa manera:

Tabla 7. Datos sobre el impacto del HLB en el estado (Versión Final)

Minimizar el riesgo de entrada y dispersión de la plaga HLB para mantener la rentabilidad y sostenibilidad del sector cítrico	Indicadores (2017)	Dato (2017)	Fuentes utilizadas
1.1) Mejorar los retornos económicos del sector cítrico	1.1.a) Número de hectáreas totales con producción cítrica		
	1.1.b) Total de plantas cítricas		
	1.1.c) Número de plantas erradicadas		
	1.1.d) Coste medio de mudas certificadas (expresados en reales - R\$)		
	1.1.e) Estimación de la pérdida de producción (en toneladas) del total de las plantas erradicadas ²		
	1.1.f) Número de hectáreas abandonadas		
	1.1.g) Total hectáreas afectadas		
	1.1.h) Pérdidas estimadas de producción ³		

La versión inicial del formulario de recolección de datos de gestión se incluye en la Tabla 8.

Tabla 8. Datos sobre la gestión del HLB en el estado (Versión Inicial)

Objetivos Específicos (OE) según la numeración de marco lógico (por centro de costo)	Datos 2017	Indicadores (2017)	Fuentes utilizadas
2) Producir plantines certificados en viveros	2.a) Total de reposición de plantas certificadas		
	2.b) Total de plantas no certificadas		
	2.c) Número de productores que utilizan plantas certificadas		
	2.d) Total de productores que plantan cítricos		

Los profesionales del MAPA revisaron la versión inicial e incluyeron sugerencias. La versión final se estableció en la Tabla 9.

² Aquí se debe calcular la pérdida de producción de las plantas erradicadas, basado en la productividad media de una planta.

³ Aquí se debe poner las pérdidas de producción, erradicadas más abandonadas, expresadas en toneladas. Observación: el valor aquí definido servirá de base para el cálculo del ítem 1.1.h

Tabla 9 - Datos sobre la gestión del HLB en el estado (versión final)

Metas de los Objetivos Específicos (OE) según la numeración de marco lógico (por centro de costo)	Datos 2017	Indicadores (2017)	Fuentes utilizadas
2) Producir plantines bajo cultivo protegido	2.a) Total de reposición de plantas con plantines certificados		
	2.b) Total de plantas generadas por plantines no certificados		
	2.c) Número de productores que utilizan plantines certificados		
	2.d) Total de productores que plantan cítricos		

ETAPA 3: RECOLECCIÓN DE DATOS

En la etapa de recolección de datos se realizaron consultas con los gestores de las localidades afectadas por el HLB en Brasil (Estados de San Pablo, Minas Gerais y Paraná) y también a Fundecitrus (entidad privada con fines públicos actuando en el área de investigación del HLB en el sector cítrico brasileño). El formulario fue enviado al organismo responsable de la implementación de las medidas en cada una de las localidades.

Además, en base a un grupo de trabajo formado en el MAPA para la implementación del estudio de caso, se realizó un seminario, en agosto de 2018, en Brasilia, para la presentación de los datos finales.

ETAPA 4: ANÁLISIS FINANCIERO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Análisis financiero (costo-eficacia)

Se completó la Tabla 10 con los indicadores correspondientes a los objetivos específicos, definidos en el marco lógico, utilizándose los datos brindados por los tres centros de costo:

Tabla 10. Datos de eficacia

Objetivos Específicos (OE) de acuerdo con enumeración en la matriz de marco lógico	Techos de las metas para cálculo de eficacia	Efectivo x planeado	SAN PABLO	MINAS GERAIS	PARANÁ	TOTAL
2) Producir plantines certificados en invernáculos	35%	Reposición de plantas certificadas	2.217.249	32.219	1.600.000	3.849.468
		Plantas erradicadas	10.265.124	85.917	3.500.000	
	68%	Número de productores que usan plantas certificadas	12.068	543	600	13.211
		Total de productores de citrus que plantan	12.068	2.714	1.600	
	100%	Número de viveros certificados	217	6	3	226
		Número total de viveros	217	135	3	
3) Controlar el tránsito del material propagativo	0%	Tasa de intercepción de plantas sin guías	8	-	2	10
		Total de fiscalizaciones de plantas cítricas	1.409	1	19	
	0%	Número de técnicos capacitados para identificación de los síntomas	400	300	250	950
		Número total de técnicos afectados por el programa	400	300	250	

Como muestra la Tabla 10, para los tres centros de costo, más de 3.800 mil mudas fueron certificadas en 2017, más de 13 mil productores utilizaron plantas certificadas para el cultivo, 226 viveros están certificados como ambientes protegidos, diez interceptaciones de transporte de plantas sin guías se constataron en las barreras fitosanitarias y 950 técnicos fueron capacitados en la identificación de los síntomas del HLB.

Sin embargo, estos datos deben ser analizados en base al universo específico de actuación. Por ejemplo, el Estado de Paraná capacitó a 250 técnicos para identificar síntomas del HLB y alcanzó el 100% de eficacia bruta en la capacitación de técnicos ya que el universo de técnicos que debían haber sido capacitados era exactamente de 250.

Esta relación se hizo para todos los indicadores establecidos para el análisis de eficacia en cada uno de los centros de costos, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Tasas de los indicadores de eficacia

Indicadores de los Objetivos Específicos (OE) siguiendo la matriz de marco lógico	Techo de las metas para cálculo de eficacia	SAN PABLO	MINAS GERAIS	PARANÁ	TOTAL
Tasa de reposición de plantas certificadas / plantas erradicadas	34.9%	21.6%	37.5%	45.7%	35%
Tasa de productores que usan plantas certificadas / total de productores de citrus que plantan	52.5%	100.0%	20.0%	37.5%	53%
Tasa de viveros certificados/viveros totales	68.1%	100.0%	4.4%	100.0%	68%
Tasa de intercepción de plantas sin guías	3.7%	0.6%	0.0%	10.5%	4%
Número de técnicos capacitados para identificar los síntomas / número total de técnicos afectados por el programa	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100%
MEDIA PARA TODOS LOS INDICADORES		64%	32%	59%	

Sin embargo, las tasas de eficacia bruta sólo pueden ser consideradas después de ajustarlas a las metas establecidas para cada indicador. En este sentido, por ejemplo, incluso Paraná que alcanzó el 45,7% de tasa de reposición de plantas certificadas, el referencial de eficacia establecido es el promedio alcanzado por los tres centros de costo (35%). Es decir, Paraná, en este caso, alcanzó en realidad más de 100% de la meta establecida.

Como las metas son sólo referenciales mínimos, los valores que superan el 100% se han ajustado. Por ejemplo, como el Paraná alcanzó más del 100% de tasa de reposición de plantas certificadas, este indicador de eficacia debe ajustarse a un máximo del 100%, ya que la meta es siempre el valor mínimo establecido.

Con este ajuste final, los centros de costos presentaron los siguientes valores de eficacia neta:

Tabla 12. Tasas de eficacia

Indicadores de los Objetivos Específicos (OE) de acuerdo con la matriz del marco lógico	SAN PABLO	MINAS GERAIS	PARANÁ	MEDIA INDICADOR
MEDIA	75%	49%	94%	
Tasa de reposición de plantas certificadas / plantas erradicadas	62%	100%	100%	87%
Tasa de productores que usan plantas certificadas / total de productores de citrus que plantan	100%	38%	71%	70%
Tasa de viveros certificados/viveros totales	100%	7%	100%	69%
Tasa de intercepción de plantas sin guías	15%	0%	100%	38%
Tasa de número de técnicos capacitados para identificación de los síntomas / número total de técnicos afectados por el programa	100%	100%	100%	100%

Como se demostró anteriormente, el centro de costo con el valor de eficacia más significativo fue el Paraná que alcanzó en promedio el 94% de las metas establecidas para todos los cinco indicadores de gestión de la medida fitosanitaria. San Pablo viene a continuación con un promedio del 75% y, finalmente, el Estado de Minas Gerais con el 49%.

En cuanto a los indicadores de eficacia específicos, el único que alcanzó en todos los centros de costo el 100% de las metas establecidas fue el de tasa de técnicos capacitados para identificación de síntomas. La tasa con menor nivel de eficacia fue la de interceptación de tránsito de mudas sin guía, con apenas el 38% de la meta alcanzada en promedio.

Para relacionar las tasas de eficacia con los valores financieros utilizados por cada centro de costos para la implementación de las medidas, se realizó el análisis de los recursos financieros utilizados.

La Tabla 13 presenta los presupuestos específicos utilizados en cada centro de costos en 2017 y su proporción en relación con los valores totales utilizados.

Tabla 13. Presupuesto final de la medida para los tres centros de costo

UNIDAD DE ANALISIS (2017)	SAN PAULO	MINAS GERAIS	PARANÁ
Presupuesto de los Centros de Costo (CC) para el control de la plaga	R\$ 1.959.526.14	R\$ 1.666.441.36	R\$ 1.373.356.57
Porcentaje de contra-partida en relación al presupuesto de los CC total	15%	13%	11%
Contra-partida del estado	R\$ 293.928.92	R\$ 223.415.89	R\$ 152.902.86
Costo financiero total	R\$ 1.959.526.14	R\$ 1.666.441.36	R\$ 1.373.356.57
Número de productores con plantas certificadas	12.068	543	600
Costo por productor con plantas certificadas	R\$ 162.37	R\$ 3.070.08	R\$ 2.288.93
Costo por productor con plantas certificadas (Mes)	R\$ 13.53	R\$ 255.84	R\$ 190.74
Número total de municipios de la región afectada	324	213	108
Costo por número total de municipios	R\$ 6.047.92	R\$ 7.823.67	R\$ 12.716.26
Costo por número total de municipios (mes)	R\$ 503.99	R\$ 651.97	R\$ 1.059.69
Número total de hectáreas afectados	376.848	34.980	9.000
Costo por número total de hectáreas afectadas	R\$ 5.20	R\$ 47.64	R\$ 152.60
Costo por número total de hectáreas afectadas (mes)	R\$ 0.43	R\$ 3.97	R\$ 12.72

En base a estas proporciones, un valor de contrapartida se estableció para la participación de los centros de costo en la implementación de la medida. Siendo así, el convenio del MAPA con San Pablo incluye una aplicación directa de 1.6 millones de reales en la implementación de las medidas fitosanitarias, a esa cifra, le fue agregada una contrapartida de R\$ 293 mil proveniente del centro de costo de San Pablo. Por lo tanto, San Pablo tuvo un costo de 1.9 millones de reales, Minas Gerais tuvo un costo de 1.66 millones de reales y el Paraná tuvo un costo de 1.3 millón de reales para la implementación de las medidas fitosanitarias.

Teniendo en cuenta como unidad de análisis de campo las propiedades que utilizan plantas certificadas, el costo total se aplicó a la definición del coste de la medida por productor. Siendo así, aunque San Pablo presentó el mayor costo absoluto, el costo por productor con plantas certificadas fue el más bajo (R\$ 162,37 por productor). Paraná, si bien fue el segundo menor presupuesto, presentó un valor por productor con plantas certificadas más alto que San Pablo (R\$ 2.288,00 por productor).

El análisis de costos también demuestra que el costo mensual de la medida en 2017 fue de R\$ 13,53 por productor con plantas certificadas en San Pablo, R\$ 255,84 en Minas Gerais y R\$ 190,74 en el Paraná.

La unidad de análisis de productor con plantas certificadas parece ser la mejor unidad de análisis para una evaluación final de costo-eficacia de las medidas, pero otras unidades de análisis también se utilizaron, como costo por municipio afectado y costo por hectárea afectada.

A partir de los resultados del análisis de eficacia y de los costes medios por unidad de análisis, se realizó una correlación rentable. La Tabla 14 presenta los costos financieros por productor con plantas certificadas e incorpora las tasas de eficacia.

Tabla 14. Análisis final de costo-eficacia de los centros de costo

UNIDAD DE ANÁLISIS (2017)	SAN PABLO	MINAS GERAIS	PARANÁ
Costo por productor con plantas certificadas (mes)	R\$ 13.53	R\$ 255.84	R\$ 190.74
Tasa de eficacia institucional	75%	49%	94%
Costo-eficacia (año)	R\$ 17.94	R\$ 522.94	R\$ 202.30
Costo-eficacia (mes)	R\$ 1.49	R\$ 43.58	R\$ 16.86

Es interesante observar que, en caso de que la diferencia de costo-eficacia de San Pablo para la unidad de análisis de Minas Gerais fue aún más significativa, pero los valores entre San Pablo y Paraná se aproximaron un poco. De una diferencia de aproximadamente R\$ 240,00 entre San Pablo y Minas Gerais en el costo promedio por productor con plantas certificadas, el costo-eficacia (año) alcanzó una diferencia de más de R\$505,00 (522,94 menos 17,94). La diferencia entre Minas Gerais y Paraná aumentó también significativamente, ya que Paraná presentó una tasa de eficacia mayor que Minas Gerais. En ese caso, la diferencia promedio de R\$ 65,00 por productor (255,84 menos 190,74) con plantas certificadas, aumentó en la relación costo-eficacia año a R\$ 320,00 (522,94 menos 202,30).

Asimismo, se realizó el análisis agrupado de los tres centros de costos para la verificación conjunta de los niveles de rentabilidad de la medida, como se muestra a continuación:

Tabla 15. Análisis agrupado de costo-eficacia de los tres centros de costo

Total de productores con plantas certificadas	13.211
Total de inversión (2017)	R\$ 4.999.324.07
Media del costo por productor con plantas certificadas (año)	R\$ 378.43
Media del costo por productor con plantas certificadas (mes)	R\$ 31.54
Media de la tasa de eficacia	73%
Media del costo-eficacia por productor con plantas certificadas (mes)	R\$ 43.27
Costo-eficacia por municipio (mes)	R\$ 886.24
Media del costo-eficacia por hectárea (mes)	R\$ 1.36

En este caso, teniéndose en cuenta que fueron constatados 13.211 productores con plantas certificadas en los tres centros de costo y la inversión de total fue de 5 millones de reales, el costo promedio por productor con plantas certificadas por año quedó en R\$ 378,43. Esto corresponde a un valor mensual de R\$ 31,54. Teniendo en cuenta la tasa media de eficacia para todos los indicadores y centros de costo del 73%, un ajuste final fue hecho en relación al valor mensual. En ese caso, se dividió el valor mensual (R\$31,54) por la tasa de eficacia (0,73), totalizando R\$ 43,27 por mes. Para las otras dos unidades de análisis, el costo-eficacia mensual se situó en R\$ 886,24 por municipio y R\$ 1,36 por hectárea afectada.

Análisis económico (costo-beneficio) de San Pablo

Para el análisis económico, se realizaron ajustes en el costo financiero del centro de costo de San Pablo para incorporar otros valores de insumos utilizados durante la implementación de la medida, verificar posibles distorsiones del precio practicado en el uso de recursos financieros en relación a los precios en el mercado e incorporar contrapartidas realizadas por los productores locales para la efectiva implementación de la medida (plantación de mudas en ambientes controlados - viveros).

Por lo tanto, los datos en la Tabla 16 se utilizaron para analizar la distorsión de precios en el mercado:

Tabla 16. Análisis de distorsión de precios de insumos específicos

	Valor	Mercadeo 1	Mercadeo 2	Mercadeo 3	Mercadeo 4	Mercadeo 5
Ítem		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Bonita de Brim con bordado	33.22	26	8	12		
Colección de Brim con bordado	41	125	93.9	80		
Tesoro de poda tipo Bigorna: tesoro metálico con cable extensible de 46,5 hasta 78 cm, láminas en acero carbono, empuñadura plástica	86.89	109.9	119.9	159.9		
Impresora portátil	3.000.00	1.661.55	1.993.21	1.549.90		
Impresora colorida con tanque de tintas	1.525.00	743.07	1079.1	1.299.99	1.484.10	1.487.07
Tablet: velocidad del procesador 1.9ghz + 1.3ghz; tipo de procesador octa core; tamaño tela 9.7	2.637.50	2.184.05	2.413.95	1.499.90		
Pulverizador costal manual: tanque con capacidad máxima: 12 litros, material polietileno, diámetro de boca mínimo de 100 mm; bomba tipo pistón; material polipropileno, presión de trabajo mínima 6 kgf / cm ² , longitud de la lanza 600mm, lanza en acero inox, longitud de la manguera mínimo 1.350mm, bico cone regulable, cintas regulables.	139.95	165.66	102.51	131.5	129.9	121.1
Distorsión total						6.64%

Se identificó una distorsión de 6,64% en la media de precios pagados para la implementación de la medida en insumos esenciales de San Pablo en relación a los precios de mercado.

Además, una encuesta hecha con los productores demostró que la medida acarreo una inversión adicional de R\$ 16,6 millones de reales de capital privado, teniendo en cuenta el total de mudas producidas en San Pablo y el costo de producción por muda (R\$ 7,50).

Tabla 17. Costos económicos de erradicación, rechazo y producción de plantas certificadas

Valores	Datos 2017	Precio del KG (venta al por mayor)
Total de erradicación + abandono de citrus	944.029.3 toneladas de cítricos	R\$1,5 el kilo
Plantas Certificadas (producida bajo cultivo protegido)	2.217.249 n.º de plantas	R\$7.5 por planta

A partir del análisis de los indicadores del objetivo general de impacto de las medidas se identificaron otros costos económicos. Por ejemplo, el costo de erradicación y

rechazo de plantas alcanzó en San Pablo R\$ 1.4 billón. Esto en función de la cantidad pérdida de toneladas de cítricos (944029,30) y el precio al por mayor por kilo (R\$ 1,50).

Siendo así, el costo económico total de la medida en el año 2017 fue calculado en R\$ 1.5 mil millones. Es interesante observar que este costo representa un valor 700 veces superior al valor financiero.

En el lado del beneficio, dos valores fueron encontrados para una proyección de ganancia en los próximos 10 años, como se presenta en la Tabla 18.

Tabla 18. Beneficios económicos de generación de empleo y plantas certificadas

Valores	Datos 2017	Beneficio
Empleo Viveros	226 viveros con cinco nuevos empleos en promedio	R\$29.965,00 año
Plantas Certificadas (Plantines producidos bajo cultivo protegido)	2.217.249 n.º de plantas	86 kilos por planta año

El incremento de producción de plantas certificadas se estima en 86 kilos por planta al año, que totalizan un beneficio económico de más de 286 millones de reales al año y la generación de más de 1.000 puestos de trabajo en viveros para certificación de mudas. En este último, se tiene en cuenta no solamente el valor de salario medio de los trabajadores, si no los beneficios agregados a sus salarios (vacaciones, 13º. Salario, etc.). El sumatorio de todos esos beneficios totalizan un beneficio económico de 33.8 millones de reales año.

Tabla 19. Cálculo de los beneficios económicos de generación de empleo y plantas certificadas

Beneficio	Valor total	Cálculo
Ganancia en productividad (año)	R\$ 286.025.121.00	= 86*2217249*1.5
Ganancia en generación de empleo	R\$ 33.860.450.00	= 226*5*29965

En base a estos valores, un modelo de proyección económica fue elaborado para el cálculo de la razón costo-beneficio, valor presente neto y tasa interna de retorno de las medidas fitosanitarias.

Tabla 20. Cálculo de costo-beneficio económico

Año	Costo Bruto	Beneficio Bruto	Incremento Beneficio Neto	Factor (6,5%)	Valor Presente (6,5%)
1	R\$ 1.529.849.925.41	R\$ -	-R\$ 1.529.849.925.41	0.939	-R\$ 1.436.478.803.20
2	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.882	R\$ 264.553.264.13
3	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.828	R\$ 248.406.820.78
4	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.777	R\$ 233.245.841.11
5	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.730	R\$ 219.010.179.45
6	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	0.685	R\$ 205.643.360.98
7-10	R\$ 19.822.644.99	R\$ 319.885.571.00	R\$ 300.062.926.01	2.348	R\$ 704.492.738.48
Valor Presente Neto (VPN) = R\$438.873.401,73					

En base a un factor de descuento del 6,5% (tasa Selic de Brasil en junio de 2018), se verifica que, a lo largo de 10 años en función de las medidas ya implementadas, para cada R\$1,00 invertido en la medida, hay una generación de riqueza económica de R\$1,28 para la sociedad. Además, el valor presente neto de la medida llega a más de R\$ 438 millones.

Finalmente, un cálculo fue hecho para definir la tasa interna de retorno (TIR) de la medida. En base a este cálculo, la TIR es de 149%. Es decir, aunque no haya presupuesto disponible para la implementación de medidas, se justifican préstamos a ser realizados ante organizaciones de crédito hasta este nivel.

Análisis social (equidad):

Para el análisis social, la principal unidad de análisis fue el nivel de incidencia en los establecimientos de productores alcanzadas prioritariamente por la medida. Además, se verificó el tamaño de las propiedades. Con ello, se puede calcular a través del índice Hoover qué tan equitativa o no es la medida. Se entiende que si el resultado del índice es más cercano a uno significa concentración extrema de incidencia a una población con características sociales más vulnerables y si es más cercano a cero significa distribución equitativa de la incidencia a lo largo de los años.

Los datos recolectados se dividieron en tres grupos:

- 1. Propiedades con menos de 10 mil plantas.**
- 2. Propiedades con más de 10 mil y menos de 100 mil plantas y**
- 3. Propiedades con más de 100 mil plantas y proporción de propiedades con incidencia.**

Los resultados del relevamiento se presentan en la Tabla 21.

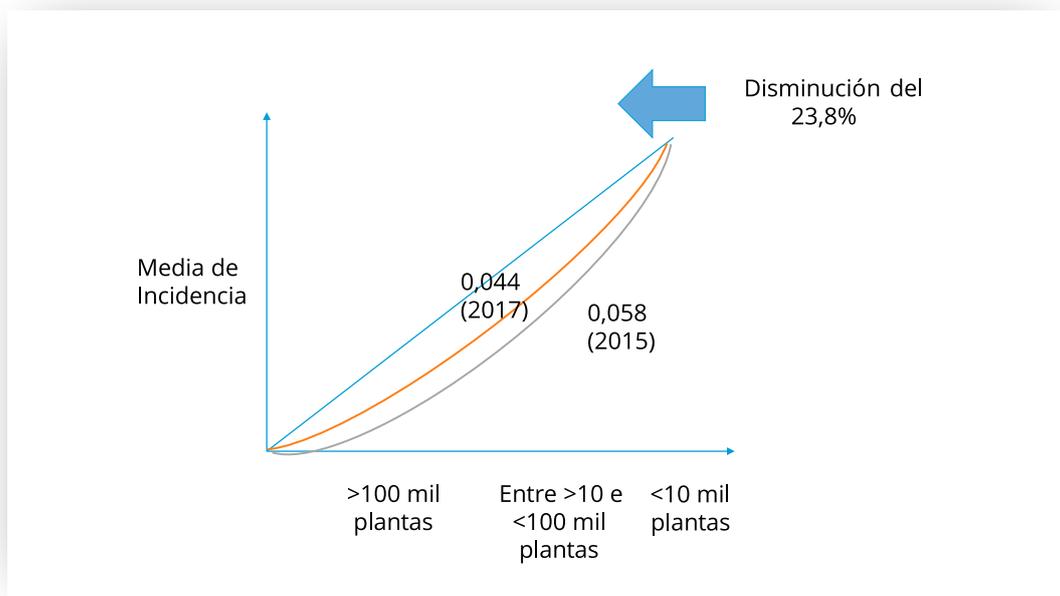
Tabla 21 - Análisis de concentración epidemiológica entre los tres grupos (<10;> 10 y <100;> 100 mil plantas)

SÃO PAULO (CC)	N.º DE ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	N.º DE ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS	N.º DE ESTABLECIMIENTOS >100 MIL PLANTAS	TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS <100 MIL PLANTAS (SP)	PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS	PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS >100 MIL PLANTAS	INCIDENCIA EN ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	INCIDENCIA EN ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS	INCIDENCIA EN ESTABLECIMIENTOS >100 MIL PLANTAS
2015	5.149	2.082	357	7.588	0.679	0.274	0.047	32.50	22.56	12.28
2017-2018	3.780	1.733	369	5.882	0.643	0.295	0.063	36.03	29.15	14.88

A1	A2	A3	(A1+A2+A3)	E1	E2	E3	(E1+E2+E3)	D1	D2	D3	H1	H2	H3	HOOVER
5.149	2.082	357	7.588	167.342.500	46.969.920	4.383.960	218.696.380	-0.087	0.060	0.027	0.087	0.060	0.027	0.058
3.780	1.733	369	5.882	136.193.400	50.516.950	5.490.720	192.201.070	-0.066	0.032	0.034	0.066	0.032	0.034	0.044

Como se muestra en la Tabla 21, el HLB tiene mayor incidencia en el tipo de propiedad de menos de 10 mil plantas. Sin embargo, esta incidencia, entre 2015 y 2017-2018, disminuyó su ritmo en relación a los otros dos tipos de propiedades. Se constató que el índice Hoover de 2015 (0,058) disminuyó en 2017 (0,044). Es decir, que se observa una reducción de la inequidad en la distribución de la incidencia entre los tres tipos de propiedad del 23,8%. Este cambio también se puede ver en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Índice Hoover para los tres grupos de análisis social



Sin embargo, cabe resaltar que cuando se analizan en pares, se verificó que gran parte de esa reducción en la distribución epidemiológica ocurrió entre propiedades con menos de 10 mil plantas y propiedades con más de 10 mil y menos de 100 mil plantas, como se muestra a continuación:

Tabla 22. Análisis de concentración epidemiológica entre dos grupos (entre <10 e> 10 y <100 mil plantas)

SAN PABLO (CC)	N.º DE ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	N.º DE ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS	TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS <100 MIL PLANTAS (SP)	PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS	INCIDENCIA EN ESTABLECIMIENTOS <10 MIL PLANTAS	INCIDENCIA EN ESTABLECIMIENTOS >10 E <100 MIL PLANTAS
2015	5.149	2.082	7.231	0.712	0.288	32.50	22.56
2017-2018	3.780	1.733	5.513	0.686	0.314	36.03	29.15

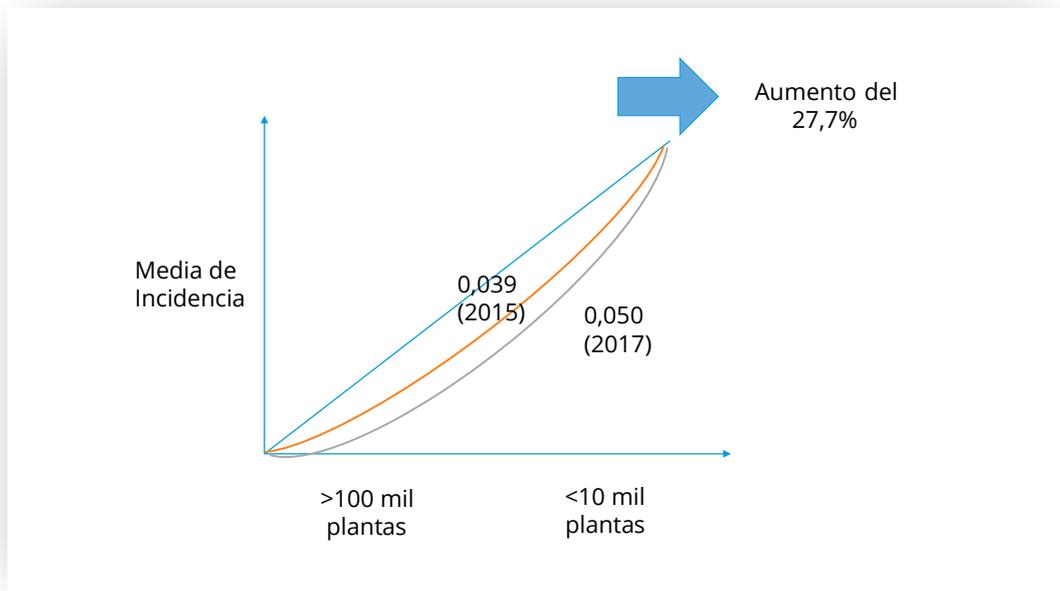
A1	A2	A1 + A2	E1	E2	(E1+E2)	D1	D2	H1	H2	HOOVER
5.149	2.082	7.231	167.342.500	46.969.920	214.312.420	- 0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
3.780	1.733	5.513	136.193.400	50.516.950	186.710.350	- 0.044	0.044	0.044	0.044	0.044

En este caso, la disminución fue aún más significativa en el 36,3%.

Sin embargo, para el cálculo del índice Hoover entre las propiedades con menos de 10 mil y propiedades con más de 100 mil, y también para las propiedades con más de 10 mil y menos de 100 mil y propiedades con más de 100 mil, la inequidad aumentó.

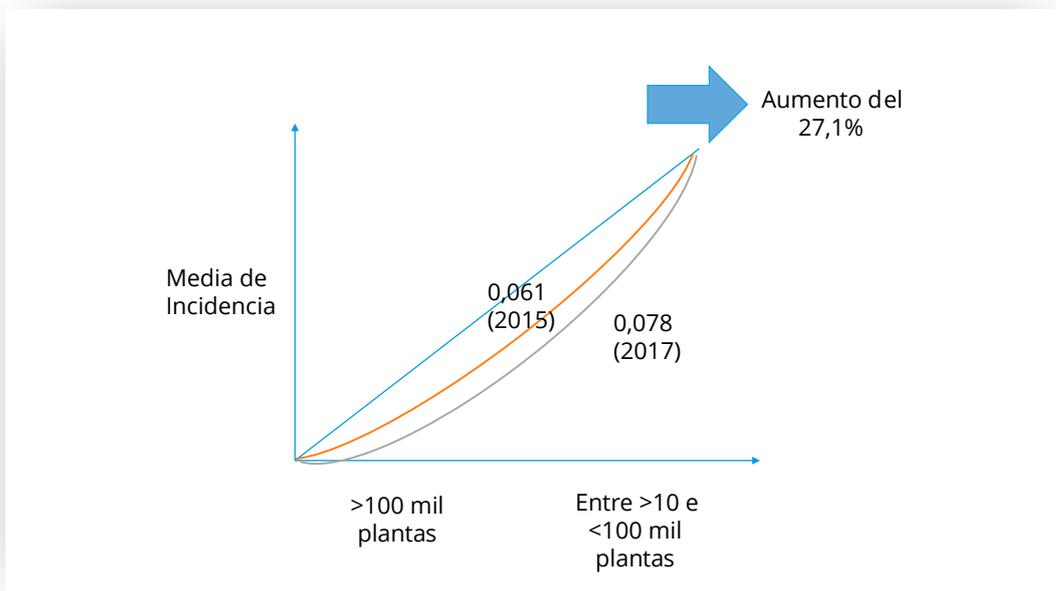
En el caso, de la primera comparación el aumento de la inequidad fue del 27,7%, como se muestra en el Gráfico 2.

Gráfico 2 – Índice Hoover para los dos grupos de análisis social (entre <10 y > 100 mil plantas)



En el caso de la segunda comparación, el aumento de la inequidad alcanzó un valor parecido al 27,1%, como se muestra en el Gráfico 3.

Gráfico 3 – Índice Hoover para los dos grupos de análisis social (entre > 10 y <100 e > 100 mil plantas)



IV. CONCLUSIÓN

La medida fitosanitaria de producción de plantines en ambiente protegido representa una importante inversión para el sector agrícola cítrico brasileño. Teniéndose en cuenta solo el Estado de San Pablo, se llegó al valor de proyección de retorno económico de casi R\$ 1,28 por cada R\$ 1,00 invertido. Esto es muy significativo ya que la medida exige una serie de intervenciones que en un primer momento aumentan los costos para el sector privado y público.

Además, se observa que es una medida con una elevada tasa interna de retorno. Esto significa que la falta de presupuesto público y/o privado no puede ser utilizada como justificación para no implementar la medida. Los recursos deben ser movilizados por readecuación presupuestaria gubernamental o incluso por líneas de créditos nacionales o internacionales que impliquen el pago de intereses.

En cuanto a la gestión en la aplicación de las medidas, se observa un buen nivel de eficacia con el 73% de las metas que se cumplen. Además, el costo por productor certificado se considera bajo con menos de R\$ 44,00 por mes, que incluye valores financieros aplicados por los centros de costo y la compensación por pérdida de eficacia.

Además, el análisis de costo-eficacia trae un comparativo interesante entre los tres centros de costos para sus respectivas tasas de eficacia, valores financieros y razón costo-eficacia. Como, por ejemplo, los indicadores de costo-eficacia de San Pablo son los más favorables, sería importante el intercambio de experiencias y discusiones sobre cómo esos valores pueden ser mejor estandarizados con los otros dos centros de costo (Paraná y Minas Gerais) y buenas prácticas de San Pablo repasadas para los otros dos centros de costo directamente involucrados con la implementación de la medida.

El análisis social trae también una dimensión importante de discusión, pues demostró que en el caso de propiedades con más de 10 mil y menos 100 mil plantas están siendo duramente afectadas por el crecimiento más rápido de la incidencia del HLB en los últimos años. Tal vez, esto pueda justificar algunas medidas específicas para propiedades con estas características.

BIBLIOGRAFÍA

- Carvalho, S.A. (2004) *A Produção de Mudanças Fiscalizadas e Certificadas de Citros*. Disponible en: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-producao-de-mudas01.pdf>>. Acceso 02 jul. 2018.
- Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (2005). Portaria CDA n.º 5, de 3 de fevereiro de 2005. Disponible en: <<http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=642>>. Acceso 02 jul. 2018.
- Fundecitrus. (2016) *Pragas e Doenças - Greening*. Disponible en: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/greening/10>>. Acceso 02 jul. 2018.
- MAPA (2013) Instrução Normativa nº 48 de 24 de setembro de 2013. Disponible en: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acceso 01 jul. 2018.
- Neves, M. F. et al. O Retrato da Citricultura Brasileira. In: Neves, M. F. (Coord.). 1. ed. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p. Disponible en: http://www.citrusbr.com/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_MarcosFava.pdf>. Acceso 02 jul. 2018.
- Oliveira, R.P.; Scivittaro, W.B.; Carvalho, F.L.C.; Souza, P.V.D; Tarillo, V.R.C; Lima, G.A.S. (2017). *Produção de Mudanças de Citros em ambiente Protegido*. Disponible en: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169602/1/Documentos-444.pdf>>. Acceso 01 jul. 2018.
- Santos Filho, H.P.; Barbosa, F.F.L.; Nascimento, A.S. (2009). *Greening: a mais Grave e Destrutiva Doença dos Citros: Nova Ameaça à Citricultura*. Disponible en: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMF2010/26089/1/Citros31.pdf>>. Acceso 02 jul. 2018.
- Ronel Roberts; Emma T. Steenkamp; and Gerhard Pietersen. Three novel lineages of 'Candidatus Liberibacter africanus' associated with native rutaceous hosts of *Trioza erytreae* in South Africa. Disponible en: <http://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/65/2/723_ajs069864.pdf?expires=1542375298&id=id&accname=guest&checksum=23D94B-694CED81268EA1BBBF27E2CCF0>. Acceso 02 jul. 2018.